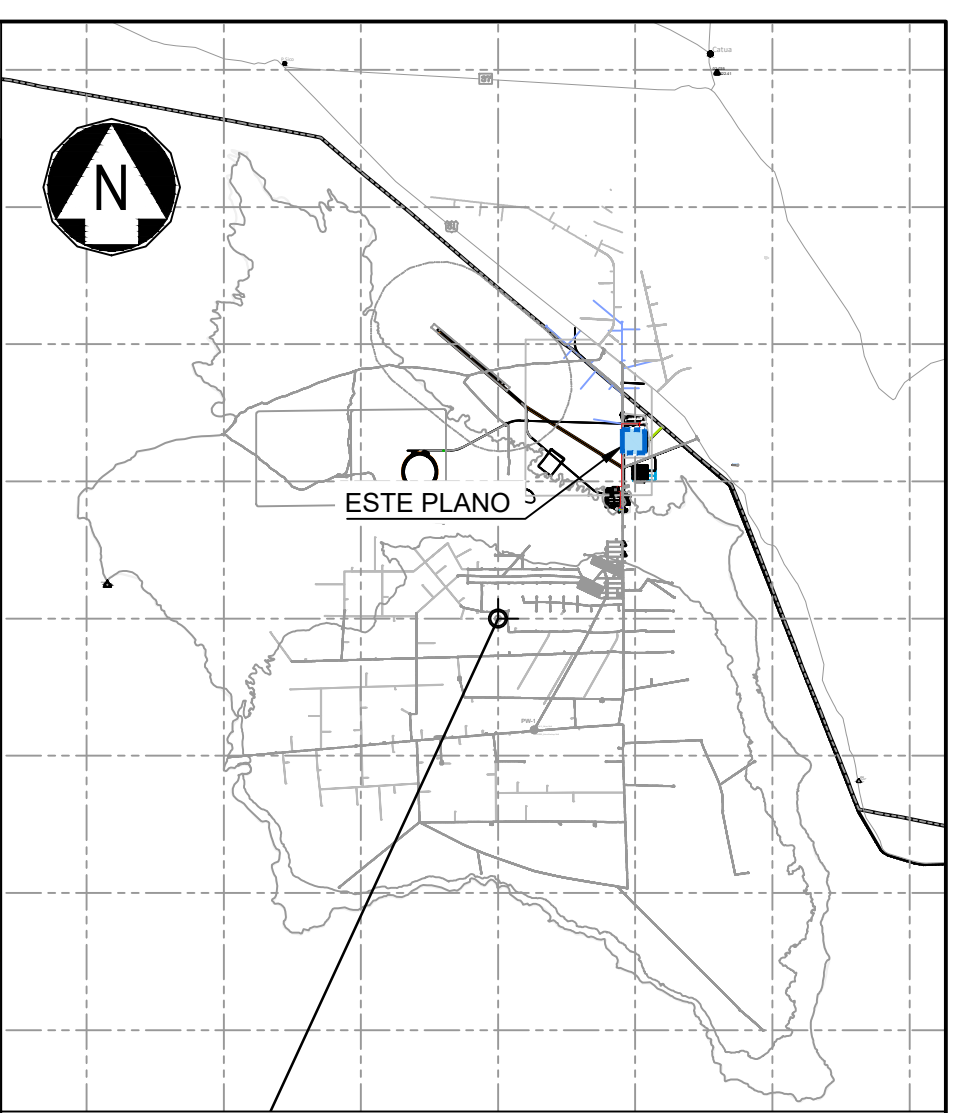
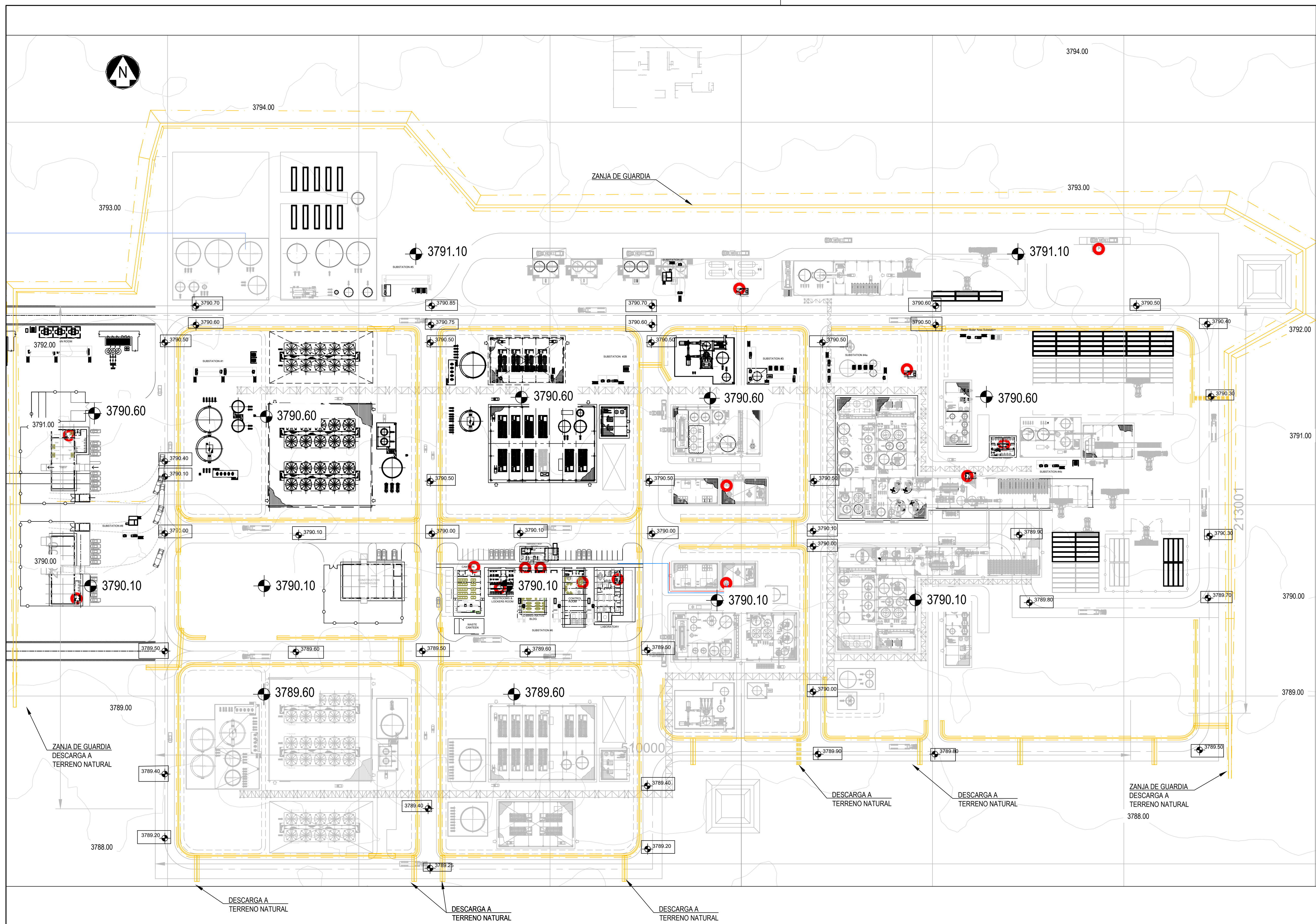


ANEXO 3.12 – Sistema de Drenajes Pluviales Superficiales



DISPOSICIÓN GENERAL

- NOTAS:
1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EXPRESADAS EN METROS.
 2. SISTEMA DE COORDENADAS GAUSS KRÜGER, FAJA 3, PROYECCIÓN POSGAR 2007.
 3. DIBUJO A NIVEL CONCEPTUAL, SUJETO A CAMBIOS DE ACUERDO A FUTUROS RELEVAMIENTOS Y ACTUALIZACIONES DE DISEÑO DURANTE LAS PRÓXIMAS ETAPAS.
 4. LA TOPOGRAFÍA DEL SUELO SE OBTIENE A PARTIR DE IMÁGENES SATELITALES Y MODELO DIGITAL DE ELEVACIÓN (DEM). LA TOPOGRAFÍA DEL TERRENO SE VERIFICARÁ MEDIANTE DATOS TOPOGRÁFICOS.
 5. SE PROYECTA UNA ZANJA DE GUARDIA EN EL PERIMETRO DEL ÁREA DE PLANTA QUE DESCARGARA A TERRENO NATURAL EN LA ZONA SUR DE LA MISMA.
 6. LAS DISTINAS ÁREAS DE EDIFICIOS CONTARAN CON UN CANAL PLUVIAL PERIMETRAL, LOS CUALES MEDIANTE CRUCES BAJO CALLE O MEDIANTE VADENES SE IRAN CONECTANDO HASTA TERMINAR DESCARGANDO A TERRENO NATURAL AL SUR DEL ÁREA DE PLANTA.
 7. LA SECCION DE ZANJAS Y CUNETAS SE DEFINIRA DURANTE LAS PRÓXIMAS ETAPAS DE PROYECTO.

REFERENCIAS:

- 3790.50 INDICA NIVEL TERRAZA PROYECTADO
- 3789.00 NIVEL CURVA DE TERRENO NATURAL
- CANAL PLUVIAL
- ===== BADÉN
- ===== CRUCE BAJO CALLE

PLANTA GENERAL – DESAGÜES PLUVIALES
ESC. 1:1000

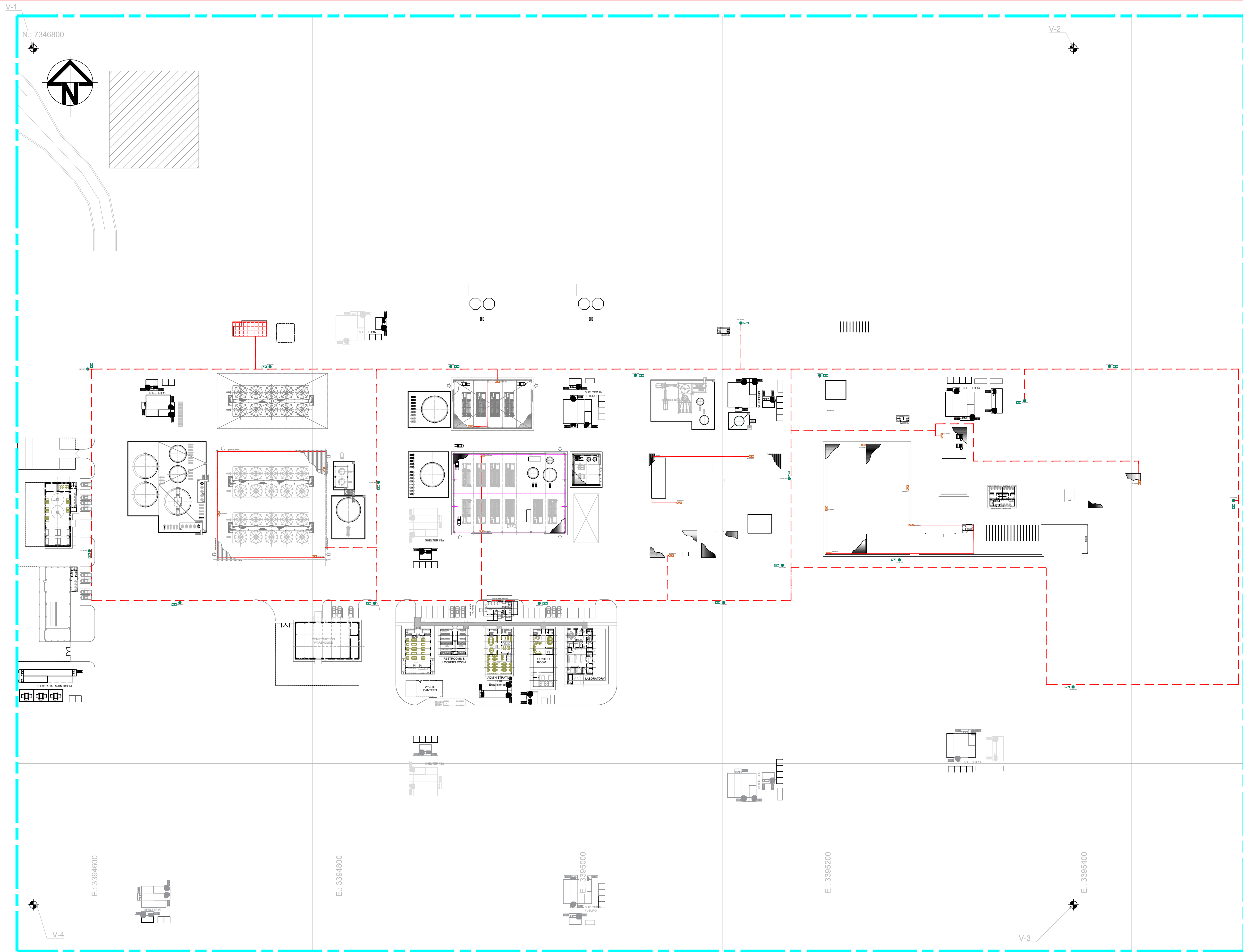
DIBUJADO:	H. ARLT	01-09-2023
REVISADO:	C.CARETTA	01-09-2023
APROBADO:	D. TSINGAS	01-09-2023

RioTinto

PROYECTO RINCON FULL POTENTIAL (50 kTpa)
SOLICITUD DE PERMISOS
SISTEMA DE DRENAJES PLUVIALES SUPERFICIALES
LAY OUT

ESCALA:
NUMERO DIBUJO:
LAMINA CIV-PLUV-001-B

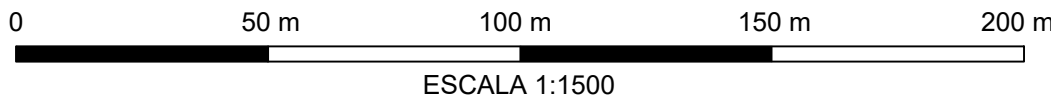
ANEXO 3.13 - Plano de la Red Contra Incendios



- NOTAS:
1. ESTOS HIDRANTES ANTICONGELANTES CUENTAN CON UN BARRIL DE ESPUMA 200Lts.
 2. LA CANALIZACIÓN DEL DRENAJE GENERAL SERÁ DIRECCIONADA AL TERRENO CIRCUNDANTE.
 3. EL REBALSE DEL TANQUE SE DRENARE DIRECTAMENTE AL SUELO CIRCUNDANTE.
 4. DIMENSIONES Y COORDENADAS EN METROS.
 5. SISTEMA DE COORDENADAS POSGAR 2007 ARGENTINA, GAUSS KRUGER FAJA 3.

- SIMBOLOGIA
- CARERA DE ACERO CARBONO AEREA
 - CARERA ENTERRADA
 - SALA DE LUCHA CONTRA INCENDIO
 - HIDRANTE ANTICONGELANTE
 - GABINETE APTO EXTERIOR CON EQUIPAMIENTO DE LUCHA CONTRA INCENDIO.
 - GABINETE INTERIOR CON EQUIPAMIENTO DE LUCHA CONTRA INCENDIO.

DISPOSICION GENERAL PLANTA DE PROCESOS



DIBUJADO:	R. COTADO	01-09-23
REVISADO:	E. BONNIN	01-09-23
APROBADO:	D. TSINGAS	01-09-23

RioTinto

PROYECTO RINCON FULL POTENTIAL (53 KTPA)
PLANO SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
PLANTA

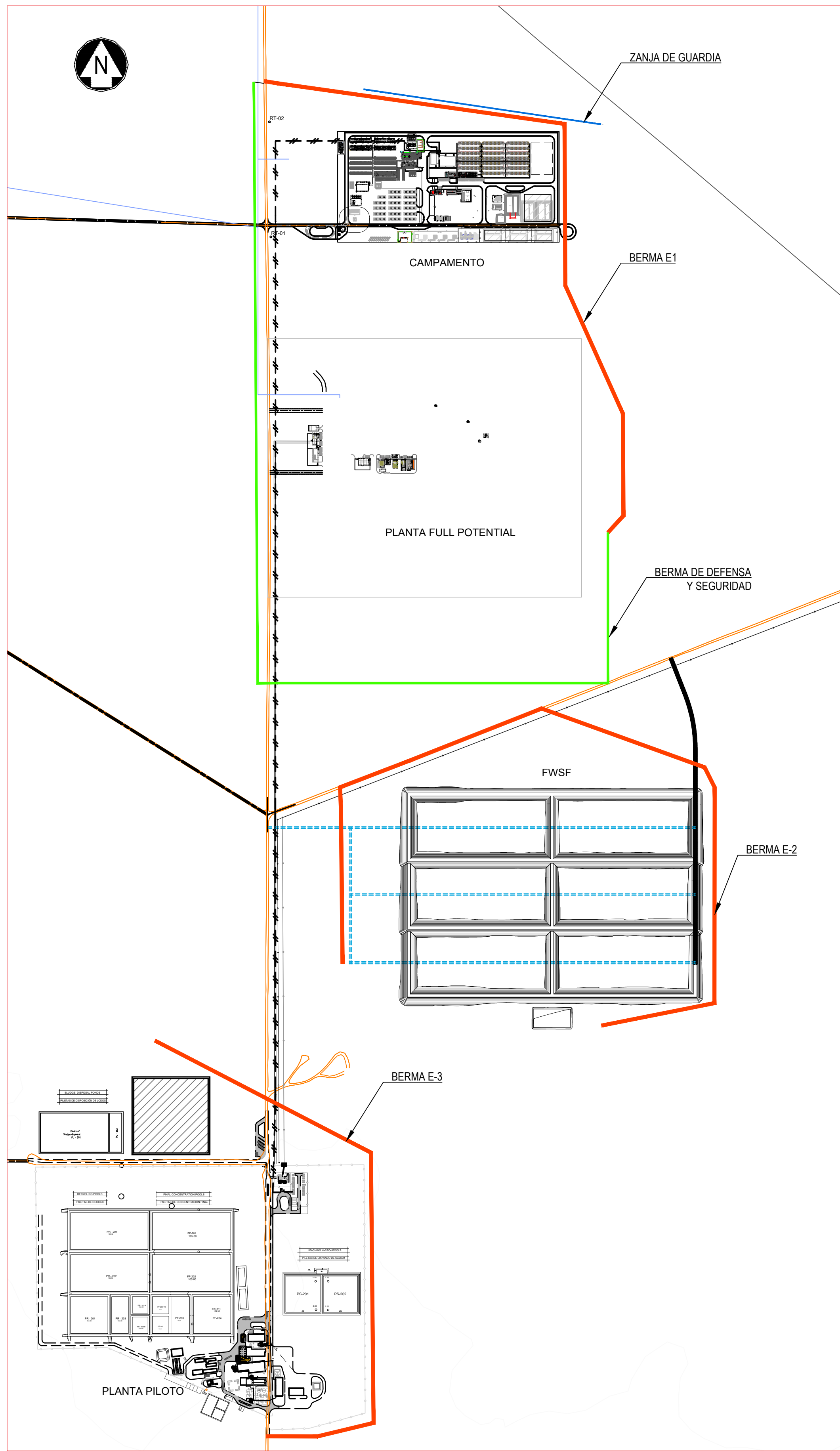
Worley
energy | chemicals | resources

ESCALA: 1:1500.

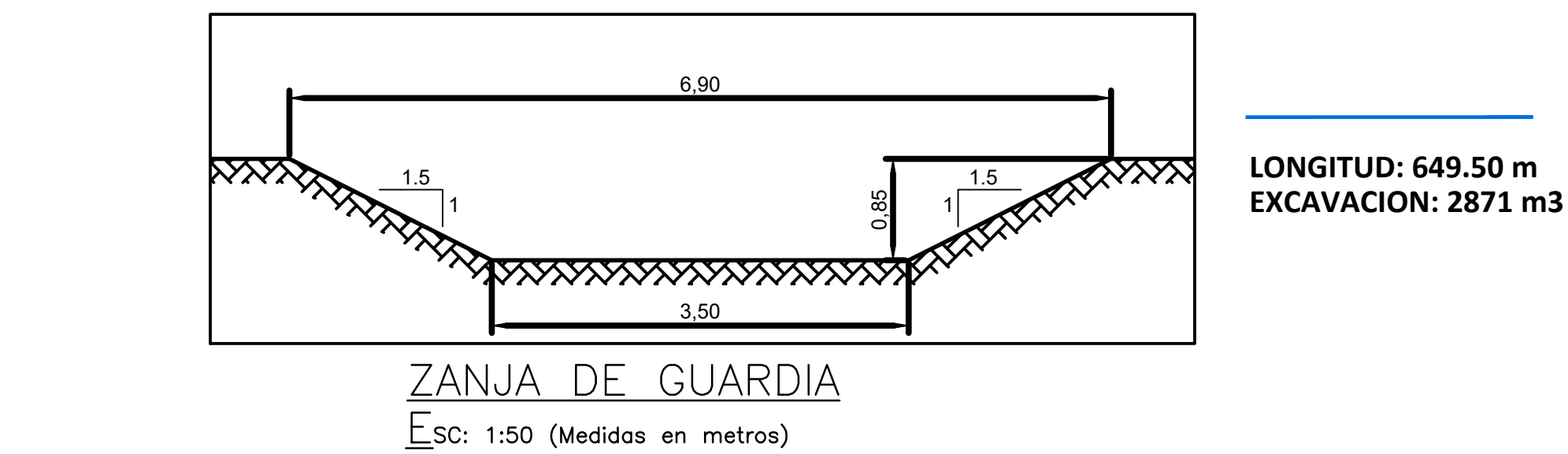
NUMERO DIBUJO:
LAMINA 3

2
A
P
L
E
H

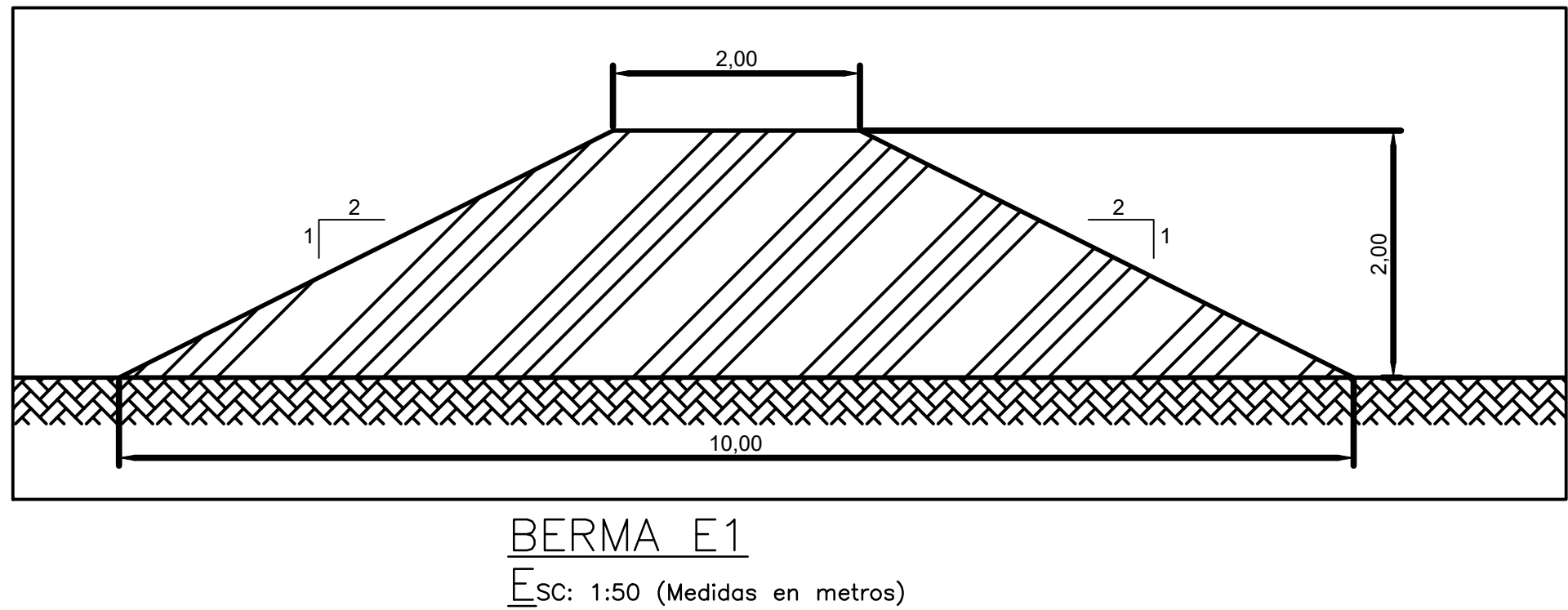
ANEXO 3.14 - Bermas de Seguridad y Zanja de Guardia



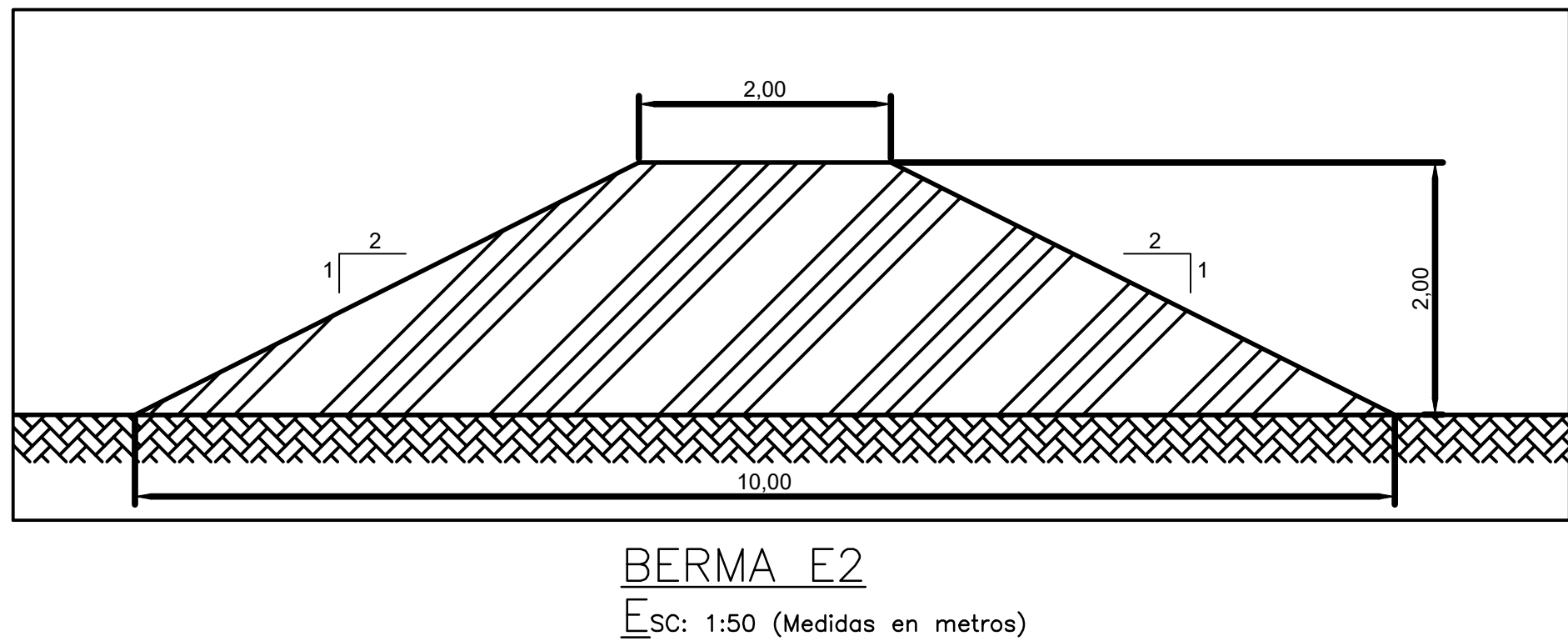
PLANTA GENERAL
ESC. S/E



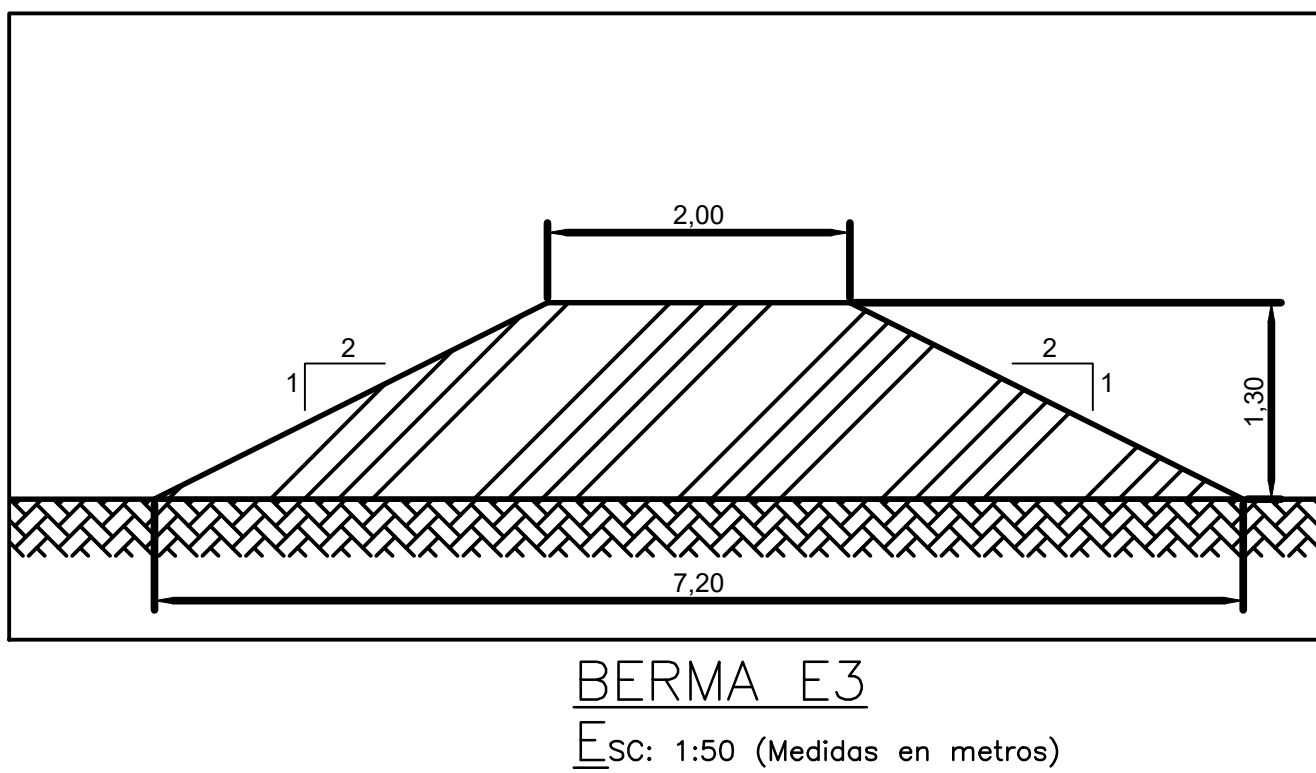
LONGITUD: 649.50 m
EXCAVACION: 2871 m³



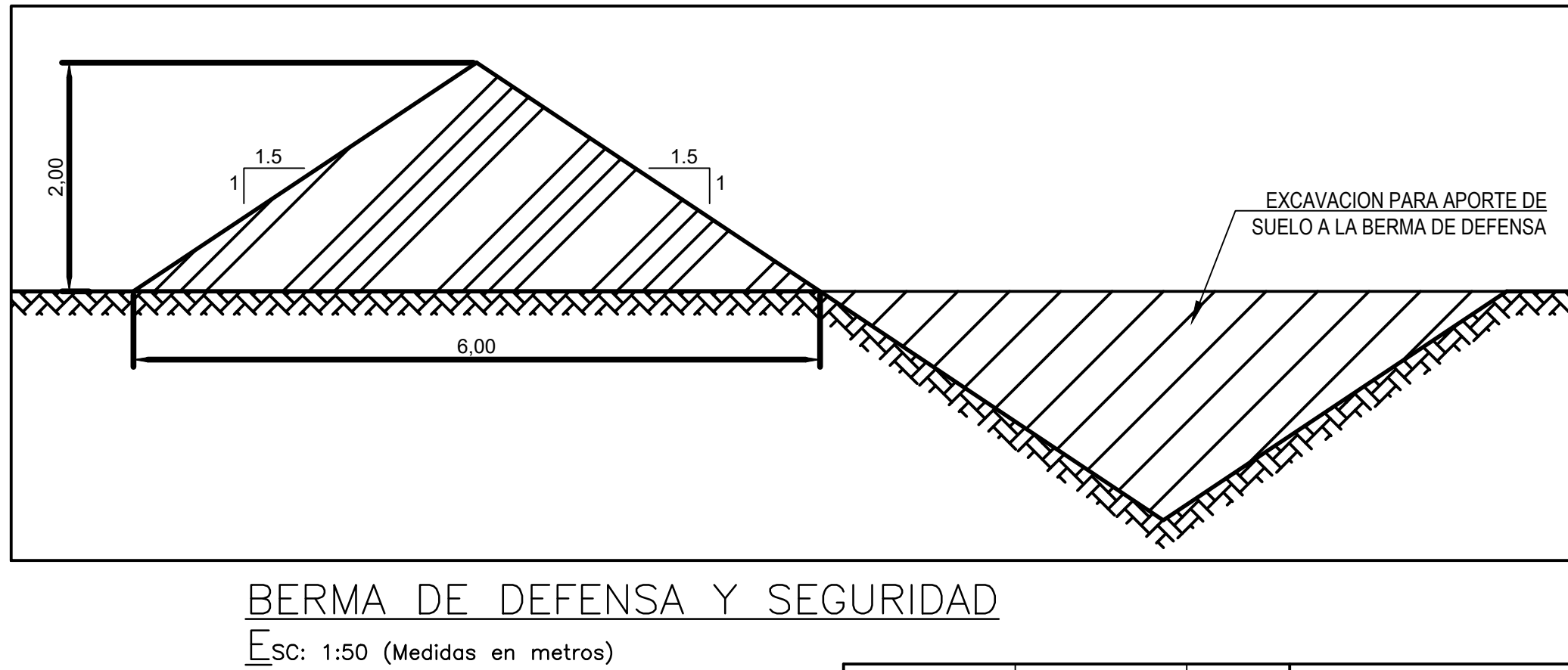
LONGITUD: 1994.48 m
RELLENO: 23934 m³



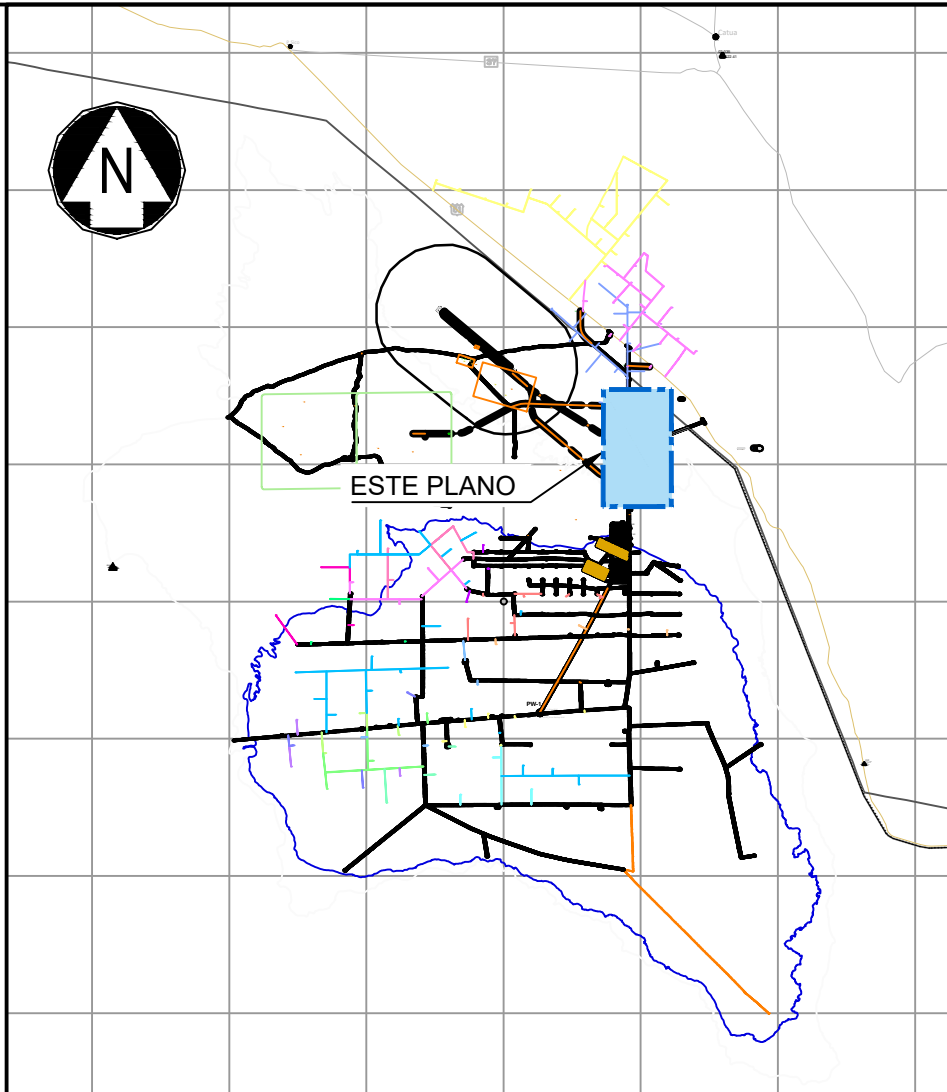
LONGITUD: 2490.30 m
RELLENO: 29884 m³



LONGITUD: 1676.10 m
RELLENO: 10023 m³



LONGITUD: 2984 m
EXCAVACION: 17904 m³
RELLENO: 17904 m³



DISPOSICIÓN GENERAL

DIBUJADO:	H. ARLT	29-01-2024
REVISADO:	C. CARETTA	29-01-2024
APROBADO:	D. TSINGAS	29-01-2024

RioTinto

PROYECTO RINCON FULL POTENTIAL (60 kTpa)
SOLICITUD DE PERMISOS
MOVIMIENTO DE SUELO - DEFENSAS
BERMAS Y ZANJA DE GUARDIA

Worley
energy | chemicals | resources

ESCALA:
NUMERO DIBUJO:

2
A
B
C
D
E
F

ANEXO 3.15 - Hojas de Seguridad de los Lodos Perforación

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

GET TROL

1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA/ PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD/ EMPRESA

Descripción: carboximetil celulosa de sodio.

Aplicaciones: reductor de filtrado y estabilizador de paredes.

Distribuidor: CITEP SRL San Francisco del Monte 5439, Coquimbito, Maipú, Mendoza.

Tel./fax: (+54 261) 4910915/4913778

E-mail: info@citep.com.ar

TELÉFONO DE EMERGENCIA: 0800-222-2933

2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

No presenta riesgo alguno para la salud cuando el producto es usado en las aplicaciones recomendadas

Igualmente como cualquier producto químico tomar precauciones para evitar contacto.

ELEMENTOS DE LA ETIQUETA

Pictograma de peligro: No dispone de pictograma debido a su baja peligrosidad.

Palabra de advertencia: ATENCIÓN.

INDICACIONES DE PELIGRO:

H30: Puede ser levemente irritante para los ojos.

CONSEJOS DE PRUDENCIA:

P301: en caso de ingestión: no se han identificado riesgos significativos para la salud. Pueden presentar efectos laxantes. Consultar al médico

P 302: en caso de contacto con la piel, no se han identificado riesgos significativos para la piel. Lavar la piel con agua.

P304: en caso de inhalación, no se han identificado riesgos significativos para la salud. Si se producen efectos adversos, retirar a la persona afectada una zona no contaminada.

P305: en caso de contacto ocular, lavar los ojos con abundante agua. Si la irritación persiste, obtener asistencia médica.

P370: en caso de incendios utilizar agentes extintores para incendios clase A.

P403 + p235: almacenar en lugar bien ventilado. Mantener fresco y seco.

P404: almacenar en un recipiente cerrado.

P501: eliminar el contenido, recipiente según normas locales vigentes.

3. COMPOSICIÓN INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Componente: carboximetil celulosa de sodio.

CAS #9004-32-4

Intervalo porcentual en peso: 96.0 Mínimo.

4. PRIMEROS AUXILIOS

General: las personas que requieren atención médica deberían llevar una copia de esta msds con ellas.

Inhalación: si se producen efectos adversos, retirar a la persona afectada una zona no contaminada. Acudir al médico.

Ingestión: se pueden presentar efectos laxantes. Consultar al médico.

Piel: lavar la piel expuesta con agua.

Ojos: lavar los ojos con abundante agua. Si la irritación persiste, obtener asistencia médica.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Equipos para la extinción: utilizar agentes extintores para incendios clase a. Por ejemplo agua a presión.

Riesgos poco probables de explosión e incendio: las concentraciones elevadas de polvo en el aire presentan riesgos potenciales de incendio o explosión. Cuando

existen cantidades significativas de polvo en el aire, debe evitarse la acumulación y la descarga de electricidad estática o cualquier fuente de chispas.

Equipos contra incendios: usar adecuados equipos de protección que deberán incluir aparatos de respiración cuando se ingresa a la zona de fuego. Los envases, estructuras y equipos adyacentes al fuego deben ser enfriados con agua en forma de neblina.

Precauciones: tome medidas de precaución contra descargas estáticas, incluso a través de las interconexiones eléctricas.

Productos de la combustión: su combustión incompleta puede producir monóxido y dióxido de carbono.

6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Recoger el producto en seco, y tener cuidado de que el piso no se vuelva resbaloso. No mojar el sector hasta haber levantado todo el producto.

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación: evite condiciones de formación de polvo. Manténgase lejos de fuentes de ignición.

Evite fumar, el polvo puede producir explosión.

Almacenamiento: almacenar en lugar fresco, seco y con buena ventilación. Emplear envases claramente identificados y cerrados. No tiene requisitos especiales.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN PROTECCIÓN PERSONAL

Equipos de protección:

Protección del ojo: no es imprescindible, aunque es una medida industrial acertada el uso de lentes de seguridad, en sitios donde existe el riesgo de contacto con los ojos.

Otra protección: no es imprescindible, aunque es una medida industrial acertada el uso de ropa apropiada para prevenir contacto prolongado o repetido con la piel.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Aspecto: polvo.

Color: blanco a crema.

Perfume/ sabor: no oloroso o sin olor característico.

Ionicidad: aniónico.

Punto de fusión: no tiene.

Punto de ebullición: no tiene.

Autoignición: 160°C

Temperatura de ignición: > 350°C

Temperatura de oscurecimiento: >225°C

Oxidante: no.

Límite de exposición: 0.15 Kg /m3 dispersión por malla 200.

Presión de vapor: no aplicable

Densidad: 600 – 1000 kg / m3

Solubilidad: completamente soluble en agua fría/caliente.

Ph: 6.5 – 8.5

Contenido de agua: 8.0 máximo.

Índice de refracción de solución: 1.336

Densidad de la solución al 2%: 1.0066

Índice de refracción de la película: 1.5151

Densidad de la película, g/cc: 1.59

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Guárdese lejos de fuentes de ignición, no fumar. Evite temperaturas extremas. Mantener alejado de fuentes de agua.

Estabilidad: estable.

Producto de descomposición peligrosa: ninguno.

Polimerización peligrosa: no se produce.

Información adicional: ninguna.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Los peligros para la salud y el medio ambiente de GET TROL son desarrollados bajo los criterios establecidos por el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) para la Clasificación y etiquetado de los peligros de los productos químicos de las Naciones Unidas. Este sistema permite utilizar los datos disponibles de los productos químicos para su clasificación mediante criterios armonizados. Según estos criterios no es necesario someter nuevamente a prueba a aquellos productos químicos que ya hayan sido ensayados, es decir, permite utilizar la información disponible de los productos químicos.

La información de toxicología y ecotoxicología se extrae de la información disponible de GET TROL en diferentes bases de datos internacionales, hojas de seguridad de productos similares y juicios de expertos, encontrando que no existen pruebas o estudios para clasificar el producto como una sustancia química que tengan algún peligro para la salud o el medio ambiente. Algunas de las fuentes consultadas fueron, reglamento para el transporte de mercadería peligrosas (libro naranja), reglamentos de clasificación de la UE, Servicio de Registro de Sustancias (SRS) de la EPA, CDC de NIOSH, GESTIS (Base de datos de sustancias) y en el ECHA (Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas)

En resumen, no hay evidencia que indique que el producto sea peligroso para la salud o para el medio ambiente.

Datos Toxicológicos utilizados en la clasificación de peligros del producto:

LD50 oral, rata 27000 mg/kg (Referencia, Food Research. Vol. 13, pág. 29, 1948)

LD50 dermal, conejo: >2000 mg/kg (Referencia: Toxicological Data, compiled by the National Institute of Health (NIH), USA, selected and distributed by Technical Database Services (TDS), New York, 2009)

Carcinogenicidad: el producto no se encuentra listado en IARC, ACGIH, NIOSHA, OSHA o NTP.

DATOS DE TOXICIDAD EXTRAÍDOS DE NIOSH

Medición	Ruta/organismo	Dosis	Efectos	Referencia
Efectos reproductivos	Oral / rata	140 mg/kg (14d, macho)	Reproductivos: Próstata, vesícula, glandula Cowper's.	Oyo Yakuri, 14,623,1977
Toxicidad aguda	Inhalación / rata	CL50 >5800 mg/m3 (4h)		Toxicology Letters, (Suppl), 243, 1992
Toxicidad aguda	Intraperitoneal/rata	Dosis tóxica mas baja publicada: 480 mg/kg	Metabolismo (intermediario): efecto sobre la inflamación o mediación de la inflamación.	Brazilian Journal of Medical and Biological Research, 34, 519, 2001
Toxicidad aguda	Oral /conejo	CL50 >27 g/kg	Food and Chemical Toxicology, 33,909,1995	Proceedings of the European Society of Toxicology. (Amsterdam, Netherlands) V. 16-18, 1975-77
Otros datos de dosis múltiples	Oral / rata	Dosis tóxica más baja publicada: 227 g/kg/13W- Continuo.	Hígado: cambios en el peso del hígado; Riñon, uréter y vejiga, otros cambios en la composición de la orina; Nutricional y metabólico bruto: cambios en: Na.	

12. INFORMACIÓN ECOTOXICOLÓGICA

Datos ecotoxicológicos utilizados en la clasificación de peligros del producto:

EC50 Crustáceos (48 horas): 87,3 mg/l (referencia: Ecotoxicological Data, compiled by the US Environmental Protection Agency (EPA), selected and distributed by Technical Database Services (TDS), New York, 2009)

LC50 Pez (Trucha de Arcoiris), 96 hs: 100 mg/l (referencia: productos análogos).

El producto no es clasificado como peligroso.

Biodegradabilidad: 71% en lodo y aguas residuales (Prueba OCDE 302), Fuente: Lamberti Spa Ecotoxicological Laboratory, 1989.

Biodegradabilidad: 76% en lodo y aguas residuales (Prueba OCDE 302), Fuente: Lamberti Spa Eco Ecotoxicological Laboratory, 1998.

Demanda bioquímica de oxígeno (BOD): 50-100 g O₂/kg sustancia.

Demanda química de oxígeno (COD): 900 g O₂/kg sustancia.

No se espera que el producto presente bioacumulación.

Producto soluble en agua.

No ejerce influencia tóxica sobre sistemas de aguas de desecho. No genera contaminación por metales pesados.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN

CITEP está a favor del reciclado, recuperación y reutilización de materiales siempre que sea posible. Si es necesario disponer algún material, recomendamos que los materiales orgánicos, especialmente cuando estos estén clasificados como residuos peligrosos, sean destruidos por tratamiento térmico o incineración en plantas autorizadas. Deben observarse todas las reglamentaciones locales y nacionales.

Incinerar en forma controlada en lugares cerrados o enterrar en vertederos autorizados, si las ordenanzas aplicables no indican lo contrario.

14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

Marítimo (IMO/MDG): no regulado.

Aéreo (ICAO/IATA): no regulado.

Carretera / ferrocarril: no regulado.

Dpto. de transporte de USA: no regulado.

15. INFORMACIÓN SOBRE LA REGLAMENTACIÓN

Cumple los requerimientos de la FDA para usar como aditivo en productos alimenticios y farmacéuticos, especificado en el código de regulaciones federales, título 21, sujeto a las limitaciones y requerimientos de cada regulación bajo la sección 182.1745- "Sustancias que son generalmente conocidas como seguras" (GRASS).

Cumple con los requerimientos para alimentos y producto farmacéuticos exigidos por la FAOM/HO, EEC, FCC, (USA), Farmacopea Europeas y otras.

Puede ser utilizado para uso humano y animal, según reglamentaciones del Brasil sección 318.7 título 9, código general de productos químicos en alimentos US departamento de salud.

Se encuentra registrado en el laboratorio de control de drogas, alimentos y medicamentos del ministerio de salud número 38719 del 07-10-74 (Brasil).

Listado en los aditivos usados en los alimentos de EC concilio de junio 18/74 con el número E-466.

NFPA Rating:

Salud: 1

Fuego: 1

Reactividad: 0

Especiales: Sin datos.

16. OTRAS INFORMACIONES

La información detallada surge de ensayos y datos confiables. No obstante el usuario del producto es quien debe tomar las medidas necesarias para determinar la seguridad y la idoneidad en el uso y manipulación.

Por lo tanto CITEP SRL no asume ninguna responsabilidad que derive del uso por otros. La información proporcionada no debe interpretarse como estrictamente completa y puede ser necesaria información adicional, ya que el producto puede ser utilizado en circunstancias o condiciones excepcionales o en territorios con diferentes normas o leyes locales o nacionales.

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

PH CONTROLLER

1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA / PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD / EMPRESA.

Descripción: control de alcalinidad.

Aplicaciones: producto para el control de alcalinidad.

Distribuidor: CITEP SRL San Francisco del Monte 5439, Coquimbito, Maipú, Mendoza.

Tel./fax: (+54 261) 4910915/4913778

E-mail: info@citep.com.ar

TELÉFONO DE EMERGENCIA: 0800-222-2933

2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Es atóxico y biodegradable.

No evidencia efectos adversos en absorción por la piel.

No irrita la piel.

ELEMENTOS DE LA ETIQUETA:



ATENCIÓN

Pictograma de peligro: rombo rojo con imagen de signo de admiración negro en fondo blanco.

Palabra de advertencia: ATENCIÓN.

INDICACIONES DE PELIGRO:

H320: puede provocar irritación ocular y de mucosas.

H335: puede irritar las vías respiratorias y agravar procesos asmáticos. Puede irritar la piel y agravar irritaciones o en lesiones preexistentes, retardar su cicatrización.

Los vertidos de productos pueden poner resbalosas las superficies.

Evitar la formación de polvo.

Higroscópico.

Reacciona con ácidos fuertes liberando CO₂ gaseoso y calor.

Consejos de Prudencia:

P301: en caso de ingestión, enjuagar y lavar la boca con agua.

P331: NO provocar el vómito.

P302: en caso de contacto con la piel lavar a fondo con jabón y agua. Quitar la ropa contaminada. Dermatitis podría ser la consecuencia de una prolongada y repetida exposición.

P362: quitar la ropa contaminada.

P304: en caso de inhalación, mover a la persona afectada a un lugar fresco y ventilado.

P305: en caso de contacto ocular, lavar abundantemente con agua durante 15 min. Resguardar de la luz fuerte.

P370: en caso de incendios todos los medios de extinción son aceptables.

P363: lavar la ropa contaminada antes de volverla a usar.

P352: lavarse bien luego de manipular este producto.

P280: utilizar para su manipulación gafas de protección ocular, guantes de nitrilo o látex, protección respiratoria y mameluco resistente a químicos en casos de emisiones considerables.

P404: almacenar en recipiente cerrado.

P403: almacenar en lugar bien ventilado y alejado de ácidos.

P501: eliminar el contenido, recipiente según normas locales vigentes.

P232: mantener lejos de la humedad.

3. COMPOSICIÓN INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Número de CAS: formulación confidencial.

"Este producto es controlador de alcalinidad."

4. PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: retirar al paciente a una zona limpia. Si el paciente no respira, administrar oxígeno y RCP. Obtener asistencia médica.

Contacto con los ojos: enjuagar los ojos con agua durante 15 minutos manteniendo los párpados bien abiertos. Resguardar los ojos de la luz fuerte. Obtener asistencia médica u oftalmológica.

Contacto con la piel: retirar la ropa contaminada. Duchar durante 10 min.

Ingestión: obtener asistencia médica. Si el paciente está consciente limpiar la boca y dar de beber leche de magnesio. No inducir el vómito.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medios de extinción: todos los medios son adecuados.

Medidas de extinción inadecuadas: ninguno.

Puntos de ignición: no inflamable.

Peligros inusuales de fuego y explosión: ninguno.

Equipo de protección personal para casos de incendios: equipo de respiración autónomo para permanecer en el área de riesgo.

6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones personales para derramamientos: evitar el contacto e inhalación del polvo. Ventilar lugares cerrados.

Métodos de limpieza: recoger en seco y enjuagar con agua el área afectada. Utilizar aspiradora o trapeador mojado para recoger el polvo. Evitar la formación de polvo. Disponer de residuos de acuerdo a leyes y normativa vigente.

Protección del medio ambiente: no lanzar por el sumidero. No permitir el ingreso en alcantarillas o vías fluviales.

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación: evitar el contacto prolongado con los ojos y la piel. Evitar la respiración prolongada o en grandes cantidades de polvo. Utilizar los elementos de protección personal indicados.

Almacenamiento: guardar en recipiente cerrado y correctamente etiquetado. Almacenar en sitios secos y alejados de ácidos.

Otras precauciones: ninguna.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN PROTECCIÓN PERSONAL

Límite de exposición: 5 mg/m³ (fracción respirable)- 10 mg/m³ (polvo total).

EQUIPO DE PROTECCIÓN

Protección respiratoria: en casos de emisiones considerables usar protector buconasal, con certificación NIOSH u otra.

Protección ocular: gafas protectoras a prueba de polvos (antiparras).

Protección de manos: guantes de nitrilo o látex.

Protección del cuerpo: bajo emisiones importantes usar mameluco resistente a químicos.

Otras precauciones: disponer de lavajojos de emergencia. Lávese bien luego de manipular este producto. Lavar adecuadamente los elementos de protección personal luego de su uso. No lleve ropas contaminadas fuera del lugar de trabajo.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Temperatura de fusión: 851°C

Temperatura de ebullición, °C: no se descompone, no forma vapor.

Presión de vapor, mmHg A 20° C: 0

Densidad relativa: 2.53 a 20°C (Agua=1)

Densidad de vapor (AIRE=1): no aplicable.

Solubilidad en agua, g/ml: 7.1 gr/100 ml a 0°C, 22 gr/100 ml a 22°C, 45.5gr/100 ml a 100°C

Reactividad en agua: ninguna.

Estado físico, color y olor: sólido, polvo blanco-gris, higroscópico, 15% humedad, inodoro.

Velocidad de evaporación (butil-acetato = 1): no aplicable.

Punto de inflamación: no combustible (no se quema).

Temperatura de autoignición (°C): no aplicable.

Porcentaje de volatilidad (%): no aplicable.

Límites de inflamabilidad (%): no aplicable.

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: estable a temperatura ambiente y condiciones atmosféricas.

Condiciones que se deben evitar:

Higroscópico, mantener lejos de la humedad.

Reacciona con ácidos fuertes liberando CO₂ gaseoso y calor.

Materiales que se deben evitar:

Bajo ciertas condiciones puede reaccionar con Al, P₂O₅, F₂, Li y 2,4,6-trinitrotolueno.

El carbonato de sodio y el polvo de cal, en presencia de humedad, puede formar sosa cáustica, la cual puede causar quemaduras.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad aguda:

Inhalación: LC50 2hs. rata, 2,3 mg/l.

Oral: LD50 rata, >2.000 mg/kg.

Dérmica: LD50 conejo, >2.000 mg/kg.

Irritación: conejo, no irritante (piel). Conejo, irritante (ojos)

Sensibilización: N/A

Toxicidad crónica: N/A

Designación como carcinógeno: ningún efecto mutagénico. Ningún efecto teratogénico.

12. INFORMACIÓN ECOTOXICOLÓGICA

Los peligros para la salud y el medio ambiente de PH CONTROLLER son desarrolladas bajo los criterios establecidos por el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) para la Clasificación y etiquetado de los peligros de los productos químicos de las Naciones Unidas. Este sistema permite utilizar los datos disponibles de los productos químicos para su clasificación mediante criterios armonizados. Según estos criterios no es necesario someter nuevamen-

te a prueba a aquellos productos químicos que ya hayan sido ensayados, es decir, permite utilizar la información disponible de los productos químicos.

La información de toxicología y ecotoxicología se extrae de la información disponible de PH CONTROLLER en diferentes bases de datos internacionales, hojas de seguridad de productos similares y juicios de expertos, encontrando que no existen pruebas o estudios para clasificar el producto como una sustancia química que tengan algún peligro para la salud o el medio ambiente. Algunas de las fuentes consultadas fueron, reglamento para el transporte de mercadería peligrosas (libro naranja), reglamentos de clasificación de la UE., Servicio de Registro de Sustancias (SR5) de la EPA, CDC de NIOSH, GESTIS (Base de datos de sustancias) y en el ECHA (Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas).

En resumen, no hay evidencia que indique que el producto sea peligroso para la salud o para el medio ambiente.

Toxicidad aguda de pescado: este producto aprobó el test del camarón requerido por la Agencia de Protección Ambiental de USA, Región VI (Golfo de México), que regula la descarga de fluidos de perforación en el mar, cuando se utilizan fluidos de perforación estándar.

Biodegradabilidad: métodos no aplicables para sustancias inorgánicas.

Movilidad: movilidad y solubilidad considerables.

Efectos adversos: manteniendo las condiciones adecuadas de manejo, no deben esperarse problemas ecológicos. Efectos observados se relacionan con las propiedades alcalinas del producto.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN

Utilizar contenedores adecuados al producto.

Enjuagar los contenedores vacíos y tratar los efluentes tal como un desecho.

Disponer los residuos y contenedores contaminados según la normativa vigente.

El residuo no es considerado peligroso.

CITEP está a favor del reciclaje, recuperación y reutilización de materiales siempre que sea posible. Si es necesario disponer algún material, recomendamos que los materiales orgánicos, especialmente cuando estos estén clasificados como residuos peligrosos, sean destruidos por tratamiento térmico o incineración en plantas autorizadas. Deben observarse todas las reglamentaciones locales y nacionales.

Incinerar en forma controlada en lugares cerrados o enterar en vertederos autorizados, si las ordenanzas aplicables no indican lo contrario.

14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

Nº ONU: no determinado.

Clase de peligro: no es considerado una mercancía peligrosa.

15. INFORMACIÓN SOBRE LA REGLAMENTACIÓN

Etiquetado:

Pictograma: irritante.

Indicaciones: irrita los ojos. No inhalar el polvo. En caso de contacto con los ojos lávese inmediata y abundantemente con agua y recurra al médico.

16. OTRAS INFORMACIONES

Grados NFPA:

Salud: 1

Inflamabilidad: 0

Reactividad: 0

Especial: ninguno

La información detallada surge de ensayos y datos confiables. No obstante el usuario del producto es quien debe tomar las medidas necesarias para determinar la seguridad y la idoneidad en el uso y manipulación.

Por lo tanto CITEP SRL no asume ninguna responsabilidad que derive del uso por otros.

La información proporcionada no debe interpretarse como estrictamente completa y puede ser necesaria información adicional, ya que el producto puede ser utilizado en circunstancias o condiciones excepcionales o en territorios con diferentes normas o leyes locales o nacionales.

CLÁUSULA DE EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD:

Hoja MSDS suministrada independientemente de la venta del producto. Aunque se haya hecho cada esfuerzo para describir este producto con precisión, algunos de los datos fueron obtenidos de fuentes fuera de nuestra supervisión directa. No podemos hacer ninguna declaración en cuanto a la confiabilidad y al estado completo de dichos datos; por lo tanto, el usuario puede fiarse de los mismos a sus propios riesgos. No hemos censurado u ocultado de ninguna manera los aspectos perjudicia-

les de este producto. Visto que no podemos anticipar o controlar las condiciones bajo las cuales esta información y este producto pueden ser usados, no garantizamos de ninguna manera que las precauciones que hemos sugerido serán adecuadas para todos los individuos y/o situaciones. Cada usuario de este producto tiene la obligación de cumplir con los requisitos de todas las leyes aplicables sobre el uso y la eliminación de este producto. Información adicional será suministrada bajo solicitud, para ayudar al usuario.

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

POLIGET - S

1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA/PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD/EMPRESA

Descripción: poliacrilamida aniónica

Aplicaciones: viscosificante, encapsulador de arcillas y reductor de fricción.

Distribuidor: CITEP SRL San Francisco del Monte 5439, Coquimbito, Maipú, Mendoza.

Tel./fax: (+54 261) 4910915/4913778

E-mail: info@citep.com.ar

Teléfono de emergencia: 0800-222-2933

2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

ELEMENTOS DE LA ETIQUETA

Pictograma de peligro: sin pictograma debido a la baja peligrosidad.

Palabra de advertencia: sin palabra.

INDICACIONES DE PELIGRO:

Ningún peligro humano ni ambiental. Los derrames son muy resbalosos cuando están mojados. Minimizar el polvo.

CONSEJOS DE PRUDENCIA:

P301: en caso de ingestión, no se anticipa que el material sea lesivo por ingestión.

P302: en caso de contacto con la piel, lavarse inmediatamente con abundante agua y jabón.

P362: quitar la ropa contaminada.

P304: en caso de inhalación, no se anticipa que el material sea lesivo por inhalación. Retirar a la persona afectada al aire libre.

P305: en caso de contacto ocular, lavar abundantemente con agua durante 15 min.

P370: en caso de incendios este material no se quema fácilmente. Utilizar medios de extinción apropiados para el incendio circundante.

P280: utilizar para su manipulación protección ocular/ facial, guantes impermeables.

Antes de comer, beber o fumar, lavarse la cara y las manos minuciosamente con jabón y agua.

P501: eliminar el contenido, recipiente según normas locales vigentes.

3. COMPOSICIÓN INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

No hay componentes peligrosos según SGA.

4. PRIMEROS AUXILIOS

Ingestión: no se anticipa que el material sea lesivo por ingestión. No son necesarias medidas especiales de primeros auxilios.

Contacto con la piel: lavarse inmediatamente con abundante agua y jabón.

Contacto con los ojos: enjuagar inmediatamente con abundante agua durante por lo menos 15 minutos.

Inhalación: no se anticipa que el material sea lesivo por inhalación. Retirar a la persona afectada al aire libre.

Principales síntomas y efectos, agudos y retardados.

Peligros: producto no tóxico.

Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente.

Tratamiento: tratamiento sintomático.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medios de extinción: este material no se quema fácilmente. Utilizar medios de extinción apropiados para el incendio circundante.

Equipamiento protector: los bomberos y otras personas que pudieran estar expuestas deben usar aparatos respiratorios independientes.

6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones personales: los derrames son muy resbalosos cuando están mojados.

Métodos para la limpieza: resbaladizo cuando está mojado. Barrer y colocarlo en recipientes para descarte. Enjuagar con agua el área del derrame. Si permanece resbaladizo, aplicar más compuesto para barrido en seco. Evitar que el líquido ingrese a desagües sanitarios.

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación: minimizar el polvo.

Precauciones de almacenaje: para evitar la degradación del producto y la corrosión del equipo, no utilizar contenedores ni equipo de hierro, cobre o aluminio.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN PROTECCIÓN PERSONAL

Parámetros de control, límites: no fueron establecidos valores.

Medidas de ingeniería: generalmente no hacen falta controles de ingeniería si se siguen buenas prácticas de higiene.

Protección respiratoria: no se recomienda ninguno.

Protección para los ojos: usar protección ocular/ facial.

Protección de la piel: usar guantes impermeables.

Adicional: antes de comer, beber o fumar, lavarse la cara y las manos minuciosamente con jabón y agua.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Color: blancuzco.

Estado del material: granular.

Olor inodoro.

Punto de ebullición: no se aplica.

Punto de fusión: no disponible.

Presión de vapor: no es aplicable.

Gravedad específica: 0.78 - 0.88g/ml.

Densidad de vapor: no es aplicable.

% Volátil (por peso): 10 - 13 (agua).

pH: 7 - 9 (0,5% solución acuosa).

Tasa de evaporación: no se aplica.

Solubilidad en agua: limitado por la viscosidad.

Punto de inflamación: no es aplicable.

Límites de inflamabilidad (% por vol.): no es aplicable.

Temp. de autoignición: no disponible.

Temp. de descomposición: 200 °C.

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: estable.

Condiciones a evitar: no se conoce ninguno.

Materiales a evitar: agentes oxidantes fuertes.

Productos peligrosos de la descomposición: monóxido de carbono, dióxido de carbono, amoníaco, óxidos de nitrógeno.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Los peligros para la salud y el medio ambiente de POLIGET - S son desarrolladas bajo los criterios establecidos por el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) para la Clasificación y etiquetado de los peligros de los productos químicos de las Naciones Unidas. Este sistema permite utilizar los datos disponibles de los productos químicos para su clasificación mediante criterios armonizados. Según estos criterios no es necesario someter nuevamente a prueba a aquellos productos químicos que ya hayan sido ensayados, es decir, permite utilizar la información disponible de los productos químicos.

La información de toxicología y ecotoxicología se extrae de la información disponible de POLIGET - S en diferentes bases de datos internacionales, hojas de seguridad de productos similares y juicios de expertos, encontrando que no existen pruebas o estudios para clasificar el producto como una sustancia química que tengan algún peligro para la salud o el medio ambiente. Algunas de las fuentes consultadas fueron, reglamento para el transporte de mercadería peligrosas (libro naranja), reglamentos de clasificación de la UE., Servicio de Registro de Sustancias (SRS) de la EPA, CDC de NIOSH, GESTIS (Base de datos de sustancias) y en el ECHA (Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas).

En resumen, no hay evidencia que indique que el producto sea peligroso para la salud o para el medio ambiente.

Efectos potenciales para la salud: ninguno.

Datos sobre la toxicidad de los ingredientes peligrosos: no hay componentes peligrosos.

SUSTANCIA / PREPARADO

Toxicidad oral Aguda, conclusión: los resultados toxicológicos agudos muestran que no pueden ser los resultados de la prueba real de este material sino sobre la base de prueba de un material similar/rata >5.000 mg/kg/DL50.

Toxicidad aguda por inhalación:

CL50/rata/4h/>20 mg/l: observaciones: estimado.

Toxicidad cutánea aguda

DL50/Conejo/>10.000 mg/kg: observaciones: estimado.

EFFECTOS LOCALES EN PIEL Y OJOS

Irritación aguda: no clasifica como irritante para la piel.

Irritación aguda: ojo no irritante.

SENSIBILIZACIÓN ALÉRGICA

Sensibilización dermal: no sensibilizante.

Sensibilización inhalación: no sensibilizante.

MUTAGENICIDAD EN CÉLULAS GERMINALES

Carcinogenicidad: a la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

TOXICIDAD PARA LA REPRODUCCIÓN

Toxicidad específica en determinados órganos, exposición única: la sustancia o mezcla no se clasifica como tóxica específica de órganos diana, exposición única.

Toxicidad específica en determinados órganos, exposiciones repetidas: la sustancia o mezcla no se clasifica como tóxica específica de órganos diana, exposición repetida.

PELIGRO DE ASPIRACIÓN

Toxicidad por aspiración: ninguna clasificación de toxicidad por aspiración.

12. INFORMACIÓN ECOTOXICOLÓGICA

Efectos ecotoxicológicos: este material no se clasifica como peligroso para el ambiente. Las pruebas agudas de la toxicidad, conducidas en el polímero que usaba

ambientalmente el agua representativa, dieron los resultados siguientes:

TOXICIDAD ACUÁTICA

Observaciones: la información ecotoxicológica proporcionada se basa en una estructura o, en su composición de productos similares.

CL50/96 h/Lepomis Macrochirus/Toxicidad aguda/Directrices de ensayo 203 del OECD: >100 mg/l **Observaciones:** agua fría

CL50/96h/Oncorhynchus Mykiss (trucha irisada)/Toxicidad aguda /Directrices de ensayo 203 del OECD: >100 mg/l. Observaciones: agua fría.

Observaciones: la información ecotoxicológica proporcionada se basa en una estructura o, en su composición de productos similares.

CE50/48 h/Daphnia Magna (pulga de mar grande)/inmovilización/OECD TG 202: > 100 mg/l

CE50/10 d/Corophium volutator (amphipoda)/inmovilización/OECD TG 202: 1.415 mg/l

CE50/48 h/Acartia Tonsa/inmovilización/OECD TG 202: 342 mg/l

Observaciones: la información ecotoxicológica proporcionada se basa en una estructura o, en su composición de productos similares.

CI50/72 h/Alga verde (Selenastrum capricornutum)/OECD TG 201: >100 mg/l

CI50/72 h/Skeletonema costatum/inhibición del crecimiento/OECD TG 201: 2.276 mg/l

Toxicidad para otros organismos: sin datos disponibles.

PERSISTENCIA Y DEGRADABILIDAD

Degradabilidad biológica, observaciones: la información ecotoxicológica proporcionada se basa en una estructura o composición de productos similares.

Fácil biodegradabilidad/OECD Guía Test 301 D/28 d: <10%

Biodegradabilidad en agua de mar /OECD TG 306/28 d: 1,7%

Potencial bioacumulación: la bioacumulación es improbable. Debido al alto peso molecular del polímero, la difusión a través de las membranas biológicas es muy pequeña.

Coefficiente de reparto n-octanol/agua: no aplicable.

MOVILIDAD EN EL SUELO

Solubilidad en agua: límite de viscosidad.

Tensión superficial: no aplicable

OTROS EFECTOS ADVERSOS

Ref. /REGSA/ES

Fecha de impresión: 20.08.2019

Ninguna conocida.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN

CITEP está a favor del reciclaje, recuperación y reutilización de materiales siempre que sea posible. Si es necesario disponer algún material, recomendamos que los materiales orgánicos, especialmente cuando estos estén clasificados como residuos peligrosos, sean destruidos por tratamiento térmico o incineración en plantas autorizadas. Deben observarse todas las reglamentaciones locales y nacionales.

14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

INFORMACIÓN SOBRE EMBARQUES INTERNACIONALES SCT/IMO

Nombre de empaque: no aplicable/no está regulado.

Numero de la ONU: no aplicable.

Rotulo de transporte exigido: ninguno requerido.

Transporte por carretera: producto no peligros según los criterios de la reglamentación del transporte.

Transporte marítimo: producto no peligros según los criterios de la reglamentación del transporte.

Transporte aéreo: producto no peligros según los criterios de la reglamentación del transporte.

Nombre técnico (N.E.O.M.): no aplicable.

15. INFORMACIÓN SOBRE LA REGLAMENTACIÓN

Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla.

ESTATUTO DE NOTIFICACIÓN:

Todos los componentes de este producto están incluidos en el Inventario de Sustancias Químicas de TSCA de EE. UU., o bien no es requerido que estén listados en dicho inventario.

Todos los componentes de este producto están incluidos en el Inventario Europeo de Sustancias Químicas Existentes (EINECS por sus siglas en inglés), o no sea requerido que estén listadas en el EINECS.

Todos los componentes de ese producto están incluidos en la lista de Sustancias Domésticas de Canadá (DSL por sus siglas en inglés) o no se requiere que estén listadas en la DSL.

Todos los componentes de ese producto están incluidos en el Inventario Japonés de Productos Químicos (ENCS) o bien no es requerido que estén en este listados.

Todos los componentes de ese producto están incluidos en el Inventario Australiano de Sustancias Químicas (AICS) o no se requiere que estén listadas en el Inventario Australiano de Sustancias Químicas (AICS)

Todos los componentes de ese producto están incluidos en el Inventario Coreano de Productos Químicos (ECL) o no se requiere que estén listado.

Todos los componentes de ese producto están incluidos en el Inventario Filipino de Productos Químicos (PICCS) o no se requiere que estén listadas en el inventario.

Todos los componentes de ese producto están incluidos en el inventario Chino de Productos Químicos o no se requiere que estén listadas en el inventario.

Todos los componentes de este producto se incluyen en el inventario de la Ley de control de sustancias químicas tóxicas de Taiwán.

Todos los componentes de este producto están incluidos o no son requeridos en el inventario de Nueva Zelanda (NZIoC).

16. OTRAS INFORMACIONES

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION HAZARD RATINGS – NFPA(R):

Riesgos leves para la salud: 0

Inflamabilidad leve: 1

Inestabilidad mínima: 0

La información detallada surge de ensayos y datos confiables. No obstante el usuario del producto es quien debe tomar las medidas necesarias para determinar la seguridad y la idoneidad en el uso y manipulación.

Por lo tanto CITEP SRL no asume ninguna responsabilidad que derive del uso por otros.

La información proporcionada no debe interpretarse como estrictamente completa y puede ser necesaria

información adicional, ya que el producto puede ser utilizado en circunstancias o condiciones excepcionales o en territorios con diferentes normas o leyes locales o nacionales.

CLÁUSULA DE EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD:

Hoja MSDS suministrada independientemente de la venta del producto. Aunque se haya hecho cada esfuerzo para describir este producto con precisión, algunos de los datos fueron obtenidos de fuentes fuera de nuestra supervisión directa. No podemos hacer ninguna declaración en cuanto a la confiabilidad y al estado completo de dichos datos; por lo tanto, el usuario puede fiarse de los mismos a sus propios riesgos. No hemos censurado u ocultado de ninguna manera los aspectos perjudiciales de este producto. Visto que no podemos anticipar o controlar las condiciones bajo las cuales esta información y este producto pueden ser usados, no garantizamos de ninguna manera que las precauciones que hemos sugerido serán adecuadas para todos los individuos y/o situaciones. Cada usuario de este producto tiene la obligación de cumplir con los requisitos de todas las leyes aplicables sobre el uso y la eliminación de este producto. Información adicional será suministrada bajo solicitud, para ayudar al usuario.

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

VISCOZAN

1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA/PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD/EMPRESA

Descripción: biopolímeros de origen orgánico.

Aplicaciones: viscosificante de alto rendimiento.

Distribuidor: CITEP SRL San Francisco del Monte 5439, Coquimbito, Maipú, Mendoza.

Tel./fax: (+54 261) 4910915/4913778

E-mail: info@citep.com.ar

TELÉFONO DE EMERGENCIA: 0800-222-2933

2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

ELEMENTOS DE LA ETIQUETA

Pictograma de peligro: sin pictograma debido a la baja peligrosidad.

Palabra de advertencia: sin palabra.

INDICACIONES DE PELIGRO

H320: puede provocar irritación ocular. El polvo puede causar enrojecimiento e irritación.

H335: puede irritar las vías respiratorias superiores.

Inhalar el producto puede agravar problemas respiratorios crónicos ya existentes, como asma, bronquitis y enfisema.

No es probable la absorción por la piel. Puede causar irritación transitoria leve.

Este producto puede presentar un riesgo de explosión por polvo.

La ingestión de polvo seco, puede causar inflamación en la garganta, también puede ocasionar obstrucción de la garganta e inclusive ahogamiento.

Los derrames son muy resbalosos cuando están mojados.

CONSEJOS DE PRUDENCIA

P301: en caso de ingestión, si la persona afectada está consciente, suministrarle 1 o 2 vasos de agua, para evitar la obstrucción del esófago. Nunca suministrar por vía oral, si la persona está inconsciente. Buscar atención médica, no dejar a la persona afectada sin atención.

P302: en caso de contacto con la piel, lavar cuidadosamente con agua y jabón.

P361+P364: quitar inmediatamente la ropa contaminada, lavarla antes de volverla a usar.

P304: en caso de inhalación, no se anticipa que el material sea nocivo por inhalación. Retirar a la persona afectada al aire libre.

P305: en caso de contacto ocular lavar abundantemente con agua durante 15 min.

Solicitar asistencia médica si la irritación persiste.

P370+378: en caso de incendios pequeños emplear polvo químico seco(CO2). En caso de incendios mayores emplear espuma acuosa.

P264: lavar las partes del cuerpo que han estado en contacto con el material.

P270: no comer, beber o fumar mientras se manipula el producto.

P280: utilizar para su manipulación guantes y trajes impermeables.

P402+P404: almacenar en lugar seco y en un recipiente cerrado.

P391: recoger los vertidos con material inerte (arena, gel de sílice, aglutinante, aserrín) barrer, recoger y depositar en contenedor adecuado para proceder a su eliminación.

P501: eliminar el contenido, recipiente según normas locales vigentes.

3. COMPOSICIÓN INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

No hay componentes peligrosos.

Componentes CAS Reg. Number WHMIS Hazard: porcentaje:

Biopolímero 11138-66-2 N 100

4. PRIMEROS AUXILIOS

Contacto con la piel: lavarse inmediatamente con abundante agua y jabón. Obtener asistencia médica en caso de presentar irritación.

Contacto con los ojos: enjuagar inmediatamente con abundante agua durante por lo menos 15 minutos. Quitarse la ropa contaminada y no utilizarla nuevamente sin una adecuada limpieza. Obtener atención médica si la irritación persiste.

Inhalación: no se anticipa que el material sea lesivo por inhalación. Retirar a la persona afectada al aire libre, y remover del cuerpo los restos de material. Si se dificulta la función respiratoria, suministrar oxígeno. Si persiste el malestar, obtener atención médica.

Ingestión: La ingestión de polvo seco, puede causar inflamación en la garganta, también puede ocasionar obstrucción de la garganta e inclusive ahogamiento. Si la persona afectada, está consciente, suministrarle 1 – 2 vasos de agua, para evitar la obstrucción del esófago. Nunca suministrar por vía oral, si la persona está inconsciente. Buscar atención médica, no dejar a la persona afectada sin atención.

Condiciones de salud agravadas por exposición prolongada: inhalar el producto puede agravar problemas respiratorios crónicos ya existentes, como asma, bronquitis y enfisema.

Notas a médicos: todos los tratamientos deben ser de acuerdo a los síntomas y signos de stress que presente el paciente. Se debe considerar que la persona afectada, puede haber estado expuesta no solo a este producto, sino a otros también. Tratar de manera sintomática. No hay disponible un antídoto específico.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Punto de inflamación: Aproximadamente 93°C (200 F) mín.

Método utilizado: setaflash closed cup.

Límites de flamabilidad (vol/vol%): lower: no data upper: no data

Medios de extinción: en caso de incendios pequeños, emplear polvo químico seco, CO₂. En caso de incendios mayores emplear espuma acuosa.

Fuego inusual y peligros de explosión: el producto se quemará bajo condiciones de fuego, como todas las sustancias químicas orgánicas secas, como polvo, este producto (disperso en aire en altas, o críticas concentraciones y en presencia de fuentes de ignición) pueden presentarse peligros de explosión.

Equipo contra incendios: los bomberos y otros expuestos a los productos de combustión deben usar NIOSH/MSHA aprobado, llevar aparato respiratorio autónomo. El equipo a fondo debería ser descontaminado después del empleo.

En caso de que el fuego envuelva este material, no entre a la zona de riesgo sin el equipo de protección adecuado, incluyendo aparatos respiratorios autónomos.

Materiales de descomposición peligrosa (en incendios): óxidos de carbón.

DATOS EXPLOSIÓN

Explosividad index: 0,1 to 1. Tipo de explosión es considerado, moderada.

Sensibilidad de ignición: no data.

Severidad de explosión: no data.

Temperatura de ignición: 590° C (1094F)

Mín. energía ignición: >10000 miliJoules

Máx. explosión por presión: 6,2 bars

Máx. ratio de presión: 59bars/segundos

Mín. Explosión Concentración: 0,03 Oz/ft³

6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones personales para derramamientos: los derrames son muy resbalosos cuando están mojados. No deje rastros del producto en el suelo, escaleras, etc, esto puede ocasionar riesgo de resbalar. Utilizar equipo protector para la situación. Ver información de protección personal en sección 8.

Métodos de limpieza de derrame:

Material seco: barrer el material y colocar en contenedores apropiados (ver sección 7)

Material mojado: absorber con material inerte y colocar en un contenedor apropiadamente cerrado (ver sección 7). Evitar que el líquido ingrese a desagües sanitarios.

Ver sección 13 para información de disposición.

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación: se recomienda proveer directivas generales para la manipulación de este producto. Porque trabajos ambientales específicos y la manipulación de material varía, por lo cual procedimientos seguros deben desarrollarse para cada aplicación.

Minimizar el polvo. Evitar respirar polvo.

Este producto puede presentar un riesgo de explosión por polvo. Se recomienda que todo el equipo de control del polvo y sistemas de transporte de material implicados en el manejo de este producto cuente con ventilaciones de alivio de explosión o supresión de oxígeno en el ambiente.

Sumado a esto todos los elementos conductivos del sistema que están en contacto con este material, deben contar con puesta a tierra. Este producto debería ser utilizado a través de ductos no conductivos. Utilice únicamente el equipo eléctrico apropiado.

Precauciones de almacenaje: debe ser almacenado en áreas secas.

Temperatura máxima y mínima de almacenaje: no disponible.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN PROTECCIÓN PERSONAL

Medidas de ingeniería: generalmente no hacen falta controles de ingeniería si se siguen buenas prácticas de higiene. En caso de sobre exposición de los empleados, se recomienda reducirla a través de procesos húmedos para minimizar la generación de polvo.

Protección respiratoria: cuando se requiera la utilización de respiradores seleccionar NIOSH/MSHA, aprobados, basados en actual o potenciales concentraciones de polvo aerotransportados, de acuerdo con los regulaciones industriales recomendadas

Bajo condiciones normales, en ausencia de sustancias contaminantes aerotransportadas, los siguientes dispositivos, deberían proteger de este material, en condiciones normales, OSHA, WHMIS o ANSI estándares: purificador de aire (mascara media o completa), respiradores con cartuchos, aprobados para usar contra polvos, nieblas y vapores.

Protección para los ojos: depende del trabajo a realizar y de los materiales a manipular. Usar protección ocular/facial. Aprobado ANSI Z87 aprobados, deben ser seleccionados para cada trabajo en particular. Se consideran como buenas prácticas, el utilizar gafas de seguridad con protectores laterales, cuando se trabaja en ambientes industriales.

Protección de la piel: usar guantes y trajes impermeables, esto minimiza el contacto con la piel.

Adicional: la higiene personal es de suma importancia en las prácticas laborales y las siguientes medidas deben ser tenidas en cuenta para la manipulación del material:

1. No almacenar o consumir alimentos o bebidas, no fumar ni dejar elementos personales en las zonas en que se almacena el material.

2. Lavar manos y cara antes de comer, beber, fumar, maquillarse o antes de utilizar el sanitario

3. Lavar con abundante agua y jabón las partes del cuerpo que han estado en contacto con el material

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Color: crema.

Estado del material: sólido, granular.

Olor: similar a la harina.

Punto de ebullición: no disponible.

Punto de fusión: no disponible.

Presión de vapor: no disponible.

Gravedad específica: 0,8 a 0,25 °C (77°F)

Densidad de vapor: no disponible.

pH: 5-8 (solución acuosa)

Solubilidad en agua: soluble.

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Este material es estable en condiciones normales, de manipulación y almacenaje, descriptas en la sección 7.

Condiciones a evitar: exceso de polvo, calores extremos, exposición a llamas o chispas.

Materiales químicos a evitar: agentes oxidantes fuertes.

Los siguientes riesgos por descomposición del producto, son esperados.

Descomposición típica: térmica.

Oxido de carbono:

Riesgos de polimerización: no ocurrirá.

Estabilidad: estable.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Los peligros para la salud y el medio ambiente de VISCOZAN son desarrolladas bajo los criterios establecidos por el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) para la Clasificación y etiquetado de los peligros de los productos químicos de las Naciones Unidas. Este sistema permite utilizar los datos disponibles de los productos químicos para su clasificación mediante criterios armonizados. Según estos criterios no es necesario someter nuevamente a prueba a aquellos productos químicos que ya hayan sido ensayados, es decir, permite utilizar la información disponible de los productos químicos.

La información de toxicología y ecotoxicología se extrae de la información disponible de VISCOZAN en diferentes bases de datos internacionales, hojas de seguridad de productos similares y juicios de expertos, encontrando que no existen pruebas o estudios para clasificar el producto como una sustancia química que tengan algún peligro para la salud o el medio ambiente. Algunas de las fuentes consultadas fueron, reglamento para el transporte de mercadería peligrosas (libro naranja), reglamentos de clasificación de la UE, Servicio de Registro de Sustancias (SRS) de la EPA, CDC de NIOSH, GESTIS (Base de datos de sustancias) y en el ECHA (Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas)

En resumen, no hay evidencia que indique que el producto sea peligroso para la salud o para el medio ambiente.

Directivas de exposición: no se han encontrado límites de exposición de este producto o de alguno de sus componentes.

INFORMACIÓN SOBRE LOS EFECTOS TOXICOLÓGICOS

Toxicidad aguda: DL50 Oral – rata > 5000 mg/kg

Descripción de los síntomas

Inhalación: las propiedades higroscópicas de VISCOZAN puede formar una pasta o un gel en las vías aéreas. Puede provocar una irritación en el tracto respiratorio.

Ingestión: no se esperan efectos dañinos (menos de un bocado).

Contacto con la piel: puede provocar irritación.

Contacto con los ojos: puede provocar irritación.

Toxicidad específica en determinados órganos – exposición única: puede causar irritación.

Toxicidad específica en determinados órganos – exposición repetida: no se han observado efectos adversos en estudios de alimentación prolongado con ratas (hasta 1000 mg/kg/día).

Carcinogenicidad

IARC no se identificó ningún componente de este producto, que presente niveles mayores que o igual a 0,1% como agente carcinógeno humano probable, posible o confirmado por la (IARC) Agencia Internacional de Investigaciones sobre Carcinógenos.

Información adicional: en caso que VISCOZAN se derrame en suelos húmedos, este se volverá muy resbaladizo.

Efectos potenciales para la salud: ninguno.

Toxicidad crónica: este producto no contiene ninguna sustancia que sea considerada por OSHA, NTP, IARC O ACGIH, como cancerígena para los seres humanos.

12. INFORMACIÓN ECOTOXICOLÓGICA

TOXICIDAD

Peces: CL50 – Oncorhynchus mykiss (trucha irisada) – 320 – 560 mg/l – 96h

Dafnias y otros invertebrados acuáticos: CE50 – Daphnia magna (pulga de mar grande) - >980 mg/l – 48h

Persistencia y degradabilidad: este producto es biodegradable.

Potencial de bioacumulación: no se espera que el producto se bioacumule.

Movilidad en el suelo: sin datos disponibles.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN

Antes de la disposición final de los residuos, debe evaluarse la posibilidad de re-utilizarlos.

CITEP está a favor del reciclaje, recuperación y reutilización de materiales siempre que sea posible. Si es necesario disponer algún material, recomendamos que los materiales orgánicos, especialmente cuando estos estén clasificados como residuos peligrosos, sean destruidos por tratamiento térmico o incineración en plantas autorizadas. Deben observarse todas las reglamentaciones locales y nacionales.

En el caso que se disponga eliminar los residuos de este material, estabilizarlo y solidificarlo, luego se puede depositar en el lugar que se haya determinado para tal fin.

Container para manipulación y disposición: todo contenedor o equipo utilizado, debe ser descontaminado luego de ser utilizado.

14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

Estado del transporte: IMPORTANTE. Las declaraciones siguientes proveen información adicional catalogada DOT.

La clasificación de transporte catalogada no dirige variaciones reguladoras debido a cambios del tamaño de paquete, el modo de envío u otro regulador.

TDG STATUS:

Barco: no peligroso.

IMO STATUS:

Barco: no regulado.

IATA STATUS:

Barco: no regulado.

15. INFORMACIÓN SOBRE LA REGLAMENTACIÓN

ESTADO DE INVENTARIO:

Estados Unidos (TSCA): Y

Canadá (DSL): Y

Europe (EINECS/ELINCS): Y

Australia (AICS): Y

Japan (MITI): Y

Y= Todos los ingredientes están en el inventario.

E= Todos los ingredientes están en el inventario o exentos de la lista.

P= Uno o más de los ingredientes están dentro de los polímeros exentos. Todos los demás ingredientes están en la lista de inventario o en la lista de excepción.

N= No está determinado o uno o más de los ingredientes no están en el inventario o en la lista de excepción.

Publicaciones de inventario: todos los componentes funcionales de este producto se encuentran listados en el TSCA inventario.

WHMIS Clasificación: no controlada.

Este producto ha sido clasificado de acuerdo a los criterios de riesgos de CPR (Controlled Products Regulations) y las MSDS contienen toda la información requerida por el CPR.

16. OTRAS INFORMACIONES

National Fire Protection Association Hazard Ratings NFPA(R):

Riesgos leves para la salud: 1

Inflamabilidad leve: 1

Inestabilidad mínima: 0

La información detallada surge de ensayos y datos confiables. No obstante el usuario del producto es quien debe tomar las medidas necesarias para determinar la seguridad y la idoneidad en el uso y manipulación.

Por lo tanto CITEP SRL no asume ninguna responsabilidad que derive del uso por otros.

La información proporcionada no debe interpretarse como estrictamente completa y puede ser necesaria información adicional, ya que el producto puede ser utilizado en circunstancias o condiciones excepcionales o en territorios con diferentes normas o leyes locales o nacionales.

CLÁUSULA DE EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD:

Hoja MSDS suministrada independientemente de la venta del producto. Aunque se haya hecho cada esfuerzo para describir este producto con precisión, algunos de los datos fueron obtenidos de fuentes fuera de nuestra supervisión directa. No podemos hacer ninguna declaración en cuanto a la confiabilidad y al estado completo de dichos datos; por lo tanto, el usuario puede fiarse de los mismos a sus propios riesgos. No hemos censurado u ocultado de ninguna manera los aspectos perjudiciales de este producto. Visto que no podemos anticipar o controlar las condiciones bajo las cuales esta información y este producto pueden ser usados, no garantizamos de ninguna manera que las precauciones que hemos sugerido serán adecuadas para todos los individuos y/o situaciones. Cada usuario de este producto tiene la obligación de cumplir con los requisitos de todas las leyes aplicables sobre el uso y la eliminación de este producto. Información adicional será suministrada bajo solicitud, para ayudar al usuario.

ANEXO 3.16 - Estudios de Campo Realizados y Estudios Geotécnicos SBDF

Borrador

RFP SBDF Informe Geotécnico Factual

Rio Tinto



SRK Consulting (Argentina) S.A. ■ AR M-A613-06-B ■ Enero 2024

e ★
A A.C
P L
E h f

RFP SBDF Informe Geotécnico Factual

Rincon M-A613, Salta, Argentina

Preparado para:

Rio Tinto
152-158 St Georges Terrace
Perth, Western Australia, 6000
Australia

+61 8 9327 2000
<https://www.riotinto.com>

RioTinto

Preparado por:

SRK Consulting (Argentina) S.A.
Av. Emilio Civit 404
Ciudad de Mendoza, Mendoza, M5502GVR
Argentina

Tel: 0810 999 1700 – Intl: (+54) 261 425 6616
<http://www.srk.com>

 **srk** consulting

Autor principal: Fabricio Leonardi **Iniciales:** FL

Revisor: Matías René Calvente **Iniciales:** MRC

Nombre del archivo:

AR M-A613-03-A Informe Factual Salar de Rincon

Cita sugerida:

SRK Consulting (Argentina) S.A.. 2024. M-A613 Informe Geotécnico Factual. Borrador. Prepared for Rio Tinto: Perth, Western Australia. Project number: AR M-A613-03-A. Issued Enero. 2024.

Imagen(es) de portada:

Salar de Rincón, provincia de Salta, Argentina

Copyright © 2024

SRK Consulting (Argentina) S.A. ■ AR M-A613-03-A ■ Octubre 2023

e
A
P
P
L
E
H

Tabla de Contenido

1	Introducción	1
1.1	Objetivos y alcance	1
1.2	Plan de trabajo	1
1.3	Exclusiones	2
1.4	Equipo del proyecto	2
2	Descripción del emplazamiento	3
2.1	Ubicación	3
2.2	Topografía	4
2.3	Clima	4
3	Ensayos de campo	7
3.1	Introducción	7
3.2	Calicatas	7
3.2.1	Modificación del Plan de Trabajo	9
3.3	Sondeos	9
3.3.1	Ensayos SPT	11
3.3.2	Resultados	12
3.4	Ensayos de permeabilidad	13
3.4.1	Ensayo de Lefranc	13
3.4.2	Ensayo de Lugeon	15
3.5	Instalación de piezómetros	16
3.5.1	Operaciones generales realizadas en el campo	17
3.5.2	Características de los piezómetros en los sondeos de 15 m	18
3.5.3	Características de los piezómetros en los sondeos de 50 m	18
3.5.4	Niveles freáticos medidos	18
4	Campaña Geofísica	20
4.1	Objetivo del trabajo	20
4.2	Análisis multicanal de ondas de superficie (MASW)	21
4.3	Sondeos eléctricos verticales 1D	22
4.4	Tomografía eléctrica 2D	23
4.5	Resultados	24
4.5.1	Velocidad de onda de compresión	24
4.5.2	Velocidad de onda de corte	24
4.5.3	Resistividad eléctrica	24
5	Ensayos de laboratorio	26
5.1	Introducción	26
5.2	Ensayos de laboratorio en muestras de suelo alterado	26
5.3	Ensayos de clasificación	26
5.3.1	Resultados de las muestras de calicatas	26
5.3.2	Resultados de las muestras de los sondeos	28
5.4	Ensayo de hidrometría	31
5.5	Ensayos de compactación Proctor	31
5.6	Ensayos de laboratorio en muestras inalteradas	31
5.6.1	Ensayo triaxial	32
5.6.2	Ensayo de consolidación unidimensional	32
5.7	Ensayos de laboratorio en muestras de roca	33

5.7.1	Ensayo de compresión simple	33
5.7.2	Ensayo de conductibilidad hidráulica	33
Referencias		36

Apéndices

Apéndice A	Registro de calicatas	43
Apéndice B	Registro de sondeos	51
Apéndice C	Registro fotográfico de testigos de sondeos	63
Apéndice D	Ensayo de eficiencia energética del martillo SPT	80
Apéndice E	Ensayos de permeabilidad	82
Apéndice F	Construcción de piezómetros	95
Apéndice G	Campaña geofísica	183
Apéndice H	Ensayos de clasificación de muestras de calicatas	199
Apéndice I	Ensayos de clasificación de muestras de sondeos	208
Apéndice J	Ensayo de hidrometría	335
Apéndice K	Ensayo de compactación Proctor	338
Apéndice L	Ensayos en muestras de suelo inalteradas	343
Apéndice M	Ensayos en muestras de roca	352

Lista de Tablas

Tabla 2-1: Precipitación y evaporación medias mensuales (2011-2021)	5
Tabla 3-1: Características de las calicatas ejecutadas	8
Tabla 3-2: Características de los sondeos ejecutados	10
Tabla 3-3: Resultados de los ensayos de permeabilidad de Lefranc	14
Tabla 3-4: Resultados obtenidos en el ensayo Packer	16
Tabla 3-5: Niveles freáticos medidos en los piezómetros	18
Tabla 4-1: Coordenadas de ensayos geofísicos	20
Tabla 5-1: Resultados de ensayos de laboratorio de las muestras de calicatas	27
Tabla 5-2: Resultados de los ensayos de laboratorio de las muestras de sondeos	28
Tabla 5-3: Resultados del ensayo de hidrometría	31
Tabla 5-4: Resultados del ensayo Proctor	31
Tabla 5-5: Resultados del ensayo de compresión simple	33
Tabla 5-6: Resultados del ensayo de conductibilidad hidráulica	34

Lista de Figuras

Figura 2-1: Ubicación del proyecto Rincón	3
Figura 2-2: Ubicación del campamento dentro del salar	3
Figura 2-3: Modelo digital de elevación de la zona del proyecto Rincón	4
Figura 2-4: Precipitación mensual mínima, media y máxima (2011-2021)	6
Figura 2-5: Evaporación mínima, media y máxima mensual de agua y evaporación media de salmuera (2011-2021)	6
Figura 3-1: Localización de las calicatas en el terreno	8
Figura 3-2: Ubicación de los sondeos ejecutados en el salar de Rincón	11
Figura 3-3: Máquina perforadora utilizada para la ejecución de los sondeos	12
Figura 3-4: Factores de corrección para los ensayos SPT	13
Figura 3-5: Esquema del ensayo de Lefranc	14
Figura 3-6: Esquema del ensayo Packer	16

Figura 3-7: Esquema del piezómetro instalado en cada perforación17

Figura 4-1: Ubicación de los ensayos de geofísica21

Figura 4-2: Hardware de adquisición de datos y PC portátil.22

Figura 4-3: Cables conductores blindados, geófonos de baja frecuencia y disco impacto22

Figura 4-4: Esquema general del ensayo – línea VES23

Figura 4-5: Configuración del ensayo de tomografía eléctrica 2D24

2
A
A
P
E

★
A.C
L
h

Definiciones útiles

Esta lista contiene definiciones de símbolos, unidades, abreviaturas y terminología con la que el lector podría no estar familiarizado.

ASTM	Norma Técnica de la Sociedad Americana de ensayos y materiales
BH	Sondeo
CB	Factor de corrección para el diámetro del sondeo
CER	Relación energía real/energía teórica
CR	Factor de corrección para la longitud de la sarta de perforación
CS	Factor de corrección para el tipo de muestreo
DEM	Modelo digital de elevación
km	Kilómetros
ktpa	Kilotoneladas por año
LOM	Vida útil de la mina
LCE	Carbonato de litio equivalente
msnm	Metros sobre el nivel del mar
NSPT	Número de golpes en los últimos 30 cm registrados en cada SPT
S	Coordenada sur
RFP	Proyecto Rincón Full Potential
RT	Río Tinto
SBDF	Instalación de deposición de salmuera agotada
SPT	Ensayo penetración estándar SPT
SRK	SRK Consulting (Argentina) S.A.
SUCS	Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
TP	Calicata
W	Coordenada oeste

2
A A C
P L
E H

Resumen ejecutivo

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la árida región de la Puna salteña (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3725 msnm.

Río Tinto pretende construir una planta de carbonato de litio equivalente a 50 ktpa con una vida útil de 40 años.

RT solicitó a SRK Consulting (Argentina) S.A. (SRK) el desarrollo de un diseño conceptual de ingeniería para la Instalación de Deposición de Salmuera Agotada considerando una tasa de producción de LCE de 50 ktpa.

El trabajo realizado por SRK incluye:

- perforación y toma de muestras de sondeos en el área del SBDF;
- excavación y muestreo de calicatas en el área del SBDF y en el emplazamiento de la cantera;
- realización de ensayos geofísicos;
- realización de ensayos de laboratorio de las muestras recogidas.

SRK utilizó los datos recopilados para interpretar los hallazgos geotécnicos y establecer los parámetros geotécnicos del suelo.

Este documento presenta las tareas, ensayos y resultados de campo y laboratorio realizados durante la campaña geotécnica.

2
A A C
P L
E H

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en la provincia de Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3764 msnm.

RT pretende construir una planta de carbonato de litio equivalente (LCE) de 3 ktpa con una vida útil de la mina (LOM por sus siglas en inglés) de 4 años. Esta instalación de 3 ktpa será operada antes de comprometerse con una planta de proceso a gran escala, actualmente prevista para 2028. El proyecto Rincón Full Potential (RFP) incluye una planta de proceso de mayor tasa de producción (es decir, 50 ktpa, 75 ktpa o 100 ktpa) con una LOM de 40 años.

RT solicitó a SRK Consulting (Argentina) S.A. (SRK) el desarrollo de un diseño conceptual de ingeniería para la Instalación de Deposición de Salmuera Agotada (SBDF por sus siglas en inglés) de la RFP, considerando los escenarios alternativos de producción, así como los métodos alternativos de elevación aguas abajo y aguas arriba.

1.1 Objetivos y alcance

El objetivo principal de este estudio es realizar la caracterización geotécnica de la zona de la SBDF y su entorno para el proyecto RFP. Para ello, se ha realizado una campaña geotécnica de campo con los siguientes objetivos:

- descripción geológica general de la zona del proyecto y del área de estudio;
- descripción litológica superficial mediante ejecución de calicatas, sondeos con ensayos SPT y ensayos de permeabilidad;
- determinación de los parámetros mecánicos e hidráulicos del suelo;
- ejecución de sondeos;
- ensayos geofísicos;
- selección de muestras para ensayos de laboratorio.

1.2 Plan de trabajo

El plan de trabajo incluye las siguientes tareas:

- reconocimiento geológico y descripción del emplazamiento objeto de estudio;
- 26 calicatas;
- 19 sondeos con profundidades variables entre 15 y 80 m;
- instalación de piezómetros;
- ensayos SPT y ensayos de permeabilidad in situ;
- realización de ensayos geofísicos;
- toma de muestras alteradas e inalteradas.

A su vez, se realizaron los siguientes ensayos de laboratorio:

- ensayos de clasificación y propiedades índice (% humedad, límites de Atterberg);

2
A
A
C
P
L
E
H
F

- granulometría y clasificación SUCS;
- ensayos de compactación Proctor;
- ensayos de compresión simple;
- ensayo triaxial;
- ensayo de consolidación unidimensional.

1.3 Exclusiones

Las recomendaciones se limitan a los aspectos técnicos y no cubren los aspectos relacionados con los permisos ambientales y/o legales.

Esta revisión del informe es una versión preliminar con los datos provisorios de calicatas, geofísica, sondeos y ensayos de laboratorios. Una vez finalizados todos los ensayos de laboratorio se emitirá una nueva versión de este documento.

1.4 Equipo del proyecto

Todo el trabajo de campo fue supervisado en terreno por los siguientes consultores de SRK:

- Pablo Castro, Geólogo, Consultor;
- Claudina González, Geóloga, Consultora;
- Silvana Marangone, Geóloga, Consultora;
- María del Pilar Rico; Ingeniera Química, Consultora;
- Diego Brauer, Consultor;
- Juan Assat, Consultor;
- Micael Roibon Mesías, Consultor;
- Aitor Ormazabal, Consultor;
- Fabricio Leonardi, Consultor.

Los subcontratistas que se mencionan a continuación fueron responsables de los siguientes trabajos:

- AGV realizó las 26 calicatas;
- Geoservice realizó los sondeos geotécnicos;
- Geotec realizó los ensayos de laboratorio de las muestras de las calicatas;
- Tecnosuelo realizó los ensayos de laboratorio de las muestras de sondeos;
- AOSA realizó los ensayos de clasificación, triaxial y consolidación unidimensional.

2
A A C
P L
E H

2 Descripción del emplazamiento

2.1 Ubicación

El proyecto Rincón se encuentra en la provincia de Salta, aproximadamente a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, y a 3765 metros sobre el nivel del mar (msnm). La ciudad más cercana, San Antonio de los Cobres, está a 110 km al este (Figura 2-1). La ubicación del campamento se muestra en la Figura 2-2.



Figura 2-1: Ubicación del proyecto Rincón

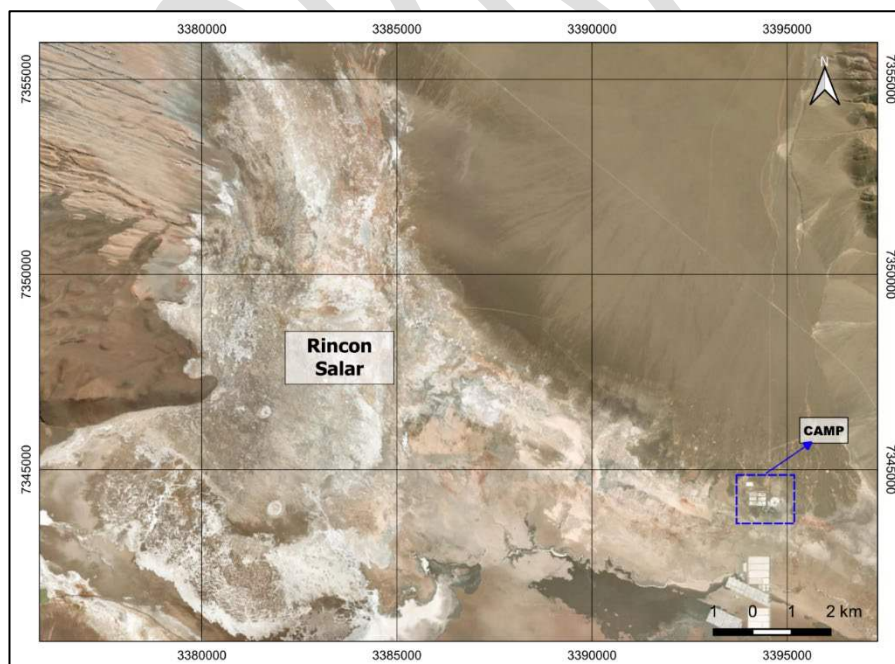


Figura 2-2: Ubicación del campamento dentro del salar

2
A
A
P
E

2.2 Topografía

SRK utilizó la información topográfica proporcionada por RT consistente en un modelo digital de elevación (DEM) de WorldDEM™, convertido al sistema de coordenadas POSGAR 94 y el ajuste de elevación mediante la evaluación de las ubicaciones de los pozos relevados en el salar. La Figura 2-3 muestra el MDE de la zona del proyecto Rincón.

El área de interés presenta una gran extensión plana a una elevación promedio de 3764 msnm, disminuyendo desde el norte (3780 msnm) hacia el sur (3762 msnm) rodeada de montañas de más de 1800 m sobre el nivel promedio del Salar.

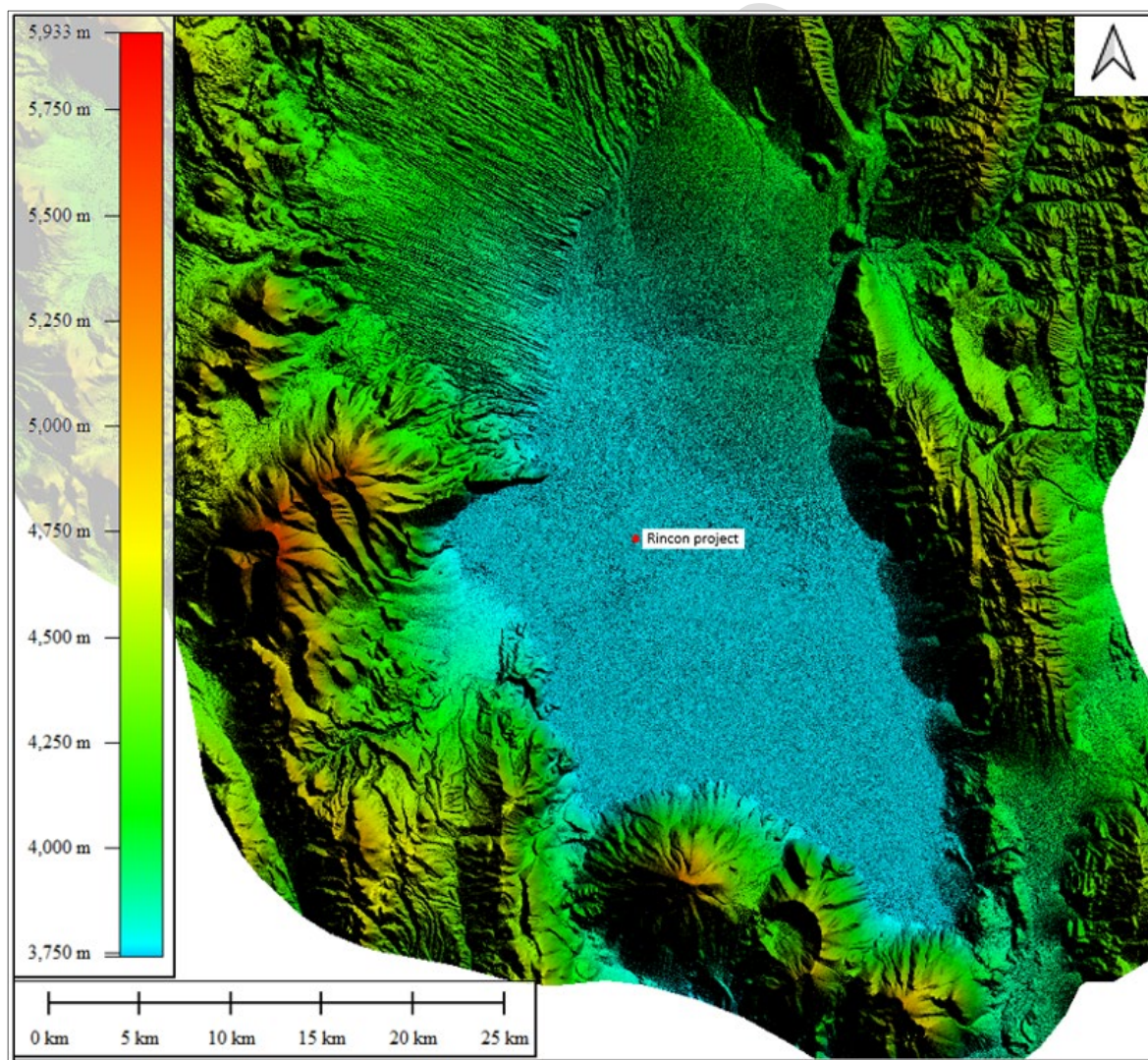


Figura 2-3: Modelo digital de elevación de la zona del proyecto Rincón

2.3 Clima

El proyecto Rincón está situado en la región árida de la Puna argentina. Según la clasificación climática de Köppen (Köppen, 1936), el proyecto se encuentra en una zona climática de desierto

2
A
A
P
E

árido frío (BWk). La precipitación media anual es variable, en torno a 94 mm, concentrándose las lluvias durante los meses de verano (es decir, de diciembre a marzo).

La evaporación media anual del lago es de 1900 mm. Se asumió un factor de corrección de 0,95 para el potencial de evaporación en soluciones altamente salinas para que coincidiera con la tasa de evaporación anual estimada de 5 kg/m² día, a partir de supuestos de diseño anteriores (SRK, 2018) basados en ensayos de evaporación específicos del sitio realizados en 2009 y 2010 (SRK, 2012).

Los valores medios mensuales de precipitación y evaporación para el área del proyecto del sitio se proporcionan en la Tabla 2-1. La información meteorológica se recopiló a partir de dos estaciones meteorológicas de Rincón (es decir, Planta para los años 2011 y 2012 y Piletas para los años 2013 a 2022) Como no se disponía de datos mensuales de evaporación de salmuera, se adoptó un valor constante de 5 kg/m² día para la tasa de evaporación de salmuera de diseño. Dado que la tasa de evaporación de salmuera tiene un impacto directo en el tamaño del SBDF, se recomienda iniciar una prueba de evaporación a pequeña escala in situ para medir provisionalmente la evaporación y la tasa de formación de halita cristalizada. La alternativa sería controlar de cerca la elevación de la salmuera libre y la elevación de la halita cristalizada durante la fase de funcionamiento de la instalación de Rincón Rápido para mejorar la precisión. Además, deberían recogerse continuamente datos climáticos para actualizar la caracterización climática. La Figura 2-4 y la Figura 2-5 presentan las precipitaciones y evaporaciones mínimas, medias y máximas mensuales.

Tabla 2-1: Precipitación y evaporación medias mensuales (2011-2021)

Mes	Precipitación media mensual [mm]	Evaporación media mensual [mm]	Evaporación media mensual de salmuera [mm]
Enero	36	179	169
Febrero	37	136	128
Marzo	8	164	155
Abril	3	129	122
Mayo	3	137	129
Junio	0	154	145
Julio	1	126	119
Agosto	0	147	138
Septiembre	0	180	170
Octubre	0	196	185
Noviembre	0	200	188
Diciembre	8	188	177
Total	96	1936	1825

2
A
A
P
L
E
H

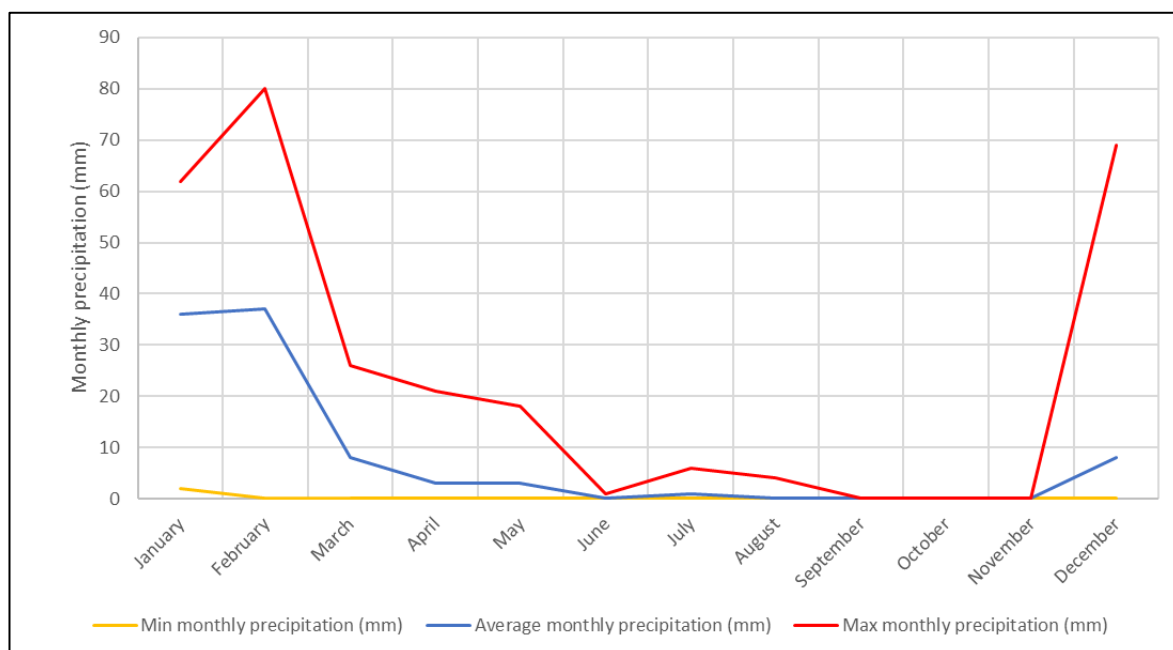


Figura 2-4: Precipitación mensual mínima, media y máxima (2011-2021)

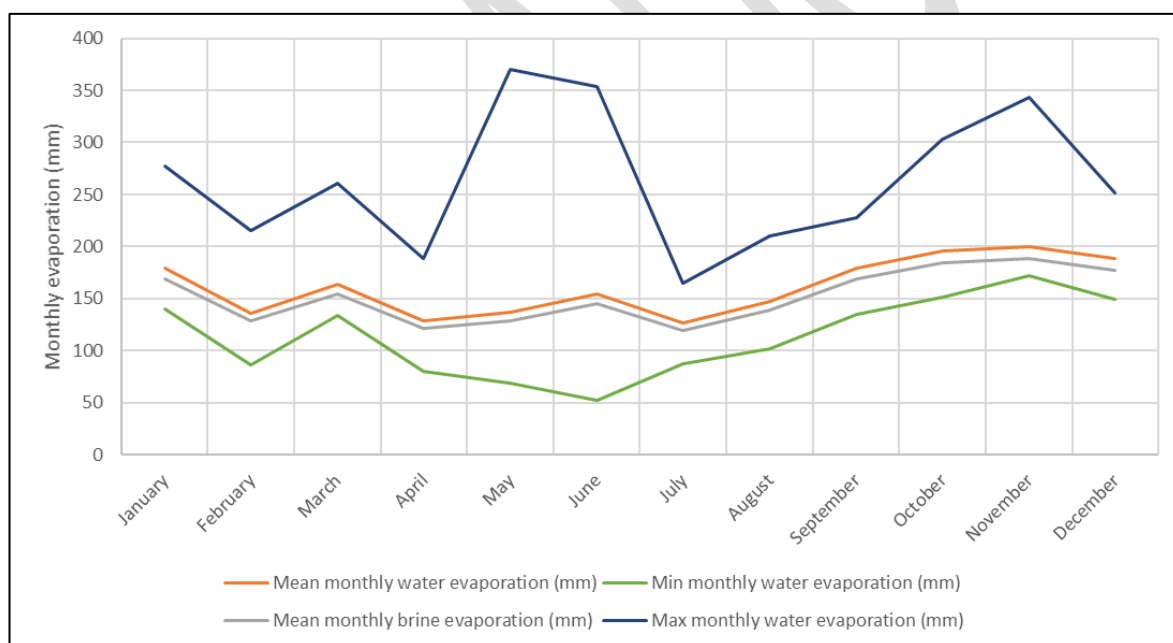


Figura 2-5: Evaporación mínima, media y máxima mensual de agua y evaporación media de salmuera (2011-2021)

2
A
P
E

3 Ensayos de campo

3.1 Introducción

En 2022 se realizaron 26 ensayos de calicatas y ensayos geofísicos. La campaña de campo continuó con la perforación de 19 sondeos entre junio y septiembre de 2023.

3.2 Calicatas

Se realizaron 26 calicatas siguiendo el plan de trabajo. A continuación, se describe la secuencia empleada:

- localización de los puntos con GPS y reconocimiento del lugar;
- colocación de elementos de demarcación;
- avance de la excavación mediante retroexcavadora hasta alcanzar la profundidad requerida;
- inspección visual por parte del profesional responsable;
- registro fotográfico de la excavación;
- identificación y descripción de cada calicata;
- obtención de muestras alteradas en cantidad suficiente para análisis de laboratorio (clasificación, granulometría, Proctor, CBR);
- relleno de la fosa mediante la colocación de la tierra previamente retirada.

La Figura 3-1 muestra la ubicación de las calicatas de ensayo en el emplazamiento y la Tabla 3-1 muestra las coordenadas, profundidad, elevación y nivel freático de las mismas.

Las calicatas se realizaron a una profundidad entre 0,40 m y 3,10 m. Durante la excavación de estas, se encontró agua en alguna de ellas. Además, en cada calicata se tomaron entre 1 y 3 muestras de suelo para los siguientes ensayos de laboratorio:

- descripción táctil y visual;
- contenido de humedad natural;
- límites de Atterberg;
- peso específico de partículas;
- granulometría húmeda;
- hidrometría y conductividad eléctrica;
- clasificación SUCS;
- compactación Proctor;
- triaxial y consolidación unidimensional;

En el Apéndice A se adjuntan las fichas correspondientes a cada calicata.

2
A
A
P
E
h

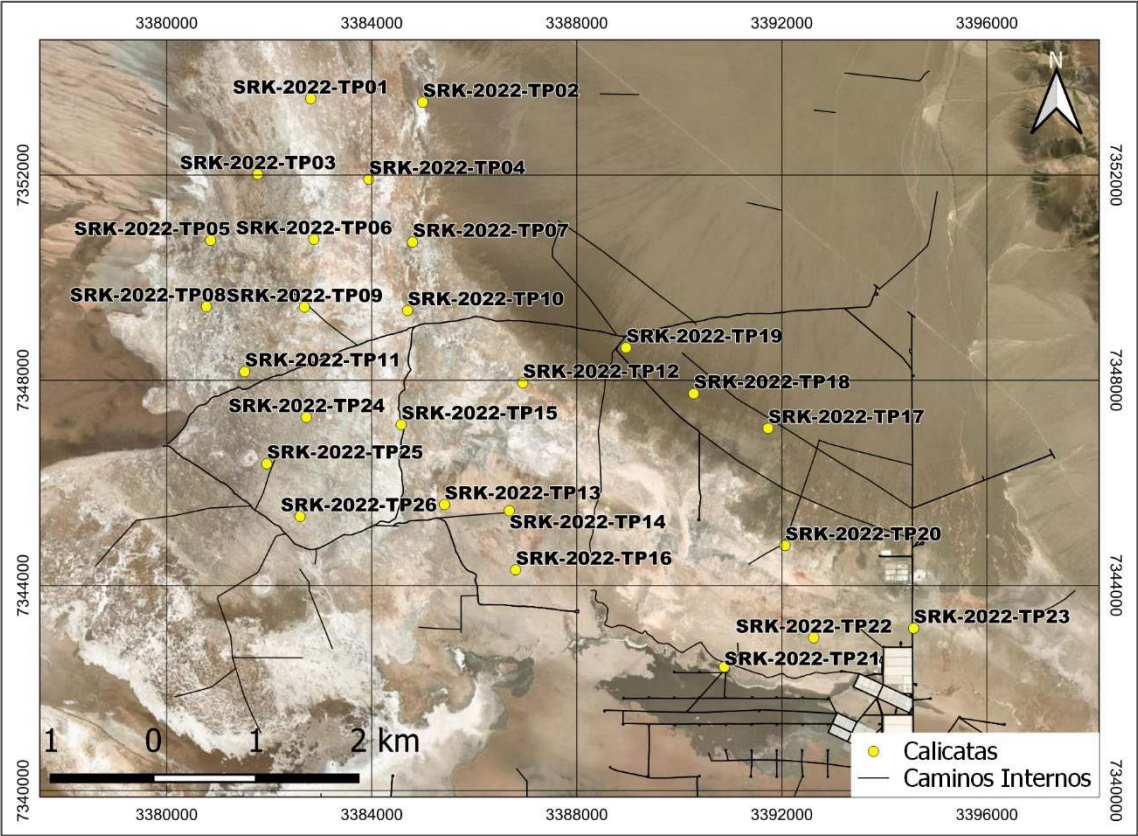


Figura 3-1: Localización de las calicatas en el terreno

Tabla 3-1: Características de las calicatas ejecutadas

Calicata	Latitud	Longitud	Profundidad [m]	Elevación [msnm]	Nivel freático [m]
SRK-2022-TP01	3381667.21	7350520.56	0.30	3783	0.00
SRK-2022-TP02	3384378.293	7350609.24	1.80	3780	0.00
SRK-2022-TP03	3383526.278	7349089.06	0.70	3777	0.00
SRK-2022-TP04	3381475.103	7348829.85	0.50	3774	0.00
SRK-2022-TP05	3383772.836	7348035.46	0.40	3773	0.00
SRK-2022-TP06	3385732.636	7348734.41	0.80	3772	0.00
SRK-2022-TP07	3380670.82	7347654.3	0.55	3772	0.00
SRK-2022-TP08	3382577.34	7347615.86	1.00	3755	0.00
SRK-2022-TP09	3385277.608	7347585.59	0.55	3769	0.50
SRK-2022-TP10	3386374.002	7347552.66	0.50	3768	0.50
SRK-2022-TP11	3383602.027	7346708.36	0.90	3766	0.00
SRK-2022-TP12	3380437.978	7346139.77	0.50	3768	0.00
SRK-2022-TP13	3382117.793	7345614.35	2.50	3766	1.30
SRK-2022-TP14	3383690.347	7345614.85	2.50	3765	1.50
SRK-2022-TP15	3385286.625	7345627.86	0.40	3766	0.40

Calicata	Latitud	Longitud	Profundidad [m]	Elevación [msnm]	Nivel freático [m]
SRK-2022-TP16	3386657.872	7346201.26	1.70	3764	0.90
SRK-2022-TP17	3381375.84	7344332.07	2.40	3768	0.00
SRK-2022-TP18	3382897.331	7344401.62	2.80	3788	0.00
SRK-2022-TP19	3384350.902	7344332.47	3.10	3788	0.00
SRK-2022-TP20	3385782.913	7344355.00	1.70	3768	1.30
SRK-2022-TP21	3383542.548	7343632.00	1.70	3762	0.50
SRK-2022-TP22	3392621.641	7342976.15	2.20	3764	1.70
SRK-2022-TP23	3394570.361	7343166.03	2.00	3764	1.00
SRK-2022-TP24	3382723.132	7347277.69	0.70	3766	0.00
SRK-2022-TP25	3381949.147	7346371.55	0.50	3766	0.00
SRK-2022-TP26	3382598.177	7345343.85	0.70	3764	0.50

3.2.1 Modificación del Plan de Trabajo

Como consecuencia de la falta de accesos adecuados a algunos sectores del salar Rincón, se modificó el plan de trabajo inicial y así, las calicatas SRK-2022-TP15, SRK-2022-TP16, SRK-2022-TP17, SRK-2022-TP20, SRK-2022-TP21, SRK-2022-TP22 y SRK-2022-TP23 fueron reubicadas, designándose nuevos accesos viales para llegar a ellas. Por su parte, las calicatas de ensayo SRK-2022-TP24, SRK-2022-TP25 y SRK-2022-TP26 se añadieron al plan como parte de la caracterización del suelo en esa zona.

Para la realización de la calicata SRK-2022-TP14 se utilizó un terraplén existente, y así poder conducir el equipo sobre el mismo y no sobre el terreno blando, donde inicialmente se había propuesto la excavación del ensayo. La calicata SRK-2022-TP15 se reubicó en una zona que había quedado sin caracterizar. Además, mientras se conducían las máquinas para ejecutar la calicata SRK-2022-TP16, una máquina colapsó en el área debido al terreno blando.

3.3 Sondeos

Entre el 22/04/23 y el 09/09/23, se ejecutaron 19 sondeos entre 15 y 80 m de profundidad. A continuación, se describe la secuencia de trabajo empleada:

- localización con GPS de los puntos de perforación y reconocimiento rápido del lugar;
- preparación de caminos de acceso y plataformas de perforación para cada sondeo. Esto fue necesario porque las condiciones del terreno no permitían la libre circulación de la máquina perforadora;
- instalación del equipo de perforación y condiciones de trabajo en los lugares indicados por el supervisor de SRK;
- inicio de la perforación, ensayos de permeabilidad, SPT y toma de muestras;
- descripción visual táctil de los testigos obtenidos y registro en planillas de cálculo;
- instalación del piezómetro tras la finalización de la perforación y cierre con dado de hormigón;
- movilización del equipo al nuevo punto de perforación.

2
A
A
P
L
E
H

La Figura 3-2 muestra la localización de los sondeos y la Tabla 3-2 muestra las coordenadas en Gauss Krueger, profundidad y elevación de los sondeos, y el nivel freático medido inicialmente, antes de la instalación de piezómetros.

Tabla 3-2: Características de los sondeos ejecutados

Sondeo	Latitud	Longitud	Profundidad [m]	Elevación [msnm]	Nivel Freático medido entre Mayo y Septiembre 2023 [m]
SRK-2022-BH01	3381660.98	7350530.54	15.00	3770	2.05
SRK-2022-BH02	3384394.967	7350598.966	15.00	3771	1.57
SRK-2022-BH04	3381471.332	7350598.966	15.00	3768	2.76
SRK-2022-BH05	3383776.746	7348021.419	15.00	3767	1.75
SRK-2022-BH06	3385776.592	7344360.218	15.00	3767	0.42
SRK-2022-BH07	3380672.512	7347654.354	14.80	3730	0.90
SRK-2022-BH08	3382587.078	7347596.303	15.00	3767	2.09
SRK-2022-BH09	3588825.908	7347761.859	50.00	3767	2.53
SRK-2022-BH10	3395390.658	7346556.883	15.00	3767	1.20
SRK-2022-BH11	3382720.217	7457474.657	15.00	3765	0.40
SRK-2022-BH12	3380437.763	7346172.487	79.50	3765	0.99
SRK-2022-BH13	3382117.931	7345614.4	15.00	3730	0.70
SRK-2022-BH14	3380450.562	7346129.26	50.00	3765	0.45
SRK-2022-BH15	3385277.342	7345639.428	15.00	3765	1.15
SRK-2022-BH16	3386663.693	7346204.357	60.00	3766	4.15
SRK-2022-BH17	3381375.744	7344332.134	15.00	3765	1.00
SRK-2022-BH18	3382856.722	7344355.095	15.00	3765	0.34
SRK-2022-BH19	3384377.702	7344324.374	15.00	3765	1.60
SRK-2022-BH20	3385776.592	7344360.218	15.00	3764	1.60

2
A
A
P
E

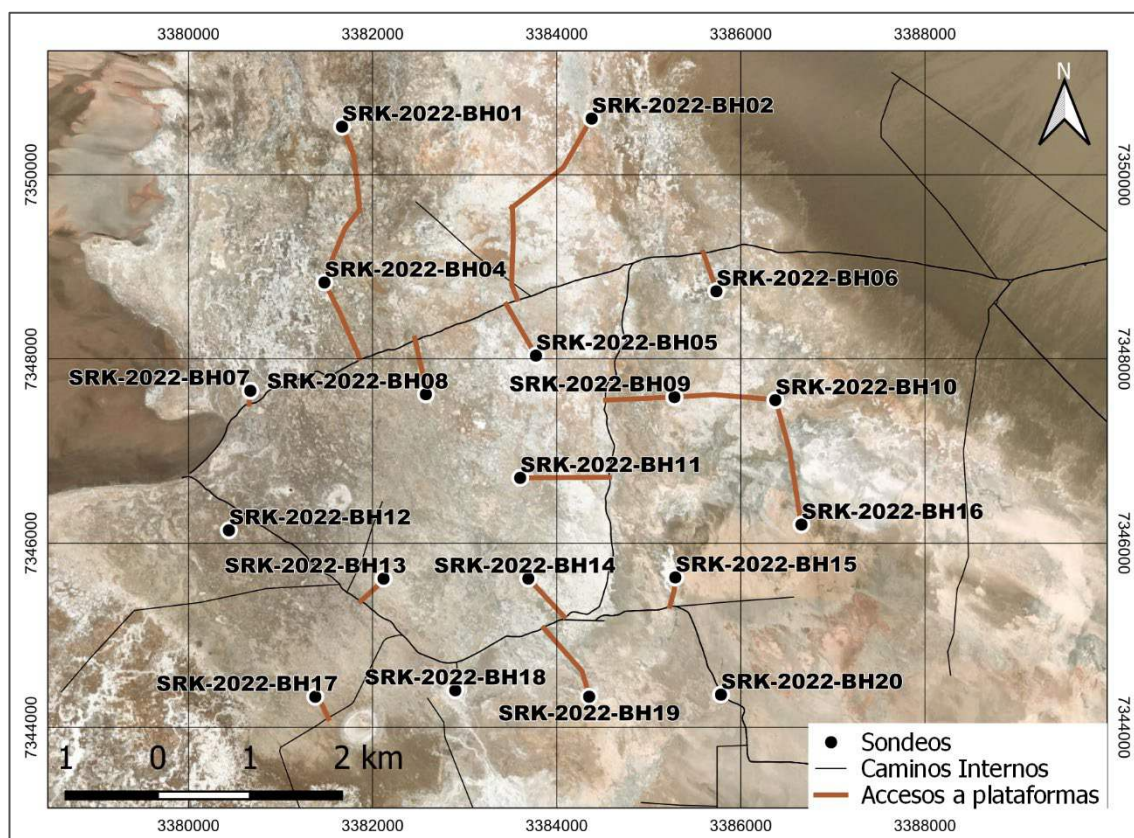


Figura 3-2: Ubicación de los sondeos ejecutados en el salar de Rincón

3.3.1 Ensayos SPT

El procedimiento de prueba de penetración dinámica SPT (Standard Penetration Test), normalizado por la norma ASTM D 1586, consiste en contar el número parcial de golpes necesarios para que el sacamuestras penetre tres secciones de 15 cm en el suelo. El número de golpes NSPT se define como la suma de los golpes necesarios para penetrar los últimos 30 cm en el suelo.

El objetivo de este ensayo es determinar los parámetros geomecánicos del suelo. Se realizaron un total de 263 SPT cada 1.0 m de avance. El ensayo finaliza cuando se produce el primero de los siguientes eventos:

- el sacatestigos penetra 45 cm en el suelo;
- se registran 50 golpes en cualquiera de las secciones parciales de 15 cm;
- transcurren 10 golpes sin desplazamiento del sacatestigos.

El equipo utilizado para la ejecución de los sondeos y los ensayos SPT es el siguiente:

- máquina perforadora LX6-Boart Longyear (Figura 3-3);
- martillo de 63,5 kg, con varilla guía en la parte inferior;
- altura de caída del martillo de 762 mm;
- sacamuestras de zapata intercambiable tipo Terzaghi (OD 50.8 mm, ID 38.1 mm).

2
A
A
P
L
E
H



Figura 3-3: Máquina perforadora utilizada para la ejecución de los sondeos

Los perfiles estratigráficos de todos los sondeos y los resultados de los SPT se muestran en el Apéndice B, y en el Apéndice C se muestran imágenes de los testigos obtenidos.

Por su parte, en el Apéndice D se adjunta el informe de eficiencia del martillo SPT de la máquina LX6-Boart Longyear.

3.3.2 Resultados

Los resultados de los ensayos SPT que figuran en las hojas de cálculo (N60) están corregidos en función de la energía aplicada (normalizada al 60% de la energía nominal) y de otros factores aplicados (normalizados para una energía del 60% de la energía nominal) y de otros factores relacionados con las condiciones en las que se realizó el ensayo:

$$\blacksquare \quad N_{60} = NSPT \times CER \times CB \times CS \times CR$$

Donde NSPT es el número de golpes en los últimos 30 cm registrados en cada SPT, CER es la relación energía real/energía teórica, factor de corrección CB para el diámetro de la perforación, factor de corrección CS para el tipo de muestreo, factor de corrección CR para la longitud de la sarta de perforación.

La Figura 3-4 muestra los factores de corrección recomendados por EPRI, 1990 (Manual de estimación de las propiedades del suelo para el diseño de cimentaciones).

2
A
A
C
P
L
E
H

Factor	Equipment Variables	Correction	
		Term	Value
Energy ratio	Safety hammer	C _{ER}	0.9
	Donut hammer		0.75
Borehole diameter	65 to 115 mm (2.5 to 4.5 in)	C _B	1.0
	150 mm (6 in)		1.05
	200 mm (8 in)		1.15
Sampling method	Standard sampler	C _S	1.0
	Sampler without liner		1.2
Rod length	> 10 m (> 30 ft)	C _R	1.0
	6 to 10 m (20 to 30 ft)		0.95
	4 to 6 m (13 to 20 ft)		0.85
	3 to 4 m (10 to 13 ft)		0.75

Source: Based on Skempton (31).

Figura 3-4: Factores de corrección para los ensayos SPT

Se asumen los siguientes factores de corrección, también indicados en las hojas de sondeo:

- CER = 0,75
- CB = 1,00
- CS = 1,00
- CR = 0,95

Los perfiles estratigráficos de todos los sondeos y los resultados de los SPT se muestran en el Apéndice B, que complementa este informe.

3.4 Ensayos de permeabilidad

Los ensayos para determinar la permeabilidad en suelos con fines geotécnicos pueden realizarse en el interior de sondeos o calicatas. Durante la campaña geotécnica se realizaron dos tipos de ensayos de permeabilidad in situ en los sondeos, el ensayo de Lefranc y el ensayo de Lugeon, que se describen a continuación.

3.4.1 Ensayo de Lefranc

El objetivo de este ensayo de permeabilidad in situ es medir la velocidad de descenso del nivel de agua en el interior del sondeo. Se utiliza el método de carga variable, por lo que se realizan en suelos poco permeables. El ensayo se lleva a cabo en el interior de los sondeos y puede realizarse durante o después de la perforación. Se debe realizar la maniobra de limpieza y esperar el tiempo suficiente antes de iniciar la prueba para liberar el posible aire existente en los huecos del suelo y estabilizar las velocidades de los descensos del nivel de agua.

La fórmula para calcular la permeabilidad es la siguiente:

$$k = \pi \cdot \frac{d^2}{4c(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{H_1}{H_2}$$

2
A
A
P
L
E
H

$$\text{siendo } c = \frac{2\pi S}{\ln\left(\frac{S}{D} + \left(\frac{S^2}{D^2} + 1\right)^{\frac{1}{2}}\right)}$$

Donde c es el coeficiente de forma; d es el diámetro interior de la tubería de revestimiento (cm); S es la longitud de la sección de prueba (cm); t_1 y t_2 los momentos en que se realizaron las mediciones para determinar H_1 y H_2 ; H_1 y H_2 son la carga de la columna de agua en los momentos t_1 y t_2 .

La Figura 3-5 muestra el esquema de la prueba de Lefranc, donde P es la altura de la tubería de revestimiento sobre el nivel del suelo; NF es la altura del nivel del agua; C la profundidad de la zapata; L la profundidad de la perforación; Δh la sobrecarga hidráulica inicial; d el diámetro interior de la tubería de revestimiento; D el diámetro de la perforación y S la longitud de la sección de prueba.

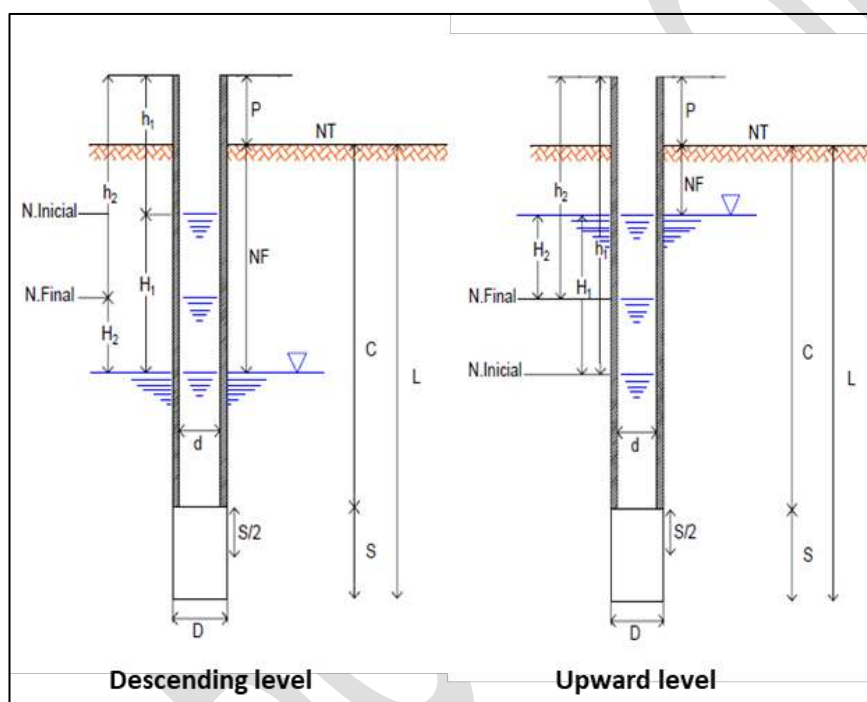


Figura 3-5: Esquema del ensayo de Lefranc

La Tabla 3-3 muestra los resultados de los ensayos de permeabilidad Lefranc y el Apéndice C las hojas de cálculo correspondientes.

Tabla 3-3: Resultados de los ensayos de permeabilidad de Lefranc

Sondeo	Profundidad [m]		Permeabilidad [m/s]	Permeabilidad [m/d]
SRK-2022-BH01	6.95	7.45	1.24E-07	1.07E-02
	9.40	11.45	1.12E-07	9.68E-03
SRK-2022-BH02	8.00	8.45	1.95E-07	1.68E-02
SRK-2022-BH04	10.0	10.55	2.92E-06	2.52E-01
SRK-2022-BH05	7.00	7.45	7.69E-06	6.64E-01

2 ★
 A A.C
 P L ★
 E H F

Sondeo	Profundidad [m]		Permeabilidad [m/s]	Permeabilidad [m/d]
SRK-2022-BH08	6.00	7.45	1.23E-06	1.06E-01
SRK-2022-BH09	11.0	14.45	7.35E-06	6.35E-01
SRK-2022-BH15	6.00	6.45	6.01E-07	5.19E-02
	10.00	10.45	6.18E-05	5.34E+00
	24.00	25.45	2.16E-05	1.87E+00
SRK-2022-BH16	30.00	31.45	1.20E-05	1.04E+00
	59.50	60.00	1.19E-05	1.03E+00

3.4.2 Ensayo de Lugeon

Este ensayo se realiza en el interior de los sondeos y permite calcular la permeabilidad de los macizos rocosos, en cualquier tipo de litología y estado de fractura. El ensayo consiste en introducir agua a presión constante en el interior del sondeo, midiendo las admisiones durante un periodo de 10 minutos. Normalmente, se ensayan tramos de 5 m, que se aíslan del resto de la perforación mediante tapones. En este caso, el ensayo Lugeon se denomina Packer.

La Figura 3-6 muestra el esquema de la prueba Lugeon donde D_w es la profundidad medida del nivel estático del agua; D_p es la profundidad medida hasta el packer; D_t es la profundidad medida hasta el punto medio de la prueba; D_w' es la profundidad vertical hasta el nivel estático del agua; D_p' es la profundidad vertical hasta el packer; D_t' es la profundidad vertical hasta el punto medio de la prueba; P_s es la presión de estiramiento del packer; H_g es la altura manométrica; H_f es la pérdida por fricción y K la conductividad hidráulica.

La Tabla 3-4 muestra los resultados de este ensayo, y en el Apéndice E las hojas de cálculo correspondientes.

2
A
A
P
E

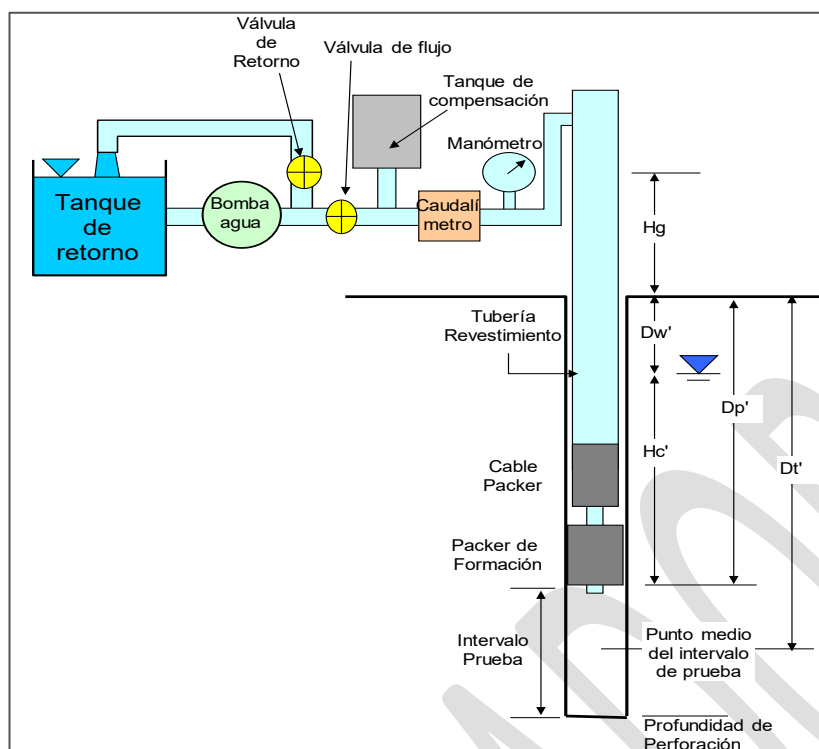


Figura 3-6: Esquema del ensayo Packer

Tabla 3-4: Resultados obtenidos en el ensayo Packer

Ensayo	Profundidad [m]		Permeabilidad [m/s]	Permeabilidad [m/d]
SRK-2022-BH10	1.00	6.50	4.85E-06	4.19E-01

3.5 Instalación de piezómetros

Una vez terminada cada perforación, se instalaron piezómetros para controlar la calidad de las aguas subterráneas y medir los niveles piezométricos. Los piezómetros se situaron en todos los sondeos de 15 m y 50 m respectivamente. La Figura 3-7 muestra el diagrama esquemático del piezómetro instalado.

En el Apéndice F se adjunta la descripción de la instalación y construcción de todos los piezómetros instalados.

2
A
A
P
E

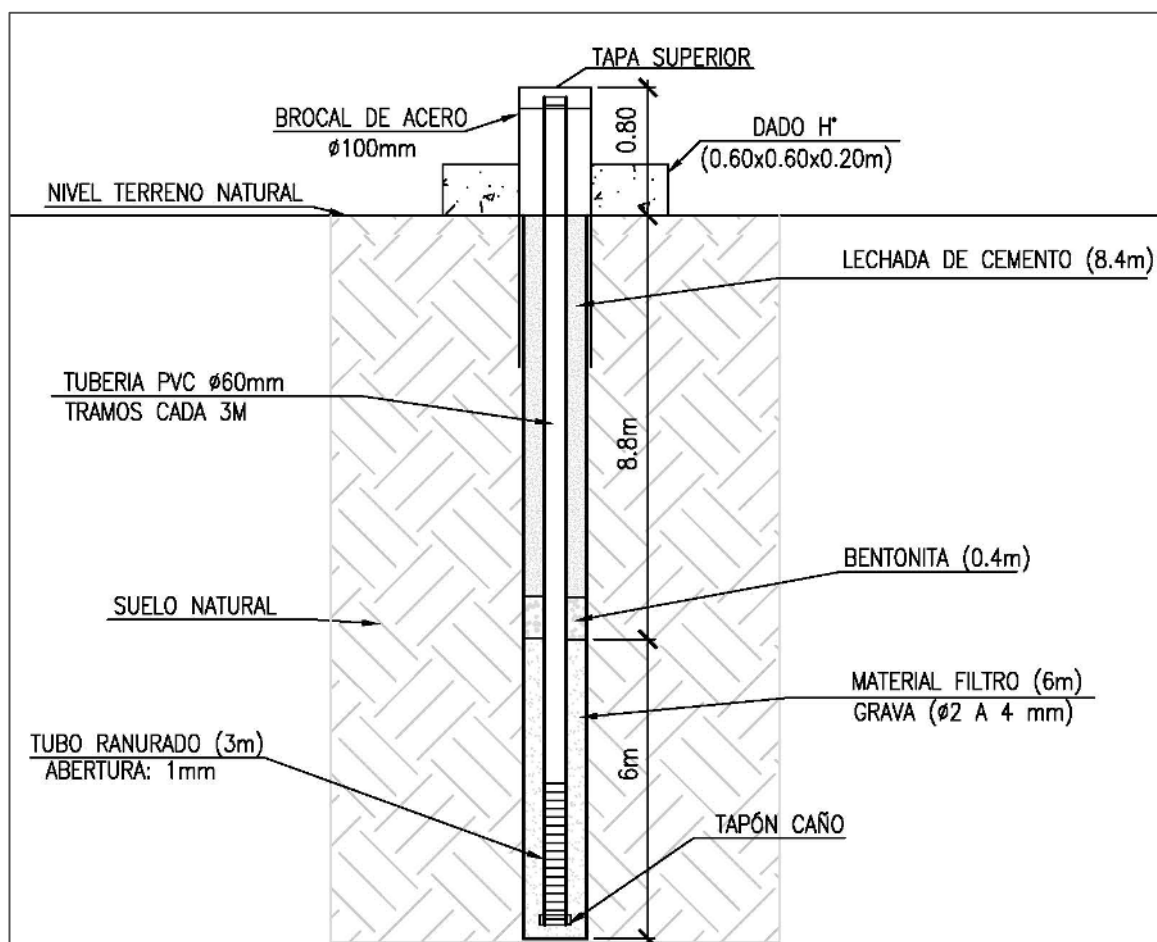


Figura 3-7: Esquema del piezómetro instalado en cada perforación

3.5.1 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al encamisado del sondeo. Las siguientes actividades fueron realizadas por personal capacitado bajo la supervisión de un profesional:

- en primer lugar, se colocaron los tubos ranurados de 3 m de longitud y a continuación se enroscaron los tubos ciegos, de la misma longitud. Ambos tubos son de PVC y tienen un diámetro de 60 mm. Se colocó una tapa fija de PVC en el extremo inferior y una tapa desmontable en el extremo superior para proteger el pozo de la entrada de materiales;
- a continuación, se realizó el relleno de grava en el espacio anular entre la tubería de PVC y las paredes del pozo. El objetivo es aumentar la permeabilidad de la zona y proporcionar estabilidad a las paredes de la perforación;
- después de la inyección, se coloca una capa de bentonita, que es un material expansible;
- tras la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie de la perforación para aislarla y evitar desprendimientos hacia las zonas acuíferas;
- la última tarea de construcción consistió en construir un revestimiento de protección de acero de 100 mm de diámetro con un tapón candado, seguido del bloque de hormigón;
- por último, se realizaron mediciones estáticas con una sonda de nivel con alarma acústica y luminosa.

2
A
A
P
E
h

3.5.2 Características de los piezómetros en los sondeos de 15 m

A continuación, se describen las principales características de los piezómetros correspondientes a los sondeos de 15 m:

- tuberías: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor;
- filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos del tubo y 1 mm de abertura de la ranura;
- tipo de relleno anular: grava (de 2 a 4 mm diámetro);
- longitud y profundidad del prefiltro de grava: 6 m desde el fondo de la fosa;
- longitud y profundidad del sellado de bentonita: 0.4 m;
- longitud y profundidad del sellado de lechada de cemento: 8,6 m;
- tubería metálica de superficie: 100 mm de diámetro y 0,8 m de longitud;
- dimensiones de la matriz de hormigón: 600 x 600 mm x 200 mm de altura.

3.5.3 Características de los piezómetros en los sondeos de 50 m

A continuación, se describen las principales características de los piezómetros correspondientes a los sondeos de 50 m:

- tuberías: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor;
- filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos de tubería y 1 mm de abertura de la ranura;
- tipo de relleno anular: grava (de 2 a 4 mm diámetro);
- longitud y profundidad del prefiltro de grava: 18 m desde el fondo de la fosa;
- longitud y profundidad del sellado de bentonita: 1 m;
- longitud y profundidad del sellado de lechada de cemento: 31 m;
- tubería metálica de superficie: 100 mm de diámetro y 0,8 m de longitud;
- dimensiones de la matriz de hormigón: 600 x 600 mm x 200 mm de altura

3.5.4 Niveles freáticos medidos

Tras la instalación de los piezómetros, se midieron los niveles freáticos correspondientes en cada sondeo. La Tabla 3-5 muestra los niveles freáticos medidos tras la instalación de los piezómetros.

Tabla 3-5: Niveles freáticos medidos en los piezómetros

Sondeo	Latitud	Longitud	Profundidad [m]	Nivel Freático [m]	Fecha medición	Hora
SRK-2022-BH01	23°57'38.9"	67°09'45.4"	15.00	0.45	14/12/2023	(10:33)
SRK-2022-BH02	23°57'37.4"	67°08'08.7"	15.00	0.41	14/12/2023	(10:17)
SRK-2022-BH04	23°58'33.8"	67°09'52.6"	15.00	1.12	14/12/2023	(11:06)
SRK-2022-BH05	23°59'01.0"	67°08'31.3"	15.00	0.71	14/12/2023	(10:48)
SRK-2022-BH06	24°01'00.5"	67°07'21.6"	15.00	0.33	14/12/2023	(09:53)
SRK-2022-BH07	23°59'12.1"	67°10'21.2"	14.80	0.95	14/12/2023	(11:17)

2
A
A
P
L
E
H

Sondeo	Latitud	Longitud	Profundidad [m]	Nivel Freático [m]	Fecha medición	Hora
SRK-2022-BH08	23°59'14.5"	67°09'13.5'	15.00	1.14	14/12/2023	(10:59)
SRK-2022-BH09	23°59'15.8"	65°07'37.7"	50.00	0.71	14/12/2023	(11:36)
SRK-2022-BH10	23°59'51.5"	67°01'40.9"	15.00	0.78	14/12/2023	(10:00)
SRK-2022-BH11	22°59'43.62"	67°08'37.86"	15.00	0.58	14/12/2023	(11:46)
SRK-2022-BH13	24°0'18.78"	67°9'30.67"	15.00	0.66	14/12/2023	(12:50)
SRK-2022-BH14	24°00'01.6"	67°10'29.5"	50.00	0.56	14/12/2023	(12:22)
SRK-2022-BH15	24°00'18.8"	67°07'38.9"	15.00	1.15	14/12/2023	(11:57)
SRK-2022-BH17	24°1'0.25"	67°9'57.30"	15.00	0.18	14/12/2023	(12:40)
SRK-2022-BH18	24°00'59.9"	67°09'04.9"	15.00	0.41	14/12/2023	(12:32)
SRK-2022-BH19	24°01'01.3"	67°08'11.1"	15.00	0.76	14/12/2023	(12:14)
SRK-2022-BH20	24°01'00.5"	67°07'21.6"	15.00	0.61	14/12/2023	(12:04)

2
A A C
P L
E H

4 Campaña Geofísica

4.1 Objetivo del trabajo

El objetivo de los ensayos geofísicos es estudiar el terreno de forma no destructiva mediante la realización e interpretación de los siguientes ensayos:

- análisis multicanal en ensayos de ondas superficiales (MASW);
- refracción sísmica;
- sondeo eléctrico vertical (VES);
- tomografía eléctrica (TOM).

La Tabla 4-1 muestra las coordenadas de los ensayos geofísicos realizados y la Figura 4-1 la localización de los mismos.

Tabla 4-1: Coordenadas de ensayos geofísicos

Ensayo		Coordenadas	
VES 1	23°59'4.16"S	67°6'39.31"O	
VES 2	24°0'25.09"S	67°6'49.41"O	
VES 3	24°0'0.34"S	67°5'37.29"O	
VES 4	23°59'29.93"S	67°8'3.45"O	
VES 5	24°0'32.99"S	67°8'27.80"O	
VES 6	24°1'23.24"S	67°6'27.34"O	
TOM 1	24°0'24.50"S	67°6'49.57"O	
TOM 2	23°59'30.62"S	67°8'3.23"O	
TOM 3	24°0'1.30"S	67°5'36.97"O	
TOM 4	24°1'20.99"S	67°6'27.91"O	
MASW 1	24°0'32.47"S	67°8'28.02"O	
MASW 2	23°59'4.44"S	67°6'39.09"O	
MASW 3	24°1'29.64"S	67°6'3.34"O	
MASW 4	24°0'4.07"S	67°5'32.63"O	

2
A
A
P
E

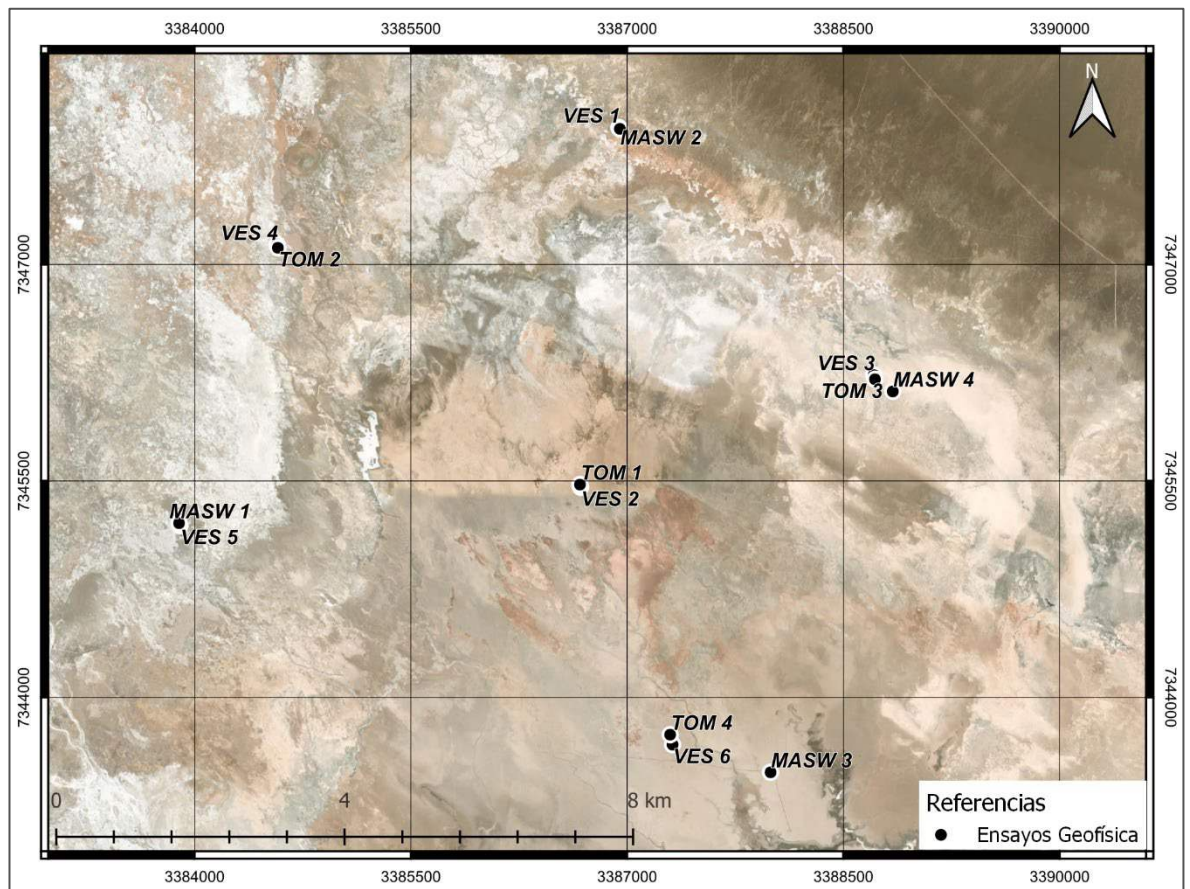


Figura 4-1: Ubicación de los ensayos de geofísica

4.2 Análisis multicanal de ondas de superficie (MASW)

A continuación, se describe la secuencia de trabajo empleada:

- reconocimiento y posicionamiento en el lugar de trabajo;
- replanteo de línea de investigación mediante empleo de cinta de agrimensor;
- colocación de 16 geófonos equidistanciados, alineados sobre el terreno;
- conexión de cables conductores a geófonos y hardware;
- conexión de hardware a software de visualización de los ensayos;
- posicionamiento de la fuente generadora de impacto en uno de los extremos de la línea sísmica;
- inicio del ensayo: se genera un golpe en el terreno y se registran los tiempos de arribo de las ondas mecánicas de compresión en cada geófono y el “tiempo cero” del golpe;
- se repite nuevamente el ensayo en la misma posición y luego se cambia de posición el sitio del golpe según lo indicado por el Comitente. Se golpea al otro extremo, en cuartos y al centro de la línea sísmica.

Las figuras Figura 4-2 y Figura 4-3 muestran el equipamiento usado durante el ensayo.

2
A
A
P
E
h



Figura 4-2: Hardware de adquisición de datos y PC portátil.



Figura 4-3: Cables conductores blindados, geófonos de baja frecuencia y disco impacto

4.3 Sondeos eléctricos verticales 1D

Se describe a continuación la secuencia de trabajo empleada:

- reconocimiento y posicionamiento en el lugar de trabajo;
- replanteo de línea de investigación mediante empleo de cinta de agrimensor;

2
A
A
P
E
h

- colocación de 4 electrodos igualmente espaciados en el terreno. Se emplean distancias entre 1 y 3 m;
- lectura directa del parámetro de resistividad aparente (ρ') mediante empleo de telurímetro digital;
- repetición del ensayo para otro espaciamiento de electrodos manteniendo el mismo centro, con una cantidad de hasta 8 aperturas por línea.

La Figura 4-4 muestra el esquema general del ensayo.

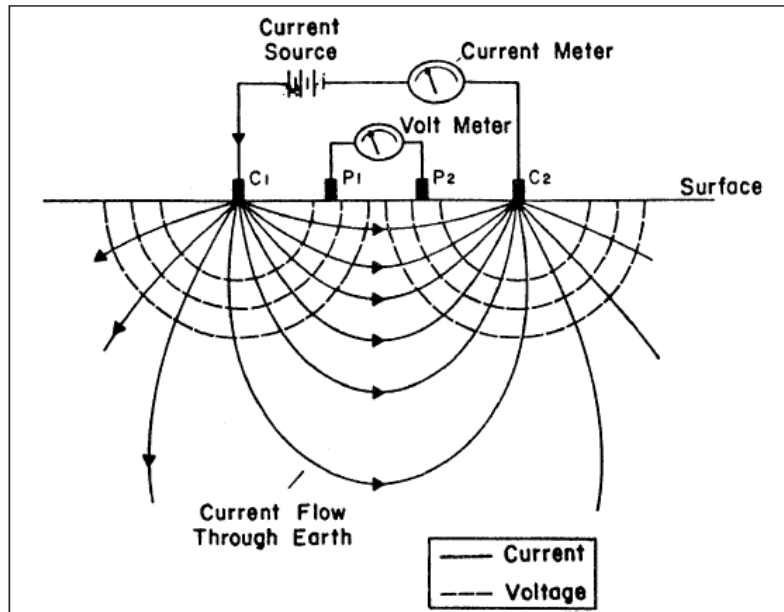


Figura 4-4: Esquema general del ensayo – línea VES

4.4 Tomografía eléctrica 2D

A continuación, se detalla el procedimiento de trabajo empleado:

- reconocimiento y posicionamiento en el lugar de trabajo;
- replanteo de línea de investigación mediante empleo de cinta de agrimensor;
- colocación de 24 electrodos igualmente espaciados en el terreno;
- lectura directa del parámetro de resistividad aparente (ρ_a) mediante empleo de telurímetro digital;
- repetición del ensayo para otro espaciamiento de electrodos mediante el uso de conmutador automático, llegando a un total de 84 mediciones por línea.

En la Figura 4-5 se muestra la configuración general del ensayo.

2
A
A
P
E
h

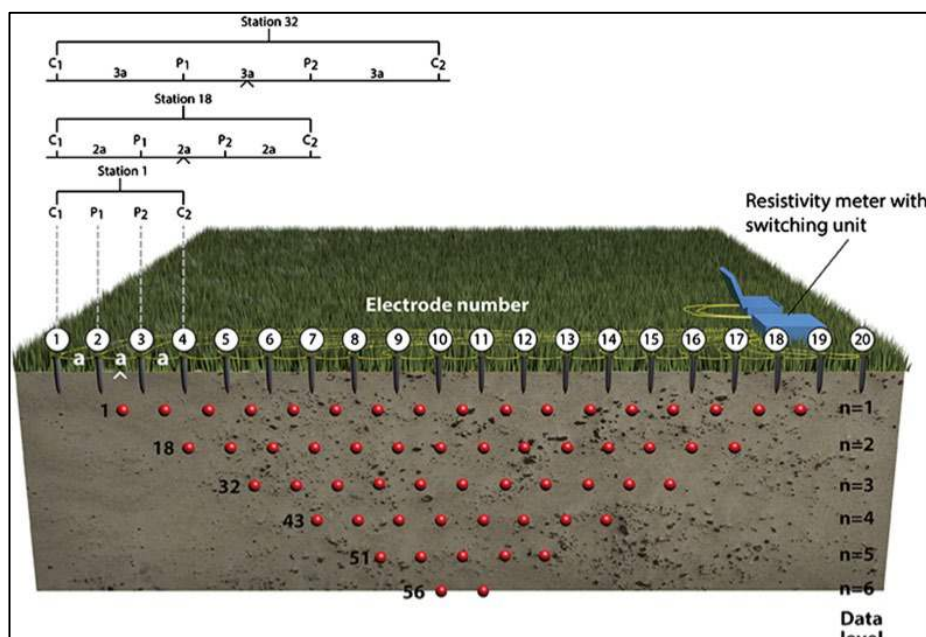


Figura 4-5: Configuración del ensayo de tomografía eléctrica 2D

4.5 Resultados

La interpretación de los resultados de los ensayos geofísicos se describe a continuación. En el Apéndice G se detalla la campaña geofísica realizada.

4.5.1 Velocidad de onda de compresión

En general se observa una velocidad de compresión media $V_P = 500 - 1300 \text{ m/seg}$ en los primeros 2 m, luego aumenta progresivamente, llegando a los $V_P = 1900 \text{ m/seg}$ hasta los 40 m de profundidad. En la línea sísmica LS3 no se aprecia una estratificación horizontal a diferencia de las otras líneas sísmicas.

4.5.2 Velocidad de onda de corte

En general se registraron velocidades de corte media $V_S = 170 - 400 \text{ m/seg}$ en el perfil de terreno investigado. En todas las líneas sísmicas se observa una relevante disminución de velocidad de onda de corte alcanzando valores de hasta $V_S = 150 \text{ m/seg}$

4.5.3 Resistividad eléctrica

En términos generales se registraron valores de resistividad aparente comprendidos entre $\Omega m < \rho_{\text{medio}} < 430 \Omega m$ a excepción del sitio SEV 1 en donde se registraron valores extremos de resistividad por encima del rango de lectura del instrumento ($\rho_{\text{medio}} > 999 \text{ k}\Omega m$). A continuación, se presenta en forma sintética los resultados para cada sitio:

- SEV 1: $0 \Omega m < \rho_{\text{apparent}} < 999 \Omega m$;
- SEV 2: $0 \Omega m < \rho_{\text{apparent}} < 24 \Omega m$;

2
A
A
P
L
E
H

- SEV 3: $0 \Omega m < \rho_{\text{apparent}} < 2 \Omega m$;
- SEV 4: $0 \Omega m < \rho_{\text{apparent}} < 430 \Omega m$;
- SEV 5: $0 \Omega m < \rho_{\text{apparent}} < 33 \Omega m$;
- SEV 6: $0 \Omega m < \rho_{\text{apparent}} < 7 \Omega m$;
- TOMO 1: $0 \Omega m < \rho_{\text{apparent}} < 3 \Omega m$;
- TOMO 2: $0 \Omega m < \rho_{\text{apparent}} < 75 \Omega m$;
- TOMO 3: $0 \Omega m < \rho_{\text{apparent}} < 150 \Omega m$;
- TOMO 4: $0 \Omega m < \rho_{\text{apparent}} < 5 \Omega m$

En función de los resultados obtenidos, los sitios SEV 2, SEV 3, SEV 6, TOMO 1 y TOMO 4 se presume que el horizonte del terreno investigado junto con el fluido presente en el espacio poral es altamente conductor. Caso contrario se observa en el sitio SEV 1 en donde se observa un horizonte de terreno fuertemente resistivo, el cual podría tener relación con la existencia de oquedades subterráneas.

Las imágenes tomográficas 2D en sitios TOMO 2 y TOMO 3 alcanzaron aproximadamente los 20 m de profundidad. En el sitio TOMO 2 se registran valores de resistividad $\rho < 10 \Omega m$ a partir de los 12 – 14 m de profundo, mientras que en el sitio TOMO 3 se registran valores de resistividad $\rho < 10 \Omega m$ a partir de los 7 – 9 m de profundidad.

Los valores informados se corresponden con las condiciones del terreno encontradas al momento de efectuar los trabajos.

25
A.C.
S.L.
E.H.

5 Ensayos de laboratorio

5.1 Introducción

Como se ha mencionado anteriormente, se han extraído muestras de cada calicata y de cada sondeo ejecutado para ser analizadas en laboratorio. Los ensayos fueron realizados por el laboratorio Geotec y Tecnosuelo. Los resultados se describen en los apartados siguientes.

5.2 Ensayos de laboratorio en muestras de suelo alterado

5.3 Ensayos de clasificación

Los ensayos que se indican a continuación se llevaron a cabo utilizando métodos de trabajo estándar. Cada ensayo se describe brevemente a continuación:

- descripción visual y táctil del material: inspección visual y táctil de la muestra para identificar color, textura, tamaño medio de las partículas, nódulos o concreciones, olor y consistencia;
- contenido de humedad natural: obtención de la relación entre el peso del agua y el peso de los sólidos mediante secado en estufa eléctrica con convección natural a 100 - 105 °C durante un período inferior a 16 h;
- pesos unitarios húmedo y seco: consiste en determinar la relación entre el peso del suelo en estado húmedo o seco y su volumen total;
- fracción pasante por el tamiz #200: muestra representativa de no menos de 20 g, humedecida en dispersante (solución de hexametáfosfato sódico al 4%) y dejada en reposo durante un período no inferior a 16 h. Lavado del tamiz N° 200 hasta eliminar la fracción fina, recogida del material retenido para determinar su peso en seco. Determinación de la fracción fina como la relación entre la fracción que pasa por el tamiz N° 200 y la muestra total;
- ensayos de análisis granulométrico: obtención de la curva de distribución granulométrica utilizando la serie normalizada de tamices ASTM. El número mínimo de tamices a utilizar es de seis. El proceso se realiza por vía húmeda;
- límites de Atterberg: tomar una muestra representativa de no menos de 50 g, que pase por el tamiz #40, humedecida con agua destilada y dejada en reposo por un período no inferior a 16 hs. Determinación del límite líquido (método de 1 punto) y del límite plástico según ASTM D 4318-00, capítulos XI y XVI;
- Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS): clasificación de suelos según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, basada en ensayos de análisis granulométrico, paso por tamiz N° 200 y límites de Atterberg.

5.3.1 Resultados de las muestras de calicatas

La Tabla 5-1 muestra los resultados de los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras obtenidas en las calicatas. Se describen los siguientes parámetros: humedad natural (w), porcentajes de paso por los tamices #4 y #200, límite líquido (LL), límite plástico (PL), índice de plasticidad ($PI=LL-PL$) y sistema universal de clasificación de suelos (USCS).

2
A
P
L
e
h

Tabla 5-1: Resultados de ensayos de laboratorio de las muestras de calicatas

Muestra	Calicata	Prof	ω	#4	#200	LL	PL	IP	SUCS
		[m]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]		
TP-SRK-01	SRK-2022-TP01	0,2	6,2	53,9	13,6	-	-	NP	SM
PR-TP-SRK-02	SRK-2022-TP02	0,2	9,9	86,1	22	-	-	NP	SM
TP-SRK-02-M1	SRK-2022-TP02	0,5	21,5	99,1	22,5	-	-	NP	SM
TP-SRK-02-M2	SRK-2022-TP02	1,5	10,2	94,4	28,7	-	-	NP	SM
TP-SRK-03-M1	SRK-2022-TP03	0,2	19,8	99,2	84,7	-	-	NP	ML
TP-SRK-03-M2	SRK-2022-TP03	0,6	15,1	95,0	38,7	-	-	NP	SM
TP-SRK-04	SRK-2022-TP04	0,2	5,9	81,2	42,2	28,4	21,3	7,1	SC
TP-SRK-05	SRK-2022-TP05	0,2	29,5	100,0	67,3	-	-	NP	ML
TP-SRK-06	SRK-2022-TP06	0,2	11,8	96,7	32,8	-	-	NP	SM
TP-SRK-07	SRK-2022-TP07	0,2	10,3	84,0	36,8	-	-	NP	SM
TP-SRK-08	SRK-2022-TP08	0,2	16	91,21	42,64	-	-	NP	SM
TP-SRK-09	SRK-2022-TP09	0,2	17,1	97,45	34,49	-	-	NP	SM
TP-SRK-10	SRK-2022-TP10	0,2	6,8	95,36	15,53	-	-	NP	SM
TP-SRK-11	SRK-2022-TP11	0,2	9,4	83,75	34,9	-	-	NP	SM
TP-SRK-12	SRK-2022-TP12	0,2	11,6	96,9	24,4	28,4	22,2	6,2	SM
TP-SRK-13-M1	SRK-2022-TP13	0,8	24	93,2	55,5	24,6	18	6,5	ML
TP-SRK-13-M2	SRK-2022-TP13	1,9	27,3	94,2	65,9	-	-	NP	ML
TP-SRK-14	SRK-2022-TP14	0,8	29,6	95,0	86,7	27,1	18,1	9	CL
TP-SRK-15	SRK-2022-TP15	0,2	9,1	79,1	20,6	-	-	NP	SM
TP-SRK-16	SRK-2022-TP16	0,2	24,2	95,5	49	-	-	NP	SM
PR-TP-SRK-17	SRK-2022-TP17	1,2	9,50	76,0	7,2	-	-	NP	SW-SM
TP-SRK-17-M1	SRK-2022-TP17	0,8	1,9	56,0	14	-	-	NP	SM
TP-SRK-17-M2	SRK-2022-TP17	1,9	2	84,2	4	-	-	NP	SW
TP-SRK-18-M1	SRK-2022-TP18	0,8	7,4	68,8	10	-	-	NP	SW-SM
TP-SRK-18-M2	SRK-2022-TP18	1,9	3,9	77,4	5,4	-	-	NP	SW-SM
TP-SRK-19-M1	SRK-2022-TP19	0,8	2,9	80,8	24,6	-	-	NP	SM
TP-SRK-19-M2	SRK-2022-TP19	1,3	3,1	90,0	10,6	-	-	NP	SW-SM
PR-TP-SRK-18	SRK-2022-TP18	1,3	9,75	74,8	24,5	-	-	NP	SM

27
 PAC
 8 Lx
 EHF

Muestra	Calicata	Prof [m]	ω [%]	#4 [%]	#200 [%]	LL [%]	PL [%]	IP	SUCS
TP-SRK-19-M3	SRK-2022-TP19	1,9	3,2	83,4	5,1	-	-	NP	SW-SM
TP-SRK-20-M1	SRK-2022-TP20	0,4	28,6	99,3	46,7	25,7	17,5	8,2	SC
TP-SRK-20-M2	SRK-2022-TP20	0,8	14,4	98,2	9,6	-	-	NP	SW-SM
PR-TP-SRK-20	SRK-2022-TP20	0,8	14,4	98,8	9,6	-	-	NP	SM
TP-SRK-21	SRK-2022-TP21	0,8	25,9	99,8	47,3	-	-	NP	SM
TP-SRK-22-M1	SRK-2022-TP22	0,8	34,4	99,03	63,82	26	17,9	8,1	CL
TP-SRK-22-M2	SRK-2022-TP22	1,3	45,4	93,05	69,26	-	-	NP	SM
TP-SRK-23-M1	SRK-2022-TP23	0,1	21,8	100,0	73,64	-	-	NP	SM
TP-SRK-23-M2	SRK-2022-TP23	0,8	22,5	99,64	51,26	-	-	NP	SM
TP-SRK-23-M3	SRK-2022-TP23	1,9	46,2	100,0	98,0	28,4	20,9	7,6	SM
TP-SRK-24	SRK-2022-TP24	0,2	27,0	93,7	37,1	-	-	NP	SM
TP-SRK-25	SRK-2022-TP25	0,2	13,2	81,9	41,3	-	-	NP	SM
TP-SRK-26	SRK-2022-TP26	0,2	14,3	84,1	33,8	-	-	NP	SM

En el Apéndice H figuran las hojas complementarias con los resultados de los ensayos de laboratorio de las muestras obtenidas de cada calicata.

5.3.2 Resultados de las muestras de los sondeos

La Tabla 5-2 muestra los resultados correspondientes a las muestras analizadas procedentes de los sondeos. Se describen los siguientes parámetros: humedad natural (ω), porcentajes de paso por los tamices #4 y #200, límite líquido (LL), límite plástico (PL), índice de plasticidad ($PI=LL-PL$) y sistema universal de clasificación de suelos (USCS). El Apéndice I contiene las hojas complementarias con los resultados de dichos ensayos.

Tabla 5-2: Resultados de los ensayos de laboratorio de las muestras de sondeos

Muestra	Sondeo	Prof [m]	ω [%]	#4 [%]	#200 [%]	LL [%]	PL [%]	PI	SUCS
SPT-BH02-5	SRK-22-BH02	5,15	8,46	72,3	10,6	-	-	NP	SM
SPT-BH02-11	SRK-22-BH02	11,15	16,67	100	7,9	-	-	NP	SM
SPT-BH02-13	SRK-22-BH13	13,15	17,09	64,2	24,5	29,9	18,84	11,0	CL
SPT-BH04-2	SRK-22-BH04	2,30	23,26	100	35,4	-	-	NP	SM
SPT-BH04-7	SRK-22-BH04	7,15	20,0	100	28,4	-	-	NP	SM
SPT-BH04-8-M1	SRK-22-BH04	8,15	23,26	100	37,5	-	-	NP	SM

Muestra	Sondeo	Prof	ω	#4	#200	LL	PL	PI	SUCS
		[m]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]		
SPT-BH04-8-M2	SRK-22-BH04	8,30	25,0	99,5	38,2	23,3	16,93	6,3	ML-CL
SPT-BH04-10	SRK-22-BH04	10,15	19,54	100	46,3	-	-	NP	SM
SPT-BH04-12-M1	SRK-22-BH04	12,15	50,0	100	28,7	-	-	NP	SM
SPT-BH04-12-M2	SRK-22-BH04	12,30	17,86	100	31,1	-	-	NP	SM
SPT-BH05-4	SRK-22-BH05	4,15	19,28	92,0	41,1	30,7	21,05	9,7	CL
SPT-BH05-10	SRK-22-BH05	10,15	16,19	100	9,8	-	-	NP	SM
SPT-BH05-12	SRK-22-BH05	12,15	26,83	95,6	33,1	31,0	18,98	12,0	CL
SPT-BH06-3	SRK-22-BH06	3,15	13,40	95,3	39,7	17,8	15,28	2,6	ML
SPT-BH06-5	SRK-22-BH06	5,15	22,22	96,9	27,8	21,5	16,27	5,3	ML-CL
SPT-BH06-8	SRK-22-BH06	8,15	18,75	98,1	27,2	-	-	NP	SM
SPT-BH06-13	SRK-22-BH06	13,15	22,09	96,4	28,8	-	-	NP	SM
SPT-BH10-3	SRK-22-BH10	3,15	21,70	100	44,0	22,3	16,66	5,7	ML-CL
SPT-BH10-4	SRK-22-BH10	4,15	20,39	100	63,5	24,0	16,88	7,1	CL
SPT-BH10-6-M1	SRK-22-BH10	6,15	17,11	92,8	44,0	20,6	16,19	4,4	ML-CL
SPT-BH10-6-M2	SRK-22-BH10	6,30	11,11	95,1	31,7	-	-	NP	SM
SPT-BH10-7	SRK-22-BH10	7,15	23,08	88,9	51,5	26,1	17,65	8,5	CL
SPT-BH10-10	SRK-22-BH10	10,15	24,74	100	49,5	-	-	NP	SM
SPT-BH10-12	SRK-22-BH10	12,15	25,27	100	41,1	-	-	NP	SM
SPT-BH11-6	SRK-22-BH11	6,30	16,22	82,1	26,8	-	-	NP	SM
SPT-BH11-9-M1	SRK-22-BH11	9,15	30,0	100	63,8	30,8	19,14	11,7	CL
SPT-BH11-9-M2	SRK-22-BH11	9,30	37,50	100	75,4	35,3	20,47	14,9	CL
SPT-BH11-12-M1	SRK-22-BH11	12,15	32,65	100	73,2	32,4	19,70	12,7	CL
SPT-BH11-12-M2	SRK-22-BH11	12,30	33,33	100	80,0	36,3	20,83	15,5	CL
SPT-BH11-14-M1	SRK-22-BH11	14,15	35,14	93,4	39,3	29,2	18,63	10,6	CL
SPT-BH11-14-M2	SRK-22-BH11	14,30	37,50	100	44,5	-	-	NP	SM
SPT-BH13-6	SRK-22-BH13	5,90	18,42	100	13,6	-	-	NP	SM
SPT-BH13-7-M1	SRK-22-BH13	7,15	30,77	100	88,5	45,4	23,53	21,9	CL
SPT-BH13-7-M2	SRK-22-BH13	7,30	18,37	100	63,7	37,7	21,12	16,6	CL
SPT-BH14-5	SRK-22-BH14	5,15	36,36	100	80,3	34,4	20,18	14,2	CL
SPT-BH14-8	SRK-22-BH14	8,0	60,66	100	98,4	57,3	27,15	30,2	CH

*
 A.C.
 8 Ld
 E.H.F.

Muestra	Sondeo	Prof	ω	#4	#200	LL	PL	PI	SUCS
		[m]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]		
SPT-BH14-12	SRK-22-BH14	12,15	18,37	100	42,9	-	-	NP	SM
SPT-BH14-17-M1	SRK-22-BH14	17,0	40,85	100	98,5	48,8	24,43	24,4	CL
SPT-BH14-17-M2	SRK-22-BH14	17,30	31,82	100	94,5	30,9	19,24	11,7	CL
SPT-BH14-20	SRK-22-BH14	20,15	36,99	100	84,7	36,99	100	84,7	CL
SPT-BH14-23	SRK-22-BH14	23,15	41,67	100	91,4	45,1	23,65	21,5	CL
SPT-BH14-25	SRK-22-BH14	25,15	24,42	100	51,5	26,4	17,53	8,9	CL
SPT-BH17-3	SRK-22-BH17	3,65	17,89	100	32,9	-	-	NP	SM
SPT-BH17-7	SRK-22-BH17	7,50	38,68	100	78,4	46,0	23,32	22,7	CL
SPT-BH17-8	SRK-22-BH17	8,50	60,49	100	81,6	43,2	22,52	20,7	CL
SPT-BH17-14	SRK-22-BH17	14,65	24,14	100	40,4	24,8	17,32	7,5	CL
SPT-BH18-7	SRK-22-BH18	8,0	41,86	100	88,0	42,2	22,53	19,6	CL
SPT-BH18-8	SRK-22-BH18	9,00	21,59	100	29,4	-	-	NP	SM
SPT-BH18-10-M1	SRK-22-BH18	11,00	67,74	100	46,2	51,5	25,10	26,4	CH
SPT-BH18-10-M2	SRK-22-BH18	11,30	22,22	100	28,5	-	-	NP	SM
SPT-BH18-12	SRK-22-BH18	13,00	32,63	100	74,3	40,6	22,11	18,5	CL
SPT-BH19-5-M1	SRK-22-BH19	5,15	17,07	100	48,2	-	-	NP	-
SPT-BH19-5-M2	SRK-22-BH19	5,30	17,65	100	60,9	-	-	NP	ML
SPT-BH19-9	SRK-22-BH19	9,15	36,00	100	94,4	41,8	22,40	19,5	CL
SPT-BH19-10	SRK-22-BH19	10,30	41,18	100	82,0	39,1	21,53	17,6	CL
SPT-BH19-11-M1	SRK-22-BH19	11,15	42,42	100	33,5	39,3	21,52	17,8	CL
SPT-BH19-11-M2	SRK-22-BH19	11,30	38,10	100	69,8	47,4	24,36	23,1	CL
SPT-BH19-13-M1	SRK-22-BH19	13,15	30,30	100	83,3	37,8	21,20	16,6	CL
SPT-BH19-13-M2	SRK-22-BH19	13,30	21,74	100	63,0	28,1	18,27	9,8	CL
SPT-BH20-1	SRK-22-BH20	1,15	21,25	100	56,6	22,7	16,68	6,1	ML-CL
SPT-BH20-3	SRK-22-BH20	3,15	41,51	100	92,8	19,3	15,81	3,4	ML
SPT-BH20-6	SRK-22-BH20	6,15	38,10	100	86,7	39,4	21,63	17,7	CL
SPT-BH20-10	SRK-22-BH20	10,15	36,92	100	88,6	42,2	22,58	19,6	CL
SPT-BH20-14-M1	SRK-22-BH20	14,15	39,47	100	71,0	42,6	22,66	20,0	CL
SPT-BH20-14-M2	SRK-22-BH20	14,30	50,0	97,1	73,4	47,8	24,29	23,5	CL

est
AAC
PL
ehf

5.4 Ensayo de hidrometría

El objetivo de este ensayo, también llamado sedimentometría, es la determinación cuantitativa de las fracciones de limo ($74 \mu\text{m} >> 2 \mu\text{m}$) y arcilla ($>2 \mu\text{m}$) presentes en el suelo, con el uso de un hidrómetro.

Para ello se coloca una muestra representativa de no menos de 50 g, humedecida en un dispersante (solución de hexametáfosfato sódico al 4%) y dejada en reposo durante un período no inferior a 16 horas.

Suspensión de la muestra en un mezclador mecánico durante 10 - 15 minutos. Colocación en un tubo de ensayo en un baño térmico para iniciar el ensayo. Lectura de la densidad de la solución durante 24 horas a diferentes intervalos de tiempo con un picnómetro ASTM D 152-H. El objetivo de este ensayo es la. La Tabla 5-3 muestra los resultados y el Apéndice J muestra los resultados completos del ensayo.

Tabla 5-3: Resultados del ensayo de hidrometría

Muestra	Fracción arcilla [%]	Fracción limo [%]
BH 9 - 5	25	69
BH 14 - 24	30	61
BH 20 - 5	25	69

5.5 Ensayos de compactación Proctor

Cuatro muestras de las calicatas de ensayo han sido enviadas al laboratorio para realizar el ensayo de compactación Proctor. Las muestras correspondientes son PR-TP-SRK-02, PR-TP-SRK-17, PR-TP-SRK-18 y PR-TP-SRK-20.

Sobre las muestras previamente tamizadas por el tamiz N° 4, se realizan sucesivos ensayos de compactación a diferentes contenidos de humedad para energías correspondientes al ensayo estándar o modificado. Se determina la curva de compactación del material, a partir de la cual se obtiene la humedad óptima - peso unitario seco máximo.

En la Tabla 5-4 se muestra el resumen del ensayo, y en el Apéndice K se detallan los resultados obtenidos.

Tabla 5-4: Resultados del ensayo Proctor

Ensayo ID	Calicata	Prof [m]	Tipo muestra	ω_{opt} [%]	γ_{dmax} [kN/m³]
PR-TP-SRK-02	TP-SRK-02	0.2	undisturbed	10,0	1,96
PR-TP-SRK-17	TP-SRK-17	1.3	undisturbed	9,5	2,14
PR-TP-SRK-18	TP-SRK-18	1.3	undisturbed	9,75	2,06
PR-TP-SRK-20	TP-SRK-20	1.3	undisturbed	7,25	2,13

5.6 Ensayos de laboratorio en muestras inalteradas

Los ensayos de laboratorio realizados en muestras de suelo inalterado son el ensayo triaxial y el ensayo de consolidación unidimensional. El Apéndice L muestra los resultados de los ensayos.

2
A
8
e

5.6.1 Ensayo triaxial

El procedimiento de trabajo para el ensayo triaxial en condición no drenada consolidada se describe a continuación:

- tallado de la muestra en forma cilíndrica (relación $h/d \sim 2,0$) mediante herramientas de corte manual;
- determinación inmediata del peso unitario en la muestra y de la humedad natural en el material restante;
- presentación de la muestra en la cámara triaxial y preparación del instrumento;
- preflujo con CO₂ antes de la saturación con agua desaireada;
- saturación de la muestra utilizando una contrapresión no inferior a 350kPa.

1ª etapa de carga:

- consolidación isotrópica con medición del cambio de volumen;
- aplicación de carga desviatoria hasta que pueda observarse el comienzo de la rotura del material;
- descarga axial sobre la muestra.

2º paso de carga:

- consolidación isotrópica con medición del cambio de volumen;
- aplicación de carga desviatoria hasta alcanzar la rotura del material.

Para ambos pasos de carga, el drenaje se mantuvo impedido y la presión de poro se midió durante todo el ensayo. La curva de tensión desviatoria - deformación axial se visualizó en tiempo real con instrumentos digitales. La velocidad de ensayo durante todo el ensayo fue constante y aproximadamente igual a 0,07 %/min.

Se obtuvieron valores de ángulos de fricción interna y cohesión efectiva comprendidos entre $\phi = 32^\circ - 42^\circ$ y $c' = 0 - 20,0$ kPa.

5.6.2 Ensayo de consolidación unidimensional

El procedimiento de trabajo se describe a continuación:

- extracción del núcleo mediante acción hidráulica continua en un extremo;
- fresado del cabezal mediante herramientas de corte manuales;
- corte perimetral para eliminar el material alterado;
- determinación inmediata del peso unitario en la muestra y de la humedad natural en el material sobrante;
- presentación de la muestra en anillo edométrico flotante y equipo de carga;
- aplicación de una precarga (presión de asentamiento) no superior a 3 kPa para garantizar un buen contacto del conjunto cabeza-piedra porosa;
- hidratación de la muestra y espera no inferior a 20min antes de iniciar el proceso de carga;
- aplicación de escalones de carga y descarga entre 10 y 2000 kPa, con permanencia de la carga hasta alcanzar el 100% de la consolidación primaria. Relación de incremento de carga (RIC) entre 0,6 - 1,0;

2
A
P
L
e
h

- lectura digital de la deformación axial con transductor lineal LVDT (+/- 0,007mm);
- construcción del gráfico $e - \log \sigma'$ (relación vacío - presión efectiva vertical);
- al final de cada ensayo, se realizan las siguientes determinaciones: descripción visual-táctil, límites de plasticidad; fracción de suelo que pasa por el tamiz #200; clasificación USCS, peso total húmedo y seco, y peso total seco.

Se obtuvieron valores de índices de compresión y recompresión entre $C_c = 0,07 - 0,09$ y $C_r = 0,01 - 0,02$.

5.7 Ensayos de laboratorio en muestras de roca

Los ensayos de laboratorio realizados en las muestras de roca son el ensayo de compresión simple y los ensayos de conductividad hidráulica. El Apéndice M muestra los resultados obtenidos.

5.7.1 Ensayo de compresión simple

Este ensayo se utiliza para determinar en el laboratorio la resistencia a la compresión simple, (σ_C), a partir de la construcción de una curva desviatoria tensión - deformación axial. Es, por tanto, un ensayo para la clasificación de la roca por su resistencia y para la determinación de su deformabilidad.

La Tabla 5-5 muestra los resultados de los ensayos de compresión simple, donde $q_u \text{ máx}$ es la deformación axial cuando se produce el fallo de la muestra, y ϵ_1 es la deformación axial de la muestra.

Tabla 5-5: Resultados del ensayo de compresión simple

Muestra	$q_u \text{ máx}$ [MPa]	ϵ_1 [%]
MSRK 01	11.8	0.59
MSRK 04	15.3	1.11
MSRK 05	22.6	0.96
MSRK 07	24.8	0.95
MSRK 09	22.2	0.68
MSRK 11	9.7	0.59
MSRK 13	31.9	0.99
MSRK 14	8.2	1.28
MSRK 15	11.8	2.19
MSRK 16	36.0	1.11

5.7.2 Ensayo de conductibilidad hidráulica

El procedimiento de trabajo se describe a continuación (ASTM D5084 - método C):

- selección del núcleo a ensayar basada en inspección visual;
- corte transversal con una sierra circular de banco a alta velocidad asegurando una relación $H/D \sim 1,0$;
- determinación inmediata del peso unitario y de la humedad natural;

- presentación de la muestra en la cámara triaxial y montaje del instrumento;
- preflujo con CO₂ antes de la saturación con agua desaireada;
- saturación de la muestra utilizando una contrapresión no inferior a 350kPa;
- verificación del parámetro Bskempton > 85%;
- ejecución del ensayo: i) aplicación de un gradiente hidráulico $i=h/L$ no superior a 30kPa que genere un flujo ascendente sobre la muestra, ii) lecturas sucesivas a intervalos de tiempo del ascenso del fluido en la bureta, iii) cálculo del parámetro de conductividad hidráulica saturada.

El fluido permeante durante la ejecución de todos los ensayos fue agua destilada. La Tabla 5-6 muestra los resultados.

Tabla 5-6: Resultados del ensayo de conductibilidad hidráulica

Ensayo	K [cm/seg]	$K_{20^{\circ}\text{C}}$ [cm/seg]
MSRK 02	2.1 E-05	2.1 E-05
MSRK 06	2.2E-06	2.2E-06
MSRK 08	2.1E-05	2.0E-05
MSRK 10	4.3E-06	4.1E-06
MSRK 12	3.1E-08	3.1E-08
MSRK 14	2.1E-04	2.0E-04

2
A
8
E

Cierre

Este reporte, AR M-A613-03-A Informe Factual Rincon, fue preparado por

FL

Fabrizio Leonardi
Consultant

y revisado por



René Matías Calvente
Principal Consultant, Geotechnics

Los datos usados como fuentes y los textos, tablas, figuras y adjuntos a este documento han sido revisados y preparados de acuerdo con prácticas profesionales y ambientales generalmente aceptadas.

Referencias

- Köppen, W. (1936). Das geographische System der Klimate. Berlin
- Rio Tinto. (2021). Group Standard - D5 - Management of tailings and water storage facilities
- SegemAR - Secretaría de Minera. Ministerio de Desarrollo Productivo
- SRK. (2012). NI 43-101 Technical Report on Resources Salar del Rincon Project
- SRK. (2023). Rincon Full Potential SBDF Conceptual Design Report
- SRK. (2018). Proyecto Eólico Pampa I. Informe factual
- SRK. (2018). MA3B0-001-B Informe Factual Rincon
- Luis González de Vallejo. Ingeniería Geológica. Pearson Education, Madrid, 2002
- Test Method for Particle-Size Analysis of Soils
- D1140-00 Test Method for Amount of Material in Soils Finer Than the No. 200 (0.075mm)
- D2216-98 Test Method for Laboratory Determination of Water Content of Soil
- Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (USCS).
- D2435-04 Test Methods for One-Dimensional Consolidation Properties of Soils.
- D2488-00 Practice for Description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedure)
- D2938-95 Unconfined Compressive Strength of Intact Rock Core Specimens
- D4318-00 Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils
- D4767-04 Test Method for Consolidated Undrained Triaxial Compression Test for Cohesive Soils.
- D5084-00 Hydraulic Conductivity of Saturated Porous Materials Using a Flexible Wall Permeameter

2
A
P
e

★
A
L
h

Ac
L
h

Apéndice A Registro de calicatas

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> </div> <div> Salar Rincon, Salta </div> <div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> FECHA REALIZACIÓN: 20/9/2022 Profundidad: 0.30 mts Calicata para: Pleta </div> <div style="text-align: center;"> </div> <div> TP-SRK-01 HOJA 1 DE 1 </div> </div> </div> </div>														
MUESTRA EN BOLSA (m)	PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	GRANULOMETRÍA % QUE PASA		HUMEDAD (%)	LÍMITES DE ATTERBERG			CLASIFICACIÓN SUCS	PROCTOR MODIFICADO		FOTOGRAFÍA
					Tamiz Nº4	Tamiz Nº200	W _L	W _p	I _p		DMCS (gr/cm3)	Humedad (%)		
TP-SRK-01-M1	0.30	(0.0 - 0.30) Capa muy fina de arena fina con fragmentos de travertino y Travertino en capas.	0.30	53.9	13.6	6.2	-	-	NP	SM	-	-		
	1	Fin de la Calicata a 0.30 m												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> MAQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Kobelco Boss </div> <div> OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: BAJA Estabilidad de las paredes: BAJA Posición del nivel freático (m): NO PRESENTA </div> </div>														
ESCALA:														

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> </div> <div> Salar Rincon, Salta </div> <div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> FECHA REALIZACIÓN: 20/9/2022 Profundidad: 1.80 mts Calicata para: Pleta </div> <div style="text-align: center;"> </div> <div> TP-SRK-02 HOJA 1 DE 1 </div> </div> </div> </div>														
MUESTRA EN BOLSA (m)	PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	GRANULOMETRÍA % QUE PASA		HUMEDAD (%)	LÍMITES DE ATTERBERG			CLASIFICACIÓN SUCS	PROCTOR MODIFICADO		FOTOGRAFÍA
					Tamiz Nº4	Tamiz Nº200	W _L	W _p	I _p		DMCS (gr/cm3)	Humedad (%)		
TP-SRK-02-M1	0.80	(0.0 - 0.80) Arena media color rojiza.	0.80	86.1	22.0	9.9	-	-	NP	SM	-	-		
TP-SRK-02-M1	0.5			99.1	22.5	21.5	-	-	NP	SM	-	-		
	1.00	(0.80 - 1.8) Arcilla arenosa color marron con intercalación de evaporitas												
TP-SRK-02-M2	1.80	Fin de la Calicata a 1.8 m		94.4	28.7	10.2	-	-	NP	SM	-	-		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> MAQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Kobelco Boss </div> <div> OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: Baja Estabilidad de las paredes: Baja Posición del nivel freático (m): NO PRESENTA </div> </div>														
ESCALA:														

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> </div> <div> Salar Rincon, Salta </div> <div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> FECHA REALIZACIÓN: 21/9/2022 Profundidad: 0.70 mts Calicata para: Pleta </div> <div style="text-align: center;"> </div> <div> TP-SRK-03 HOJA 1 DE 1 </div> </div> </div> </div>														
MUESTRA EN BOLSA (m)	PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	GRANULOMETRÍA % QUE PASA		HUMEDAD (%)	LÍMITES DE ATTERBERG			CLASIFICACIÓN SUCS	PROCTOR MODIFICADO		FOTOGRAFÍA
					Tamiz Nº4	Tamiz Nº200	W _L	W _p	I _p		DMCS (gr/cm3)	Humedad (%)		
TP-SRK-03	0.30	(0.0 - 0.30) Arena media con evaporitas.	0.30	99.2	84.7	19.8	-	-	NP	ML	-	-		
TP-SRK-03-M2	0.5	(0.30 - 0.70) Arena con arcilla.	0.40	95.0	38.7	15.1	-	-	NP	SM	-	-		
	0.7	Fin de la Calicata a 0.70 m												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> MAQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Kobelco Boss </div> <div> OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: BAJA Estabilidad de las paredes: BAJA Posición del nivel freático (m): NO PRESENTA </div> </div>														
ESCALA:														

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> </div> <div> Salar Rincon, Salta </div> <div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> FECHA REALIZACIÓN: 20/9/2022 Profundidad: 0.50 mts Calicata para: Pleta </div> <div style="text-align: center;"> </div> <div> TP-SRK-04 HOJA 1 DE 1 </div> </div> </div> </div>														
MUESTRA EN BOLSA (m)	PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	GRANULOMETRÍA % QUE PASA		HUMEDAD (%)	LÍMITES DE ATTERBERG			CLASIFICACIÓN SUCS	PROCTOR MODIFICADO		FOTOGRAFÍA
					Tamiz Nº4	Tamiz Nº200	W _L	W _p	I _p		DMCS (gr/cm3)	Humedad (%)		
TP-SRK-04	0.30	(0.0 - 0.30) Arena fina con fragmentos de travertino.	0.30	81.2	42.2	5.9	28.4	21.3	7.1	SC	-	-		
	0.5	(0.30 - 0.50) Roca dura de travertino en capas.	0.20											
	1.00	Fin de la Calicata a 0.50 m												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> MAQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Kobelco Boss </div> <div> OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: BAJA Estabilidad de las paredes: BAJA Posición del nivel freático (m): NO PRESENTA </div> </div>														
ESCALA:														

		Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN: 21/9/2022			TP-SRK-05 HOJA 1 DE 1
												Profundidad: 0.40 mts			
												Calicata para: Pleta			
MUESTRA EN BOLSA (m)	PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	GRANULOMETRÍA % QUE PASA Tamiz Nº4	GRANULOMETRÍA % QUE PASA Tamiz Nº200	HUMEDAD "W" (%)	LÍMITES DE ATTERBERG			CLASIFICACIÓN	PROCTOR MODIFICADO			
							W _L	W _p	I _p		DMCS (g/cm³)	Humedad (%)			
TP-SRK-05A	0.4		(0.0 - 0.40) Capa muy fina de arena fina a media con evaporitas	0.40	100	67.3	29.5	-	-	NP	ML				
			Fin de la Calicata a 0.40 m												
MÁQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Roberto Boss			OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: BAJA Estabilidad de las paredes: BAJA Posición del nivel freático (m): NO PRESENTA												
ESCALA:															



		Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN: 21/9/2022			TP-SRK-06 HOJA 1 DE 1
												Profundidad: 0.80 mts			
												Calicata para: Pleta			
MUESTRA EN BOLSA (m)	PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	GRANULOMETRÍA % QUE PASA Tamiz Nº4	GRANULOMETRÍA % QUE PASA Tamiz Nº200	HUMEDAD "W" (%)	LÍMITES DE ATTERBERG			CLASIFICACIÓN	PROCTOR MODIFICADO			
							W _L	W _p	I _p		DMCS (g/cm³)	Humedad (%)			
TP-SRK-06A	0.8		(0.0 - 0.80) Arena fina a media con evaporitas.	0.80	96.7	32.8	11.8	-	-	NP	SM				
			Fin de la Calicata a 0.80 m												
MÁQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Roberto Boss			OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: BAJA Estabilidad de las paredes: BAJA Posición del nivel freático (m): NO PRESENTA												
ESCALA:															



		Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN: 20/9/2022			TP-SRK-07 HOJA 1 DE 1
												Profundidad: 0.55 mts			
												Calicata para: Pleta			
MUESTRA EN BOLSA (m)	PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	GRANULOMETRÍA % QUE PASA Tamiz Nº4	GRANULOMETRÍA % QUE PASA Tamiz Nº200	HUMEDAD "W" (%)	LÍMITES DE ATTERBERG			CLASIFICACIÓN	PROCTOR MODIFICADO			
							W _L	W _p	I _p		DMCS (g/cm³)	Humedad (%)			
TP-SRK-07A	0.5		(0.0 - 0.30) Capa superficial muy fina de evaporitas y le sigue una capa de arena fina.	0.30	84	36.8	10.3	-	-	NP	SM				
	0.5		(0.30 - 0.55) Roca dura de travertino en capas.	0.20											
			Fin de la Calicata a 0.55 m												
MÁQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Roberto Boss			OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: BAJA Estabilidad de las paredes: BAJA Posición del nivel freático (m): NO PRESENTA												
ESCALA:															



		Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN: 21/9/2022			TP-SRK-08 HOJA 1 DE 1
												Profundidad: 1.00 mts			
												Calicata para: Pleta			
MUESTRA EN BOLSA (m)	PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	GRANULOMETRÍA % QUE PASA Tamiz Nº4	GRANULOMETRÍA % QUE PASA Tamiz Nº200	HUMEDAD "W" (%)	LÍMITES DE ATTERBERG			CLASIFICACIÓN	PROCTOR MODIFICADO			
							W _L	W _p	I _p		DMCS (g/cm³)	Humedad (%)			
TP-SRK-08A	0.5		(0.0 - 0.50) Arena fina con evaporitas	1	91.21	42.64	16.0	-	-	NP	SM				
	1.0		(0.50 - 1) Roca dura de travertino en capas.												
			Fin de la Calicata a 1 m												
MÁQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Roberto Boss			OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: BAJA Estabilidad de las paredes: BAJA Posición del nivel freático (m): NO PRESENTA												
ESCALA:															



		Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN: 21/9/2022			TP-SRK-09 HOJA 1 DE 1
												Profundidad: 0.55 mts			
												Calicata para: Pleta			
MUESTRA EN BOLSA (m)	PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	GRANULOMETRÍA % QUE PASA Tamiz Nº4	GRANULOMETRÍA % QUE PASA Tamiz Nº200	HUMEDAD "W" (%)	LÍMITES DE ATTERBERG			CLASIFICACIÓN	PROCTOR MODIFICADO			
							W _L	W _p	I _p		DMCS (g/cm³)	Humedad (%)			
TP-SRK-09A	0.5		(0.0 - 0.10) Costra evaporítica	0.1	97.45	34.49	17.1	-	-	NP	SM				
	0.5		(0.10 - 0.50) Roca dura de travertino en capas.	0.4											
			Fin de la Calicata a 0.55 m												
MÁQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Roberto Boss			OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: BAJA Estabilidad de las paredes: BAJA Posición del nivel freático (m): 0.5												
ESCALA:															

2
 A
 8
 E
 10

RioTinto		Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN: 20/9/2022			TP-SRK-10
												Profundidad: 0.50 mts			
												Calicata para: Pleta			
HOJA 1 DE 1															
MUESTRA EN BOLSA (N°)	PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	GRANULOMETRÍA % QUE PASA Tamiz N°4 Tamiz N°200	HUMEDAD W (%)	LÍMITES DE ATTERBERG W _L W _p I _p			CLASIF. UNIÓN	PRÓCTOR MODIFICADO				
SRK-10-01	0.30		(0.0 - 0.30) Capa superficial muy fina de evaporitas y le sigue una capa de arena fina.	0.30	95.36 15.53	6.8	-	-	NP	SM	-				-
	0.20		(0.30 - 0.50) Roca dura de travertino en capas.	0.20											
	1.50		Fin de la Calicata a 0.50 m												
MÁQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Kobelco Boss		OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: BAJA Estabilidad de las paredes: BAJA Posición del nivel freático (m): 0.5													
ESCALA:															


RioTinto		Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN: 21/9/2022			TP-SRK-11
												Profundidad: 0.50 mts			
												Calicata para: Pleta			
HOJA 1 DE 1															
MUESTRA EN BOLSA (N°)	PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	GRANULOMETRÍA % QUE PASA Tamiz N°4 Tamiz N°200	HUMEDAD W (%)	LÍMITES DE ATTERBERG W _L W _p I _p			CLASIF. UNIÓN	PRÓCTOR MODIFICADO				
SRK-11-01	0.5		(0.0 - 0.90) Capa muy dura de Travertino en capas.	0.90	83.75 34.90	9.4	-	-	NP	SM					
	0.5														
	1.50		Fin de la Calicata a 0.90 m												
MÁQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Kobelco Boss		OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: BAJA Estabilidad de las paredes: BAJA Posición del nivel freático (m): NO PRESENTA													
ESCALA:															

RioTinto		Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN: 20/9/2022			TP-SRK-12
												Profundidad: 0.50 mts			
												Calicata para: Pleta			
HOJA 1 DE 1															
MUESTRA EN BOLSA (N°)	PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	GRANULOMETRÍA % QUE PASA Tamiz N°4 Tamiz N°200	HUMEDAD W (%)	LÍMITES DE ATTERBERG W _L W _p I _p			CLASIF. UNIÓN	PRÓCTOR MODIFICADO				
SRK-12-01	0.30		(0.0 - 0.30) Arena fina con arcilla y material suelo (grava)	0.30	96.9 24.4	11.6	28.4	22.2	6.2	SM	-				-
	0.20		(0.30 - 0.50) Roca dura de travertino en capas.	0.20											
	1.50		Fin de la Calicata a 0.50 m												
MÁQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Kobelco Boss		OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: BAJA Estabilidad de las paredes: BAJA Posición del nivel freático (m): NO PRESENTA													
ESCALA:															


RioTinto		Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN: 22/9/2022			TP-SRK-13
												Profundidad: 2.50 mts			
												Calicata para: Pleta			
HOJA 1 DE 1															
MUESTRA EN BOLSA (N°)	PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	GRANULOMETRÍA % QUE PASA Tamiz N°4 Tamiz N°200	HUMEDAD W (%)	LÍMITES DE ATTERBERG W _L W _p I _p			CLASIF. UNIÓN	PRÓCTOR MODIFICADO				
	0.3		(0.0 - 0.30) Arena muy fina con evaporitas (costra).	0.30											
	0.70		(0.30 - 1) Arcilla roja. En algunos niveles se observa minerales de arcilla grisáceos	0.70	93.2 55.5	24.0	24.6	18.0	6.5	ML	-				-
	1.2		(1 - 1.20) Arcilla con niveles de materia orgánica (color negro y verdoso)	0.20											
	1.3		(1.20 - 2.5) Arcilla roja	1.3	94.2 65.9	27.3	-	-	NP	ML	-				-
	2.5		Fin de la Calicata a 2.5 m												
MÁQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Kobelco Boss		OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: ALTA Estabilidad de las paredes: BAJA Posición del nivel freático (m): 1.3													
ESCALA:															

2
A
A
C
8
L
e
H


RioTinto										Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN: 22/9/2022		srk		TP-SRK-14	
										Profundidad: 2.50 mts		Calicata para: Pileta				HOJA 1 DE 1									
MUESTRA EN BOLSA (n)	PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ESPEZOR (m)	GRANULOMETRÍA % QUE PASA		HUMEDAD "W" (%)	LÍMITES DE ATTERBERG			CLASIF. UNCS	PRÓCTOR MODIFICADO													
					Tamiz Nº4	Tamiz Nº200		W _L	W _p	I _p		DMCS (gr/cm³)	Humedad (%)												
	0.3		(0.0 - 0.30) Arena muy fina con evaporitas (costra).	0.30																					
	0.70		(0.30 - 1) Arcilla roja. En algunos niveles se observa minerales de arcilla grisáceos	0.70	85.0	86.7	29.6	27.1	18.1	9.0	CL	-	-												
	1.20		(1 - 1.20) Arcilla con niveles de materia orgánica (color negro y verdoso)	0.20																					
	1.3		(1.20 - 2.5) Arcilla roja	1.3																					
Fin de la Calicata a 2.5 m																									
MÁQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Kobelco Boss		OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: ALTA Estabilidad de las paredes: BAJA Posición del nivel freático (m): 1.5																							
ESCALA:																									





RioTinto										Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN: 22/9/2022		srk		TP-SRK-15	
										Profundidad: 0.40 mts		Calicata para: Pileta				HOJA 1 DE 1									
MUESTRA EN BOLSA (n)	PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ESPEZOR (m)	GRANULOMETRÍA % QUE PASA		HUMEDAD "W" (%)	LÍMITES DE ATTERBERG			CLASIF. UNCS	PRÓCTOR MODIFICADO													
					Tamiz Nº4	Tamiz Nº200		W _L	W _p	I _p		DMCS (gr/cm³)	Humedad (%)												
	0.1		(0.0 - 0.10) Capa muy fina con evaporitas (costra)	0.1																					
	0.3		(0.10 - 0.40) Capa muy dura de travertino.	0.3	79.1	20.6	9.1	-	-	NP	SM	-	-												
Fin de la Calicata a 0.40 m																									
MÁQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Kobelco Boss		OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: BAJA Estabilidad de las paredes: BAJA Posición del nivel freático (m): 0.4																							
ESCALA:																									







RioTinto										Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN: 22/9/2022		srk		TP-SRK-16	
										Profundidad: 1.70 mts		Calicata para: Pileta				HOJA 1 DE 1									
MUESTRA EN BOLSA (n)	PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ESPEZOR (m)	GRANULOMETRÍA % QUE PASA		HUMEDAD "W" (%)	LÍMITES DE ATTERBERG			CLASIF. UNCS	PRÓCTOR MODIFICADO													
					Tamiz Nº4	Tamiz Nº200		W _L	W _p	I _p		DMCS (gr/cm³)	Humedad (%)												
	0.5		(0.0 - 1) Costra superficial de evaporitas y Arcillas roja.																						
	0.5				95.5	49.0	24.2	-	-	NP	SM	-	-												
	1.7		(1 - 1.7) Arcilla roja con nivel de materia orgánica (color verde grisáceo), presencia de niveles de azufre (color amarillo) y en profundidad se intercala con niveles de arena fina.																						
Fin de la Calicata a 1.7 m																									
MÁQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Kobelco Boss		OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: ALTA Estabilidad de las paredes: BAJA Posición del nivel freático (m): 0.9																							
ESCALA:																									








2
A
8
E


RioTinto		Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN: 19/02/22			TP-SRK-17
												Profundidad: 2.40 mts			
												Calicata para: Pleta			
												Hojas: 1 DE 1			
WUESTRA EN BOLA (m)	PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	GRANULOMETRIA % QUE PASA Tamiz Nº200	HUMEDAD "W" (%)	LIMITES DE ATTERBERG W _L W _P I _p			CLASIF. UNCS	PROCTOR MODIFICADO DMS (gr/cm3)	Humedad (%)			
			(0.0 - 2.40) Arena muy fina de color rojizo intercalada con grava. Hacia profundidad se observa un color más oscuro por la presencia de humedad pero no se llegó al nivel freático.												
	0.4														
	1.0				56	14	1.9	-	-	NP	SM	-			
	1.6				76.0	7.2	-	-	NP	SW-SM	2.14	9.50			
	2.0				84.2	4.0	2.0	-	-	NP	SW	-			
			Fin de la Calicata a 2.4 m												
MÁQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Roberto Boss			OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: ALTA Estabilidad de las paredes: MEDIA Posición del nivel freático (m): NO PRESENTA												
ESCALA:															


RioTinto		Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN: 19/02/22			TP-SRK-18
												Profundidad: 2.80 mts			
												Calicata para: Pleta			
												Hojas: 1 DE 1			
WUESTRA EN BOLA (m)	PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	GRANULOMETRIA % QUE PASA Tamiz Nº200	HUMEDAD "W" (%)	LIMITES DE ATTERBERG W _L W _P I _p			CLASIF. UNCS	PROCTOR MODIFICADO DMS (gr/cm3)	Humedad (%)			
			(0.0 - 2.80) Arena muy fina intercalada con grava.												
	0.4														
	1.0				68.8	10.0	7.4	-	-	NP	SW-SM	-			
	1.6				74.8	24.5	-	-	NP	SM	2.05	9.75			
	2.0				77.4	5.4	3.9	-	-	NP	SW-SM	-			
			Fin de la Calicata a 2.8 m												
MÁQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Roberto Boss			OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: ALTA Estabilidad de las paredes: MEDIA Posición del nivel freático (m): NO PRESENTA												
ESCALA:															








RioTinto		Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN: 19/02/22			TP-SRK-19
												Profundidad: 3.10 mts			
												Calicata para: Pleta			
												Hojas: 1 DE 1			
WUESTRA EN BOLA (m)	PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	GRANULOMETRIA % QUE PASA Tamiz Nº200	HUMEDAD "W" (%)	LIMITES DE ATTERBERG W _L W _P I _p			CLASIF. UNCS	PROCTOR MODIFICADO DMS (gr/cm3)	Humedad (%)			
			(0.0 - 3.10) Arena muy fina intercalada con grava y con arena media a gruesa.												
	0.4														
	1.0				80.8	24.6	2.9	-	-	NP	SM	-			
	1.6				90.0	10.6	3.1	-	-	NP	SW-SM	-			
	2.0				83.4	5.1	3.2	-	-	NP	SW-SM	-			
			Fin de la Calicata a 3.10 m												
MÁQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Roberto Boss			OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: ALTA Estabilidad de las paredes: MEDIA Posición del nivel freático (m): NO PRESENTA												
ESCALA:															

2
A
8
e


RioTinto		Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN: 18/9/2022			TP-SRK-20
												Profundidad: 1.70 mts			
												Calicata para: Pleta			
HOJA 1 DE 1															
MUESTRA EN BOLSA (H)	PROF. (H)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	GRANULOMETRÍA % QUE PASA Tamiz N°4 Tamiz N°200	HUMEDAD "W" (%)	LÍMITES DE ATTERBERG W _L W _p I _p			CLASIF. USCS	PROCTOR MODIFICADO DNCS (g/cm3)	Humedad (%)			
	0.2		(0.0 - 0.20) Costra salina. Depósitos evaporíticos.	0.20											
TP-SRK-20-M1	0.4		(0.20 - 0.50) Arcilla arenosa rojiza	0.30	99.3	46.7	28.6	25.7	17.5	8.2	SC	-		-	
TP-SRK-20-M2	0.8		(0.5 - 1.7) Arena fina con arcilla		98.2	9.6	14.4	-	-	NP	SW-SM	-		-	
	1.0														
	1.2			1.20	98.8	15.5	28.6	24.0	16.5	7.5	SC	2.13		7.25	
	1.3														
98.37-989-23	1.7														
Fin de la Calicata a 1.7 m															
MÁQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Kobelco Boss			OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: ALTA Estabilidad de las paredes: BAJA Posición del nivel freático (m): 1.3												
ESCALA:															

RioTinto			Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN: 18/9/2022			TP-SRK-21
													Profundidad: 1.70 mts			
													Calicata para: Pleta			



RioTinto				Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN: 18/9/2022			TP-SRK-22
														Profundidad: 2.20 mts			
														Calicata para: Pleta			
HOJA 1 DE 1																	

MUESTRA EN BOLSA (H)	PROF. (m)	COLUMNA SEPARADORA FICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	GRANULOMETRÍA % QUE PASA		HUMEDAD "W" (%)	LÍMITES DE ATTERBERG			Clasificación Unificada	PROCTOR MODIFICADO	
					Tamiz N°4	Tamiz N°200		W _L	W _p	I _p		DNCS (g/cm³)	Humedad (%)
	0.4		(0.0 - 0.40) Costra salina. Depósitos evaporíticos.	0.40									
			(0.40 - 1.20) Arena arcillosa color marrón medio	0.80	99.03	63.82	34.4	26.0	17.9	8.1	CL	-	-
TP-SRK-22.M1	1.0												
	1.2		(1.2 - 2.20) Arcilla con intercalaciones de evaporitas.										
				1									
TP-SRK-22.M2	2.0				99.05	69.26	45.4	-	-	NP	ML	-	-
	2.2												
Fin de la Calicata a 2.2 m													



MÁQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Kobelco Boss		OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: ALTA Estabilidad de las paredes: BAJA Posición del nivel freático (m): 1.7
ESCALA:		






2
 A
 8
 E

Rio Tinto			Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN:		18/9/2022			TP-SRK-23
													Profundidad:		2.30 mts			
													Calicata para:		Piesta			
MUESTRA EN BOLA (H)	PROF. (H)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLÓGICA	ESPESOR (H)	GRANULOMETRIA % QUE PASA		HUMEDAD "W" (%)	LIMITE DE ATTERBERG			CLASIF. UNCS	PROCTOR MODIFICADO						
					Tamiz N°4	Tamiz N°200		W _L	W _p	I _p		DNCS (gr/cm3)	Humedad (%)					
TP-SRK-23-01			(0.0 - 0.60) Costra salina. Depósitos evaporíticos.	0.60	100.0	73.64	21.8	-	-	NP	ML	-	-					
TP-SRK-23-02			(0.60 - 1.7) Arena arcillosa color marrón medio	1.10	99.64	51.26	22.5	-	-	NP	ML	-	-					
TP-SRK-23-03			(1.7 - 2) Arcilla con presencia de materia orgánica. Marrón	0.30	100.0	98.0	46.2	28.4	20.9	7.6	CL	-	-					
			Fin de la Calicata a 2 m															
MÁQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Robeco Boss			OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: ALTA Estabilidad de las paredes: BAJA Posición del nivel freático (m): 1															
ESCALA:																		







RioTinto			Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN: 23/9/2022			TP-SRK-24
													Profundidad: 0.70 mts			
													Calicata para: Piesta			
															HOJA 1 DE 1	
WUESTRA EN BOLA (H)	PROF. (H)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLÓGICA	ESPESOR (H)	GRANULOMETRÍA % QUE PASA		HUMEDAD W' (%)	LIMITES DE ATTERBERG			CLASIF. USOS	PROCTOR MODIFICADO				
					Tamiz Nº4	Tamiz Nº200		W _L	W _p	I _p		DNCS (gr/cm3)	Humedad (%)			
TP-SRK-24-01			(0.0 - 0.70) Capa muy dura de Travertino en capas con intercalaciones de arcilla.	0.7	93.7	37.1	27.0	-	-	NP	SM	-	-			
	0.5															
	0.7															
	1.00		Fin de la Calicata a 0.70 m													
MÁQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Kobelco Boss			OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: BAJA Estabilidad de las paredes: BAJA Posición del nivel freático (m): NO PRESENTA													
ESCALA:																



RioTinto		Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN: 23/9/2022			TP-SRK-25	
												Profundidad: 0.50 mts				
												Calicata para: Piesta				
																HOJA 1 DE 1
WUESTRA EN BOLA (H)	PROF. (H)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLÓGICA	ESPESOR (H)	GRANULOMETRÍA % QUE PASA		HUMEDAD "W" (%)	LÍMITES DE ATTERBERG			CLASIF. USOS	PROCTOR MODIFICADO				
					Tamiz Nº4	Tamiz Nº200		W _L	W _p	I _p		DNCS (gr/cm3)	Humedad (%)			
00-096-25-01			0.0 - 0.10) Cobertura muy fina con arena fina y grava suelta.	0.1												
			0.1 - 0.5) Travertino que con la profundidad se hace más compacto.		81.9	41.3	13.2	-	-	NP	SM	-	-			
			Fin de la Calicata a 0.50 m													
	0.1															
	0.7															
	1.0															
MÁQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Kobelco Boss			OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: BAJA Estabilidad de las paredes: BAJA Posición del nivel freático (m): NO PRESENTA													
ESCALA:																



RioTinto			Salar Rincon, Salta										FECHA REALIZACIÓN: 23/9/2022			TP-SRK-26
													Profundidad: 0.70 mts			
													Calicata para: Piesta			
															FOLIO 1 DE 1	
MUESTRA EN BOLA (H)	PROF. (H)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLÓGICA	ESPESOR (H)	GRANULOMETRIA % QUE PASA		HUMEDAD	LIMITES DE ATTERBERG			CLASIF. UNICA	PROCTOR MODIFICADO				
					Tamiz Nº4	Tamiz Nº200	"W" (%)	W _L	W _p	I _p		DNCS (gr/cm3)	Humedad (%)			
TP-SRK-26-01			(0.0 - 0.70) Capa muy dura de Travertino.	0.7	84.1	33.8	14.3	-	-	NP	SM	-	-			
	0.5															
	0.7															
	1.00		Fin de la Calicata a 0.70 m													
MÁQUINA UTILIZADA: Cargadora Retroexcavadora Kobelco Boss			OBSERVACIONES: Excavabilidad del Terreno: BAJA Estabilidad de las paredes: BAJA Posición del nivel freático (m): 0.5													
ESCALA:																
																




2
 A
 8
 E


Apéndice B Registro de sondeos

u
A
8
e

★
A.C
L
H

Drill Hole	BH01	SPT TEST			Hammer weight:	622.9	N	ER =	73	%			Pag. 1/1	
Latitude	23°57'38.9" S				Falling height:	0.762	m	CER =	1.216666667	(energy correction)	Project	M-A613 Rincón		Total SPT number :15
Longitude	67°09'45.4" W				Bar weight:	48	N/m	CB =	1	(drill diameter.)	Logged by	Micael Roibon Mesias		
Elevation	3770				Phreatic level:	2.05	m	CS =	1	(sampling)	Starting date	12/8/2023		
Coord. System	Geographic				Drilling machine	K6-Boart Longye	CR =	Variable	(pipe length)	End date	15/8/2023			

DEPTH INTERVAL		SPT			N60 - SPT		Recovery		USCS		W _{nat}		LL	LP	IP	Sieve		g	ucs	COMPOSITION AND COMMENTS
FROM	TO	N1	N2	N3	N60		Meters	%			---	%	%	%		#4	#200			
																%	%	kN/m ³	kPa	
0.00	1.00					0	0.65	65												Travertine
1.00	2.00	Rechazo (+30)			50	1	0.55	55												
2.00	3.00	1	2	1	3	2	0.00	0												Clayey sand
3.00	4.00	1	1	1	2	4	0.00	0	SC	57.7	23.7	16.2	7.5	100.0	39.4					
4.00	5.00	26	20	9	30	5	0.00	0												Travertine
5.00	6.00	Rechazo (+30)			50	6	0.09	9												Black Sand
6.00	7.00	6	7	6	15	7	0.45	45	SM	25.0	NP	NP	NP	100.0	18.0					
7.00	8.00	16	15	1	18	8	0.00	0												Poorly graded sand with silt
8.00	9.00	7	2	1	3	9	0.00	0												
9.00	10.00	20	19	21	46	10	0.00	0	SP - SM	14.3	NP	NP	NP	100.0	10.7					
10.00	11.00	Rechazo (+30)			50	11	0.18	18	SP - SM	22.2	NP	NP	NP	100.0	6.5					Gravel
11.00	12.00	5	5	9	17	12	1.00	100	SP - SM	16.7	NP	NP	NP	100.0	8.1					Sand
12.00	13.00	1	1	3	5	13	1.00	100	SM	18.6	NP	NP	NP	100.0	13.3					Silty sand
13.00	14.00	7	10	7	21	14	0.00	0	SP	16.7	NP	NP	NP	100.0	5.1					Clay
14.00	15.00	5	2	1	4	15	0.71	71												

Drill Hole	BH-02	SPT TEST			Hammer weight:	622.9	N	ER =	73	%					Pag. 1/1	
latitude	23°57'37.4" S				Falling height:	0.762	m	CER =	1.216666667	(energy correction)	Project	Rincon Rio Tinto				SPT total number = 15
Longitude	67°08'08.7" W				Bar weight:	48	N/m	CB =	1	(drill diameter.)	Logged by	Juan Alvarez Assat				
Elevation	3771.00				Phreatic level:	1.57	m	CS =	1	(sampling)	Starting date	30/7/2023				
Coord. System	Geographic				Drilling machine	K6-Boart Longye	CR =	Variable	(pipe length)	End date	31/7/2023					
		SPT TEST														

DEPTH INTERVAL		SPT			N60 - SPT		Recovery		USCS		W _{nat}		LL	LP	IP	Sieve		g	ucs	COMPOSITION AND COMMENTS
FROM	TO	N1	N2	N3	N60		Meters	%			---	%	%	%		#4	#200			
																%	%	kN/m ³	kPa	
0.00	1.00					0	0.36	36												Travertine
1.00	2.00	3	8	12	18	1	0.45	45												
2.00	3.00	6	7	14	19	2	0.15	15												
3.00	4.00	4	4	10	13	3	0.00	0												
4.00	5.00	4	3	5	8	4	0.00	0												Well graded sand with silt
5.00	6.00	13	25	40	60	5	0.00	0	SW-SM	8.5	NP	NP	NP	72.30	10.60					
6.00	7.00	7	5	2	8	6	0.00	0												
7.00	8.00	4	6	5	13	7	0.18	18												Travertine
8.00	9.00	4	1	5	7	8	0.00	0												
9.00	10.00	4	4	9	15	9	0.00	0												Poorly graded sand with silt
10.00	11.00	4	9	6	18	10	0.00	0												
11.00	12.00	1	1	1	2	11	0.00	0	SP-SM	16.7	NP	NP	NP	100.00	7.90					
12.00	13.00	2	4	2	7	12	0.22	22												Travertine
13.00	14.00	13	22	29	60	13	0.00	0	SC	17.1	30	19	11	64.20	24.50					Clayey sand
14.00	15.00	6	5	7	15	14	0.00	0												

2
 A
 8
 e

Drill Hole	BH-04	SPT TEST	Hammer weight: 622.9 N Falling height: 0.762 m Bar weight: 48 N/m Phreatic level: 2.76 m Drilling machine: K5-Boart Longye										Pag. 1/1 SPT total number = 14		
Latitude	23°58'33.8" S		ER = 73 CER = 1.21666667 CB = 1 CS = 1 CR = Variable										Project: Rincon Rio Tinto Logged by: Juan Alvarez Assat Starting date: 4/8/2023 End date: 7/8/2023		
Longitude	67°09'52.6" W														
Elevation	3768.00														
Coord. System	Geographic														




DEPTH INTERVAL		SPT				N60 - SPT		Recovery		USCS	W _{at}	LL	LP	IP	Sieve		g	ucs	COMPOSITION AND COMMENTS
FROM	TO	N1	N2	N3	N60			Meters	%						#4	#200			
0.00	1.00							0.49	49										Travertine
1.00	2.00	chazo (+30)			50			0.25	25										
2.00	3.00	18	9	3	11			0.00	0	SM	23.3	NP	NP	NP	100.00	35.40			Silty sand
3.00	4.00	27	11	4	14			0.28	28										Travertine
4.00	5.00	9	17	10	28			0.00	0										No Recovery
5.00	6.00	chazo (+30)			50			0.18	18										Travertine
6.00	7.00	chazo (+30)			50			0.21	21										
7.00	8.00	17	10	2	14			0.00	0	SM	20.0	NP	NP	NP	100.00	28.40			Silty sand
8.00	9.00	6	4	6	12			1.00	100	SM	23.3	NP	NP	NP	100.00	37.50			Clay
9.00	10.00							1.00	100										Travertine underlain sand level
10.00	11.00	13	13	10	28			0.00	0	SM	19.5	NP	NP	NP	100.00	46.30			Silty sand
11.00	12.00	3	5	5	12			0.54	54										Clay with top sand level (20 cm)
12.00	13.00	4	31	38	60			0.10	10	SM	50.0	NP	NP	NP	100.00	28.70			
13.00	14.00	8	6	4	12			0.31	31										Travertine
14.00	15.00	6	27	27	60			0.00	0										No Recovery
15.00	16.00	14	25	50	60														


Drill Hole	BH-05	SPT TEST	Hammer weight: 622.9 N Falling height: 0.762 m Bar weight: 48 N/m Phreatic level: 1.75 m Drilling machine: K5-Boart Longye										Pag. 1/1 SPT total number = 15		
Latitude	23°59'01.0" S		ER = 73 CER = 1.21666667 CB = 1 CS = 1 CR = Variable										Project: Rincon Rio Tinto Logged by: Juan Alvarez Assat Starting date: 30/7/2023 End date: 31/7/2023		
Longitude	67°08'31.3" W														
Elevation	3767.00														
Coord. System	Geographic														



DEPTH INTERVAL		SPT				N60 - SPT		Recovery		USCS	W _{at}	LL	LP	IP	Sieve		g	ucs	COMPOSITION AND COMMENTS
FROM	TO	N1	N2	N3	N60			Meters	%						#4	#200			
0.00	1.00							0.95	95										Travertine
1.00	2.00	Rechazo (+20)			50			0.45	45										
2.00	3.00	Rechazo (+20)			50			0.18	18										
3.00	4.00	4	4	13	16			0.33	33										
4.00	5.00	15	12	14	27			0.00	0	SC	19.3	31	21	10	92.00	41.10			Clayey sand
5.00	6.00	9	4	5	9			0.00	0										
6.00	7.00	6	4	5	10			0.00	0										
7.00	8.00	3	3	5	9			0.76	76										Travertine
8.00	9.00	Rechazo (+30)			50			0.30	30										
9.00	10.00	2	5	10	17			0.28	28										Well graded sand with silt
10.00	11.00	5	11	9	24			0.15	15	SW-SM	16.2	NP	NP	NP	100.00	9.80			
11.00	12.00	22	8	18	32			0.67	67										Travertine
12.00	13.00	9	4	1	6			0.00	0	SC	26.8	31	19	12	95.60	33.10			Clayey sand
13.00	14.00	3	1	13	17			0.27	27										
14.00	15.00	10	8	2	12			0.15	15										Travertine
15.00	16.00	6	1	5	7														


Drill Hole	BH-06	SPT TEST				Hammer weight:	622.9	N	ER =	73	%									Page 1/1
Latitude	24°01'00.5" S					Falling height:	0.762	m	CER =	1.216666667	(energy correction)	Project	Rincon Rio Tinto							SPT total number = 13
Longitude	67°07'21.6" W					Bar weight:	48	N/m	CB =	1	(drill diameter)	Logged by	Juan Alvarez Assat							
Elevation	3767.00					Phreatic level:	0.42	m	CS =	1	(sampling)	Starting date	25/7/2023							
Coord. System	Geographic					Drilling machine:	K6-Boart Longye	CR =	Variable	(pipe length)	End date	26/7/2023								


DEPTH INTERVAL		SPT				N60 - SPT		Recovery		Selby Sample	USCS	W _{sat}	LL	LP	IP	Sieve		g	ucs	
FROM	TO	N1	N2	N3	N60	Meters	%	#4	#200							kN/m ²	kPa			
0.00	1.00					0.48	48													Travertine
1.00	2.00	17	30	19	45	0.00	0													Silty sand
2.00	3.00	5	8	11	17	0.00	0													
3.00	4.00	8	9	14	21	0.00	0			SM	13.4	18	15	3	95.30	39.70				
4.00	5.00	3	5	4	9	0.00	0													
5.00	6.00	1	3	1	4	0.37	37			SM	22.2	22	16	5	96.90	27.80				No Recovery
6.00	6.60					0.60	100	SRK22-SHY-BH06-06												
6.60	7.00					0.00	0													
7.00	8.00	4	3	6	10	0.00	0													
8.00	9.00	2	4	4	9	0.79	79			SM	18.8	NP	NP	NP	98.10	27.20				Fine sand
9.00	10.00	3	2	2	5	0.00	0													No Recovery
10.00	10.35					0.35	100	SRK22-SHY-BH06-10												
10.35	11.00					0.29	45													
11.00	12.00	5	6	4	12	0.00	0													
12.00	13.00	3	3	10	16	0.00	0													Travertine
13.00	14.00	4	2	6	10	0.00	0													No Recovery
13.00	14.00	4	2	6	10	0.05	5			SM	22.1	NP	NP	NP	96.40	28.80				Silty sand
14.00	15.00	9	9	5	17	0.00	0													No Recovery
15.00	16.00	4	7	10	21															


Drill Hole	BH-07	SPT TEST											Hammer weight:	622.9	N	ER =	73	%			Page 1/1
Latitude	23°59'12.1" S												Falling height:	0.762	m	CER =	1.216666667	(energy correction)	Project	M-A613 Rincon	SPT total number = 3
Longitude	67°10'21.2" W												Bar weight:	48	N/m	CB =	1	(drill diameter)	Logged by	Fabricio Leonardi/Juan Alvarez/Micael R	
Elevation	3730.00												Phreatic level:	0.9	m	CS =	1	(sampling)	Starting date	2/5/2023	
Coord. System	Geographic												Drilling machine:	K6-Boart Longye	CR =	Variable	(pipe length)	End date	4/5/2023		


DEPTH INTERVAL		SPT				Recovery		USCS	W _{sat}	LL	LP	IP	Sieve			g	ucs	COMPOSITION AND COMMENTS
FROM	TO	N1	N2	N3	N60	Meters	%						#4	#40	#200			
0.00	1.50	13	30	Rechazo	60	0.38	25											Travertine with upper level of well cemented siltstone (20 cm)
1.50	2.50	7	6	18	22	0.24	24											Travertine
2.50	3.50	Rechazo (+30)			60	0.63	63											
3.50	5.20					1.00	59											
5.20	7.00					0.35	19											
7.00	8.00					0.48	48											
8.00	9.00					0.00	0											Well consolidated gypsum sandstone
9.00	10.00					0.40	40											
10.00	11.00					0.49	49											
11.00	12.50					0.49	33											
12.50	14.00					0.46	31											Travertine
14.00	15.00					0.43	43											

2
A
8
e

Drill Hole		BH-08								Hammer weight: 622.9 N Falling height: 0.762 m Bar weight: 48 N/m Phreatic level: 2.09 m Drilling machine: K6-Boart Longye				ER = 73 CER = 1.21666667 CB = 1 CS = 1 CR = Variable				%				Project: M-A613 Rincón Logged by: Micael Roibon Mesias Starting date: 9/8/2023 End date: 11/8/2023				Pag. 1/1 SPT total number = 13					
Latitude: 23°59'14.5" S																															
Longitude: 67°09'13.5" W																															
Elevation: 3767.00																															
Coord. System: Geographic																															
		SPT TEST																													
														</																	


Drill Hole		BH-09				SPT TEST														Hammer weight: 622.9 N Falling height: 0.762 m Bar weight: 48 N/m Phreatic level: 2.53 m Drilling machine: K6-Boart Longye				N ER = 73 CER = 1.21666667 CB = 1 CS = 1 CR = Variable				%				Project: M-A613 Rincón Logged by: Micael Roibon Mesias Starting date: 17/8/2023 End date: 22/8/2023				Pag. 1/1 SPT total number = 21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Latitude		23°59'15.8" S								Longitude		65°07'37.7" W				Elevation		3767.00				Coord. System		Geographic																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
DEPTH INTERVAL		SPT				N60 - SPT				Recovery		Selby Sample		USCS		W _u		LL		LP		IP		Sieve			g		ucs		COMPOSITION AND COMMENTS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
FROM	TO	N1	N2	N3	N60			Meters	%	#4	#40													#200																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									</

Drill Hole		BH-10				SPT TEST						Hammer weight:		622.9	N	ER =	73	%			Pag. 1/1											
Latitude		23°59'51.5" S		Falling height:								0.762	m	CER =	1.21666667	(energy correction)		Project					Rincon Rio Tinto		SPT total number = 14							
Longitude		67°01'40.9" W		Bar weight:								48	N/m	CB =	1	(drill diameter)		Logged by					Juan Alvarez Assat									
Elevation		3767.00		Phreatic level:								1.2	m	CS =	1	(sampling)		Starting date					27/7/2023									
Coord. System		Geographic		Drilling machine:		5-Boart Longye		CR =		Variable		(pipe length)		End date	29/7/2023																	
DEPTH INTERVAL		SPT				N60 - SPT				Recovery		Selby Sample		USCS		W _{ref}		LL		LP		IP		Sieve			g		ucs		COMPOSITION AND COMMENTS	
FROM TO		N1		N2		N3		N60		0 10 20 30 40 50 60														Meters %		#4						
										0																						
0.00 1.00										1		0.43 43																		Large open vugs travertine		
1.00 2.00		Rechazo (+30)						60		26		0.00 0																		No Recovery		
2.00 3.00		1		3		4		6		37		0.74 74																		Large open vugs travertine		
3.00 4.00		4		4		4		7		4		0.60 60		SM		21.7		22		17		6		100.00		44.00				Silty sand		
4.00 5.00		4		7		8		16		51		0.00 0		CL		20.4		24		17		7		100.00		63.50				Sandy lean clay		
5.00 6.00		2		5		5		10		8		0.00 0																				
6.00 7.00		3		7		12		22		77		0.38 38		SM		17.1		21		16		4		92.80		44.00				Silty sand		
7.00 8.00		1		3		3		7		8		0.00 0		CL		23.1		26		18		9		88.90		51.50				Sandy lean clay		
8.00 8.22										9		0.22 100		SRK22-SH1-BH10-08																		
8.22 9.00										17		0.00 0																				
9.00 10.00		2		6		9		17		10		0.36 36																				
10.00 11.00		3		10		11		26		11		0.44 44		SM		24.7		NP		NP		NP		100.00		49.50						
11.00 12.00		4		9		9		22		12		0.00 0																		Silty sand		
12.00 13.00		5		6		7		16		13		0.00 0		SM		25.3		NP		NP		NP		100.00		41.10						
13.00 14.00		4		4		5		11		14		0.00 0																				
14.00 15.00		13		9		17		32		15		1.00 100																		Sand with gravel. Clay lower level (25 cm)		

Drill Hole		BH-12		SPT TEST						Hammer weight:		622.9	N	ER =	73	%	(energy correction)		Project	M-A613 Rincon	Pag: 1/1																	
Latitude		24° 0' 0.1918" S								Falling height:		0.762	m	CER =		1.21666667					Logged by		Maria del Pilar Rico	SPT total number = 0														
Longitude		67° 10' 29.94" W								Bar weight:		48	N/m	CB =		1					(drill diameter)																	
Elevation		3765.00								Phreatic level:		0.99	m	CS =		1					(sampling)		Starting date		22/05/2023													
Coord. System		Geographic								Drilling machine:		UG-Boart Longi		CR =		Variable		(pipe length)		End date		6/4/2023																
																																						
DEPTH INTERVAL		SPT				N60 - SPT				Recovery		Selby Sample		USCS		W _{at}		LL		LP		IP		Sieve				g		ucs		COMPOSITION AND COMMENTS						
FROM	TO	N1	N2	N3	N60	0	10	20	30	40	50	60	Meters	%											#4	#40	#200	%	kN/m²	kPa								
0.00	1.00												0.30	30																								
1.00	2.45												0.60	41																								
2.45	3.90												0.42	29																								
3.90	5.35												0.45	31																								
5.35	6.80												0.43	30																								
6.80	8.10												0.18	14																								
8.10	9.60												0.43	29																								
9.60	11.00												0.83	59																								
11.00	12.50												0.27	18																								
12.50	14.00												0.31	21																								
14.00	15.50												0.30	20																								
15.50	17.00												0.24	16																								
17.00	18.50												0.00	0																								
18.50	20.00												0.09	6																								
20.00	21.50												0.55	37																								
21.50	23.00												0.69	46																								
23.00	24.50												0.70	47																								
24.50	26.00												0.48	32																								
26.00	27.50												0.35	23																								
27.50	29.00												0.53	35																								
29.00	30.50												0.68	45																								
30.50	32.00												0.67	45																								
32.00	33.50												0.85	56																								
33.50	35.00												0.67	44																								
35.00	36.50												0.34	23																								
36.50	38.00												0.00	0																								
38.00	39.50												1.30	87																								
39.50	41.00												1.27	85																								
41.00	42.50												0.34	23																								
42.50	44.00												0.44	29																								
44.00	45.50												0.46	31																								
45.50	47.00												0.80	53																								
47.00	48.50												0.90	60																								
48.50	50.00												1.09	73																								
50.00	51.50												1.14	76																								
51.50	53.00												0.23	15																								
53.00	54.50												0.00	0																								
54.50	56.00												0.08	5																								
56.00	57.50												0.73	49																								
57.50	59.00												0.33	22																								
59.00	60.50												0.00	0																								
60.50	62.00												0.00	0																								
62.00	63.50												0.00	0																								
63.50	65.00												0.00	0																								
65.00	66.50												0.00	0																								
66.50	68.00												0.00	0																								
68.00	69.50												0.42	28																								
69.50	71.00												0.00	0																								
71.00	72.50												0.00	0																								
72.50	74.00												0.00	0																								
74.00	75.50												0.00	0																								
75.50	77.00												0.00	0																								
77.00	78.50												0.00	0																								
78.50	79.50												0.00	0																								


2
A
8
e

A
L
H


Drill Hole		BH-13		SPT TEST		Hammer weight:		622.9	N	ER =	73	%	Project		M-A613 Rincon		Pag. 1/1						
Latitude		24° 0'18.78" S				Falling height:		0.762	m	CER =	1.216666667	(energy correction)		Logged by		Braüer Diego		SPT total number= 4					
Longitude		67° 9'30.67" W				Bar weight:		48	N/m	CB =	1	(drill diameter)		Starting date		18/5/2023							
Elevation		3765.00				Phreatic level:		0.7	m	CS =	1	(sampling)		End date		21/5/2023							
Coord. System		Geographic				Drilling machine:		LX6-Boart Longi		CR =	Variable		(pipe length)										
DEPTH INTERVAL		SPT				N60 - SPT				Recovery		USCS	W _{sat}	LL	LP	IP	Sieve		g	ucs	COMPOSITION AND COMMENTS		
FROM	TO	N1	N2	N3	N60	Meters	%	#4	#200	#40	kN/m ³						kPa						
0	1.					0.60	60																Travertine
1	2.5					0.80	53																
2.5	4					0.56	37																
4	4.9	5			Rechazo 60	0.60	67																No Recovery
4.9	5.9					0.00	0																
5.9	7.35					1.40	97	SM	18.4	NP	NP	NP	100.00	13.60									Silty sand
7.35	8.8	4	3		2 6	1.00	69	CL	30.8	45	24	22	100.00	88.50									Lean clay
8.8	10.25	3		6	7 15	0.35	24																Gravel
10.25	11.7					0.25	17																
11.7	13.15					1.25	86																Travertine
13.15	14.6					0.45	31																
14.6	15.4	Rechazo (+10)			60	0.45	56																


Drill Hole		BH-15				SPT TEST				Hammer weight:	622.9	N	ER =	73	%	Project			Rincon Rio Tinto	Pag. 1/1			
Latitude		24°00'18.8" S								Falling height:	0.762	m	CER =	1.216666667	(energy correction)	Logged by		Juan Alvarez Assat	SPT total number = 14				
Longitude		67°07'38.9" W								Bar weight:	48	N/m	CB =	1	(drill diameter)	Starting date		24/8/2023					
Elevation		3765.00								Phreatic level:	1.15	m	CS =	1	(sampling)	End date		25/8/2023					
Coord. System		Geographic								Drilling machine:	LX6-Boart Longi	CR =	Variable	(pipe length)									
DEPTH INTERVAL		SPT				N60 - SPT				Recovery		Selby Sample	USCS	W _{nat}	LL	LP	IP	Sieve			g	ucs	COMPOSITION AND COMMENTS
FROM	TO	N1	N2	N3	N60			Meters	%	#4	#40							#200					
0.00	1.00					0	0	0.11	11														Travertine
1.00	2.00	2	3	1	4	10	10	0.12	12														
2.00	3.00	2	2	4	5	20	20	0.15	15														
3.00	4.00	1	1	2	3	30	30	0.30	30		SC	50.0	39.0	20.7	18.3	100.0		43.8					Clayey sand and travertine level
4.00	5.00	7	7	2	9	40	40	0.00	0		SC	29.6	45.4	22.9	22.5	100.0		25.2					
5.00	6.00	1	6	5	11	50	50	0.17	17														Travertine
6.00	7.00	1	1	1	2	60	60	0.00	0														Sandy lean clay
7.00	8.00	2	6	6	14	70	70	0.00	0		CL	25.5	29.3	17.8	11.6	100.0		69.8					
8.00	9.00					80	80	0.43	43	SRK22-SHY-BH15-08	SM	19.8	S/D	S/D	-		66.0	16.0					Silty sand (8 - 8.6m) Silty clay (8.6 - 9m)
9.00	10.00	7	3	2	6	90	90	0.00	0		SC	23.8	25.8	16.9	8.9	100.0		24.7					Clayey sand
10.00	11.00	3	1	1	2	100	100	0.10	10		CL	44.1	44.6	22.4	22.1	100.0		79.7					Lean clay with sand
11.00	12.00	2	6	5	13	110	110	0.13	13														Clay
12.00	13.00	7	9	14	28	120	120	0.96	96														
13.00	14.00	6	10	11	26	130	130	0.87	87														
14.00	15.00	4	8	10	22	140	140	0.44	44		CL	34.2	40.5	21.3	19.2	100.0		89.6					Lean clay

2
A
8
e

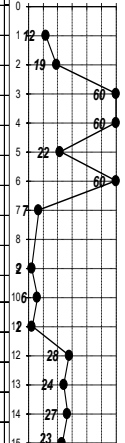
Drill Hole		BH-16		SPT TEST						Hammer weight:		622.9	N	ER =	73	%	Project		Rincon Rio Tinto		Pag. 1/1															
Latitude		24°00'00.8" S								Falling height:		0.762	m	CER =	1.22	(energy correction)	Logged by		Juan Alvarez Assat		SPT total number = 24															
Longitude		67°06'49.7" W								Bar weight:		48	N/m	CB =	1	(drill diameter)	Starting date		26/8/2023																	
Elevation		3766.00								Phreatic level:		4.15	m	CS =	1	(sampling)	End date		6/9/2023																	
Coord. System		Geographic								Drilling machine:		LXG-Boart Long		CR =		Variable		(pipe length)																		
																																				
DEPTH INTERVAL		SPT				N60 - SPT				Recovery		Shelby Sample		USCS		W _{at}		LL		LP		IP		Sieve		Unit weight		UCS		COMPOSITION AND COMMENTS						
FROM	TO	N1	N2	N3	N60	0	10	20	30	40	50	60	%				#4	#40	#200	%	%	%	%	%	%	kN/m³	kPa									
													---	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%			%				
0.00	1.00					7							0																		No Recovery					
1.00	2.00	2	4	4	7	17							16		CL	45.7	33.4	19.1	14.4	100.0											Lean clay with sand					
						2							0		CL	28.6	24.1	16.3	7.8	100.0												Sandy lean clay				
2.00	3.00	18	11	4	14	2							0		SM	17.3	NP	NP	NP	100.0												Silty sand				
						2							75		CL	25.0	26.0	16.9	9.0	100.0												Sandy clay				
3.00	4.00	2	1	1	2	4							100																							
4.00	5.00	4	4	5	9	5							10		SRK22-SHY-BH16-05	ML	35.0	38.0	24.0	14.0																
5.00	6.00					6							51																							
6.00	7.00	3	4	12	18	6							15		SM	23.1	18.4	14.6	3.8	100.0													Silty sand			
7.00	8.00	2	9	9	21	7							30																							
8.00	9.00	7	9	10	22	8							19																							
9.00	10.00	8	7	13	23	9							25																							
10.00	11.00	5	6	3	11	10							84																							
11.00	12.00	3	8	5	16	11							16																							
12.00	13.00	2	5	6	13	12							15		CL	36.8	37.3	20.3	17.0	100.0													Lean clay with sand			
13.00	14.00	4	10	16	32	13							100		ML - CL	20.4	21.8	15.6	6.2	100.0														Sandy silty clay		
14.00	15.00	9	11	18	35	14							45																							
15.00	16.00	4	8	12	24	15							0		CL	27.3	24.9	16.5	8.4	100.0														Lean clay with sand		
16.00	17.00	7	7	8	18	16							31		ML - CL	22.5	21.2	16.3	4.8	100.0															Sandy silty clay	
17.00	18.00	5	16	12	34	17							63		SM - SC	25.6	19.9	15.0	4.9	100.0															Silty clayey sand	
18.00	19.00	5	12	12	29	18							23		ML - CL	24.2	20.4	15.1	5.3	100.0																
19.00	20.00	4	8	13	26	19							23																						Sandy silty clay	
20.00	21.00	5	11	7	22	20							22																							
21.00	22.00	2	2	9	13	21							0																						No Recovery	
22.00	23.00	1	1	5	7	22							0		CL	45.2	41.8	21.6	20.2	100.0															Lean clay	
23.00	24.00	1	4	3	9	23							18		CL	48.5	42.4	22.0	20.4	100.0																
24.00	25.00	chazo (+30)			60	24							10																							
25.00	26.00	5	5	6	13	25							14																						Travertine	
26.00	27.00	4	8	10	22	26							11																							
27.00	28.00	7	7	8	18	27							0																						No Recovery	
28.00	29.00	16	4	1	6	28							20																							
29.00	30.00	Rechazo (+30)			60	29							15																							
30.00	31.00	14	11	15	32	30							5																						Travertine	
31.00	32.00	6	8	14	27	31							34																							
32.00	33.00	Rechazo (+30)			60	32							40																							
33.00	34.00	Rechazo (+30)			60	33							0																							
34.00	35.00	Rechazo (+30)			60	34							87		SM	25.6	NP	NP	NP	100.0															No Recovery	
35.00	36.00	7	11	Rechazo	60	35							27.3		SC	27.3	28.0	17.5	10.5	100.0															Silty sand	
						36							30																						Clayey sand	
36.00	37.50	Rechazo (+30)			60	37							57																						Travertine	
37.50	39.00					38							45																						Travertine with clay top level (30 cm)	
39.00	40.50					39							67																						Fine sand / silt	
40.50	42.00					40							37																						Clay	
42.00	43.50					41							65																						Clayey silt and sand lower level (80 cm)	
43.50	45.00					42							57																						Silt with sand top level (50 cm)	
45.00	46.50					43							30																						Fine black sand	
46.50	48.00					44							25																						Clayey black silt with travertine top level (30 cm)	
48.00	49.50					45							34																						Fine black sand	
49.50	51.00					46							23																						Clayey black silt	
51.00	52.50					47							23																						Dark gray silt	
52.50	54.00					48							52																						Black sand	
54.00	55.50					49							65																						No Recovery	
55.50	57.00					50							0																						Black sand	
57.00	58.50					51							29																							
58.50	60.00					52																														


2
 A
 8
 e

Drill Hole		BH-17		SPT TEST	Hammer weight:		622.9	N	ER =	73	%	Pag. 1/1										
Latitude		24° 1'0.25" S			Falling height:		0.762	m	CER =	1.216666667	(energy correction)	Project	M-A613 Rincon	SPT total number = 14								
Longitude		67° 9'57.30" W			Bar weight:		48	N/m	CB =	1	(drill diameter)	Logged by	Maria del Pilar Rico									
Elevation		3764.00			Phreatic level:		1.00	m	CS =	1	(sampling)	Starting date	6/6/2023									
Coord. System		Geographic			Drilling machine:		LX6-Boart Longi	CR =	Variable	(pipe length)	End date	8/6/2023										
DEPTH INTERVAL		SPT				N60 - SPT		Recovery		USCS	W _{nat}	LL	LP	IP	Sieve			g	ucs	COMPOSITION AND COMMENTS		
FROM	TO	N1	N2	N3	N60	0 10 20 30 40 50 60		Meters	%						#4	#200	#40				kN/m ²	kPa
0.00	1.50							0.54	36												Travertine	
1.50	2.50							0.46	46													
2.50	3.50	9	11	20	28			0.12	12												Silty sand	
3.50	4.50	30	Rechazo		60			0.61	61	SM	17.9	NP	NP	NP	100.00	32.90						
4.50	5.50	8	7	9	17			0.48	48												Travertine with organic matter	
5.50	6.50	30	Rechazo		60			0.29	29													
6.50	7.50	18	7	19	30			0.00	0													
7.50	8.50	2	2	9	13			0.05	5	CL	38.7	46	23	23	100.00	78.40						
8.50	9.50	2	2	2	5			0.00	0	CL	60.5	43	23	21	100.00	81.60				Lean clay with sand		
9.50	10.50	2	0	0	0			0.00	0													
10.50	11.50	1	0	0	0			0.00	0													
11.50	12.50	2	0	15	18			0.00	0											Travertine		
12.50	13.50	1	0	0	0			0.54	54													
13.50	14.50	1	0	0	0			0.26	26											Clayey sand		
14.50	15.00	16	30	Rechazo	60			0.00	0	SC	24.1	25	17	8	100.00	40.40						

Drill Hole BH-18		SPT TEST	Hammer weight: 622.9 N		ER = 73	%	Pag. 1/1													
Latitude	24°00'59.9" S		Falling height: 0.762 m	CER = 1.216666667	(energy correction)	Project	Rincon													
Longitude	67°09'04.9" W		Bar weight: 48 N/m	CB = 1	(drill diameter)	Logged by	Juana M Canavessi													
Elevation	3765.00		Phreatic level: 0.34 m	CS = 1	(sampling)	Starting date	10/6/2023													
Coord. System	Geographic		Drilling machine: LX6-Boart Longi	CR = Variable	(pipe length)	End date	14/6/2023													
																				
COMPOSITION AND COMMENTS																				
DEPTH INTERVAL		SPT		N60 - SPT		Recovery		USCS		W _{nat}		LL	LP	IP	Sieve		g	ucs		
FROM	TO	N1	N2	N3	N60	Meters	%			---	%	%	%	%	%	#4	#200	#40		kN/m ²
0.00	1.50					0														
1.50	2.60					1														
2.60	3.50	7	8	14	20	2														
3.50	4.00					3														
4.00	5.00	23	Rechazo		60	4														
5.00	6.00	1	2	3	5	5														
6.00	7.00	1	Rechazo		60	6														
7.00	8.00	4	1	1	2	7														
8.00	9.00	4	5	8	15	8														
9.00	10.00	2	3	5	9	9														
10.00	11.00	5	8	7	18	10														
11.00	12.00	25	Rechazo		60	11														
12.00	13.00	Rechazo			60	12														
13.00	14.00	6	10	17	33	13														
14.00	15.00	9	11	11	27	14														
						15														

2
A
8
e

Drill Hole		BH-19		SPT TEST		Hammer weight:		622.9	N	ER =	73	%			Page: 1/1														
Latitude		24°01'01.3" S				Falling height:		0.762	m	CER =		1.216666667	(energy correction)	Project		Rincon Rio Tinto													
Longitude		67°08'11.1" W				Bar weight:		48	N/m	CB =		1	(drill diameter)	Logged by		Juan Alvarez Assat													
Elevation		3765.00				Phreatic level:		1.6	m	CS =		1	(sampling)	Starting date		1/7/2023													
Coord. System		Geographic				Drilling machine:		LX6-Boart Longi		CR =		Variable	(pipe length)	End date		3/7/2023													
DEPTH INTERVAL		SPT				N60 - SPT				Recovery		USCS		W _{ref}		LL	LP	IP	Sieve					g	ucs	COMPOSITION AND COMMENTS			
FROM		TO		N1	N2	N3	N60							Meters	%	---		%	%	%	#4	#200	#40					kN/m ³	kPa
																					%	%	%						
0.00		1.00										0.36		36														Travertine	
1.00		2.00		5	8	5	12					0.22		22															
2.00		3.00		16	8	13	19					0.81		81															
3.00		4.00		chazo (+30)				60					0.62		62														
4.00		5.00		chazo (+30)				60					0.00		0													No Recovery	
5.00		6.00		10	10	11	22					0.00		0			SM	17.1	NP	NP	NP	93.20	48.20					Silty sand	
6.00		7.00		chazo (+30)				60					0.45		45													Travertine	
7.00		8.00		6	3	3	7					0.00		0															
8.00		9.00										0.17		17														No Recovery	
9.00		10.00		1	1	1	2					0.00		0			CL	36.0	42	22	20	100.00	94.40					Lean clay	
10.00		11.00		1	1	4	6					1.00		100			CL	41.2	39	22	18	100.00	82.00					Lean clay with sand	
11.00		12.00		1	1	1	2					0.50		50			CL	38.1	47	24	23	100.00	69.80					Sandy lean clay	
12.00		13.00		6	7	16	28					0.34		34															
13.00		14.00		10	10	10	24					0.60		60			CL	30.3	38	21	17	100.00	83.30					Lean clay with sand	
14.00		15.00		8	10	12	27					0.20		20															

Drill Hole		BH-20		SPT TEST						Hammer weight:		622.9	N	ER =	73	%				Pag. 1/1				
Latitude		24°01'00.5" S								Falling height:		0.762	m	CER =	1.22	(energy correction)	Project	Rincon Rio Tinto				SPT total number = 14		
Longitude		67°07'21.6" W								Bar weight:		48	N/m	CB =	1	(drill diameter)	Logged by	Juan Alvarez Assat						
Elevation		3764.00								Phreatic level:		1.6	m	CS =	1	(sampling)	Starting date	5/7/2023						
Coord. System		Geographic								Drilling machine:		LX6-Boart Longi		CR =	Variable	(pipe length)	End date	6/7/2023						
DEPTH INTERVAL		SPT				N60 - SPT				Recovery	Selby Sample	USCS	W _{ref}	LL	LP	IP	Sieve			g	ucs	COMPOSITION AND COMMENTS		
FROM	TO	N1	N2	N3	N60					%			---	%	%	%	%	%	#4	#40	#200		kN/m ³	kPa
0.00	1.00					0																	No Recovery	
1.00	2.00	4	10	30	37	24				0														Sandy silty clay with halite, gypsum and travertine fragments
2.00	3.00	2	2	2	4	36				0														No Recovery
3.00	4.00	2	3	4	6	419				0														No Recovery
4.00	5.00	4	4	6	10	5				0														No Recovery
5.00	6.00					65				100	SRK22-SHY-BH-20-05	MH	38.6	52	29	23	100.00	99.00	93.00					Silt and clay
6.00	7.00	2	2	2	5	73				0														No Recovery
7.00	8.00	1	1	2	3	812				15														No Recovery
8.00	9.00	3	6	4	12	915				0														Clay with travertine fragments in the lower section
9.00	10.00	10	6	7	15	1016				24														Clay, Travertine top level (20 cm)
10.00	11.00	2	6	7	16	1137				67														Lean clay
11.00	12.00	8	12	18	37	1211				94														Lean clay
12.00	13.00	7	5	4	11	1322				70														Silt with travertine fragments
13.00	14.00	2	3	15	22	1410				0														No Recovery
14.00	15.00	6	6	2	10	1510				68														Clay
						1510				0														Lean clay with sand

2
A
8
E

Apéndice C Registro fotográfico de testigos de sondeos



Figura C 1: Sondeo BH01 0-15 m



Figura C 2: Sondeo BH-02 0-15 m

2
A
8
e



Figura C 3: Sondeo BH-04 0-15 m

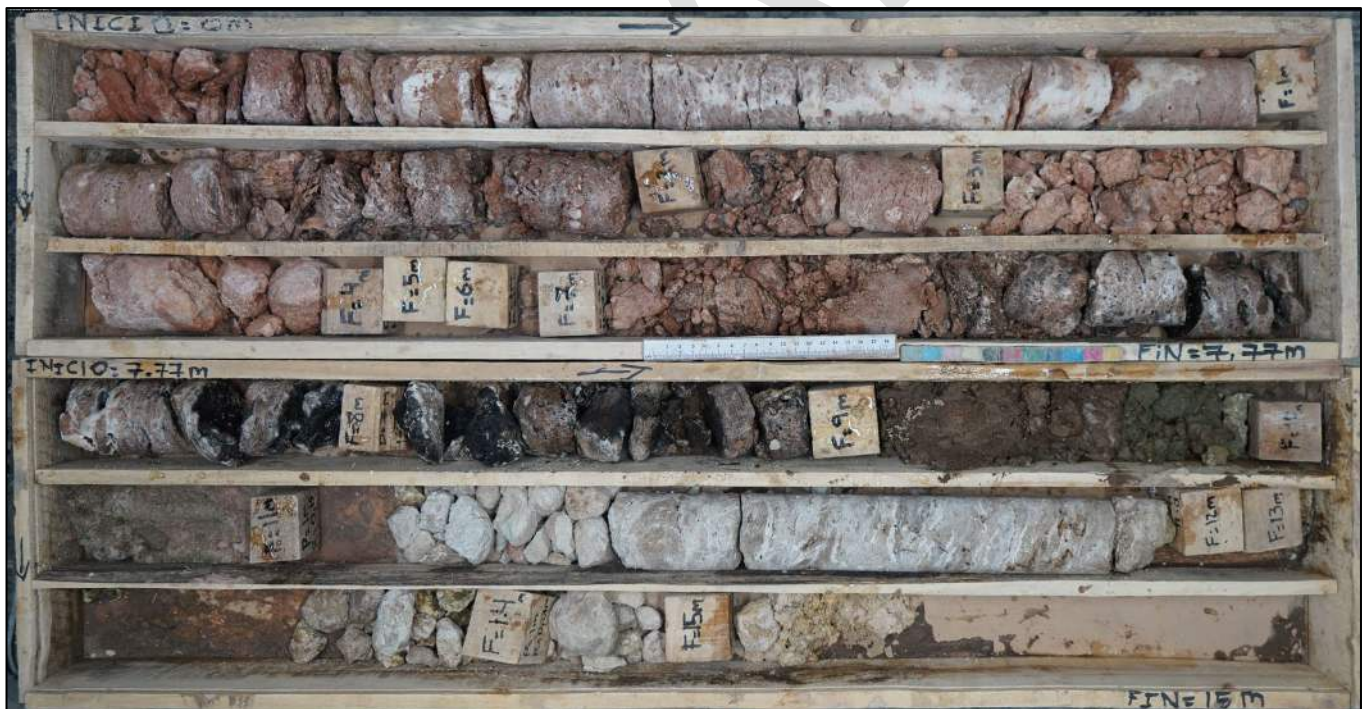


Figura C 4: Sondeo BH-05 0-15 m



Figura C 5: Sondeo BH-06 0-15 m



Figura C 6: Sondeo BH-07 0-15 m



Figura C 7: Sondeo BH-08 0-15 m



Figura C 8: Sondeo BH09 0-10.8 m



Figura C 9: Sondeo BH09 10.8-32 m



Figura C 10: Sondeo BH09 32-50 m



Figura C 13: Sondeo BH11 11.45-15 m



Figura C 14: Sondeo BH12 0-21.5 m

6 A
 A A C
 B L
 E H F



Figura C 15: Sondeo BH12 21.5-35 m

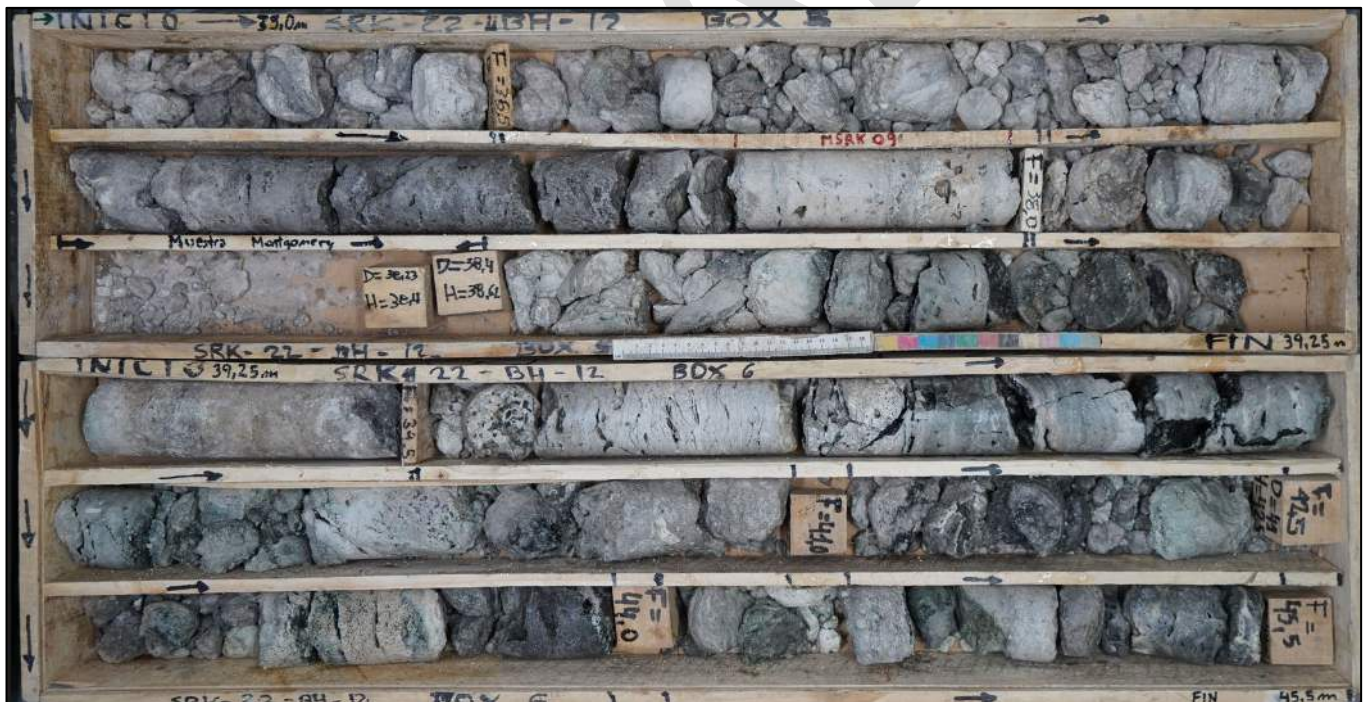


Figura C 16: Sondeo BH12 35-45.5 m

6 A
 A A C
 B L
 E H



Figura C 17: Sondeo BH12 45.5-57.5 m



Figura C 18: Sondeo BH12 57.5-79.5 m



Figura C 19: Sondeo BH13 0-10.25 m



Figura C 20: Sondeo BH13 10.25-15.4 m

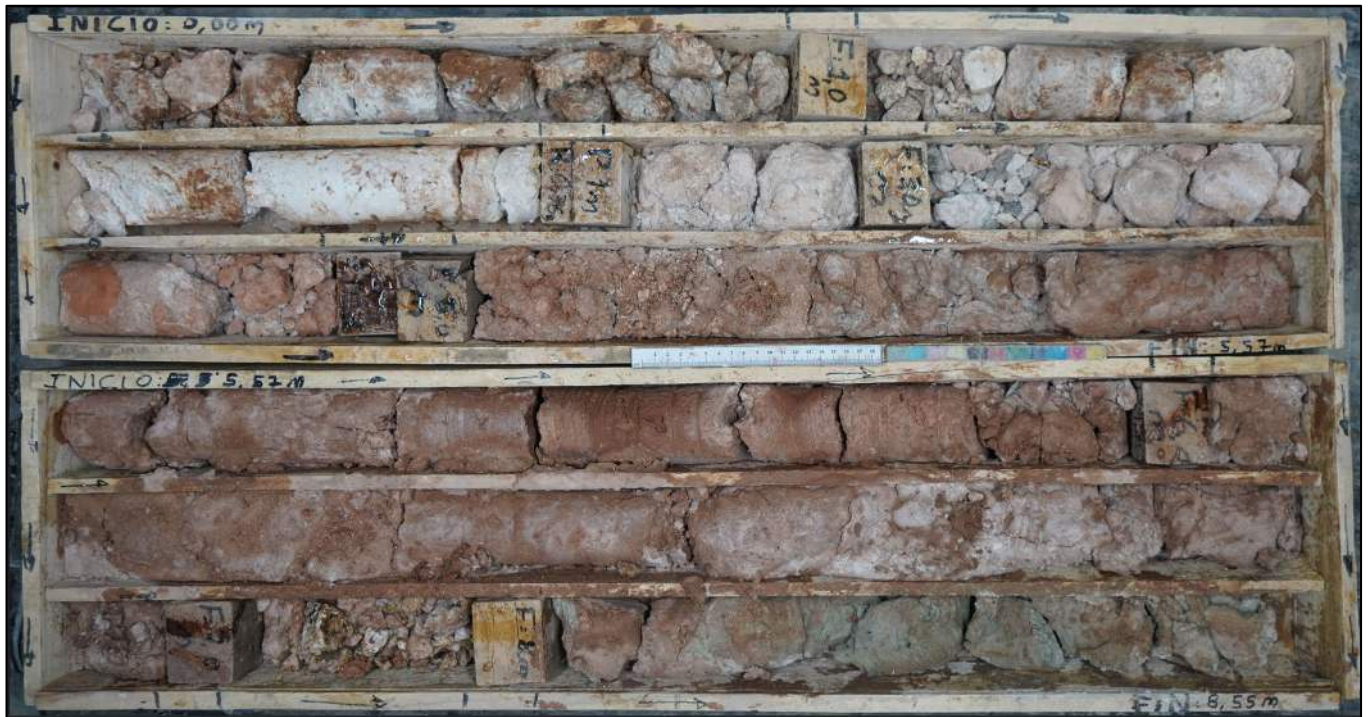


Figura C 21: Sondeo BH14 0-8.55 m



Figura C 22: Sondeo BH14 8.55-17 m



Figura C 23: Sondeo BH14 17-32.22 m



Figura C 24: Sondeo BH14 32.22-50 m

6 A
 A C
 B L
 E H



Figura C 25: Sondeo BH15 0-15 m



Figura C 26: Sondeo BH16 0-18.23 m

6 A
 A A C
 B L
 E H F



Figura C 27: Sondeo BH16 18.23-32.24 m

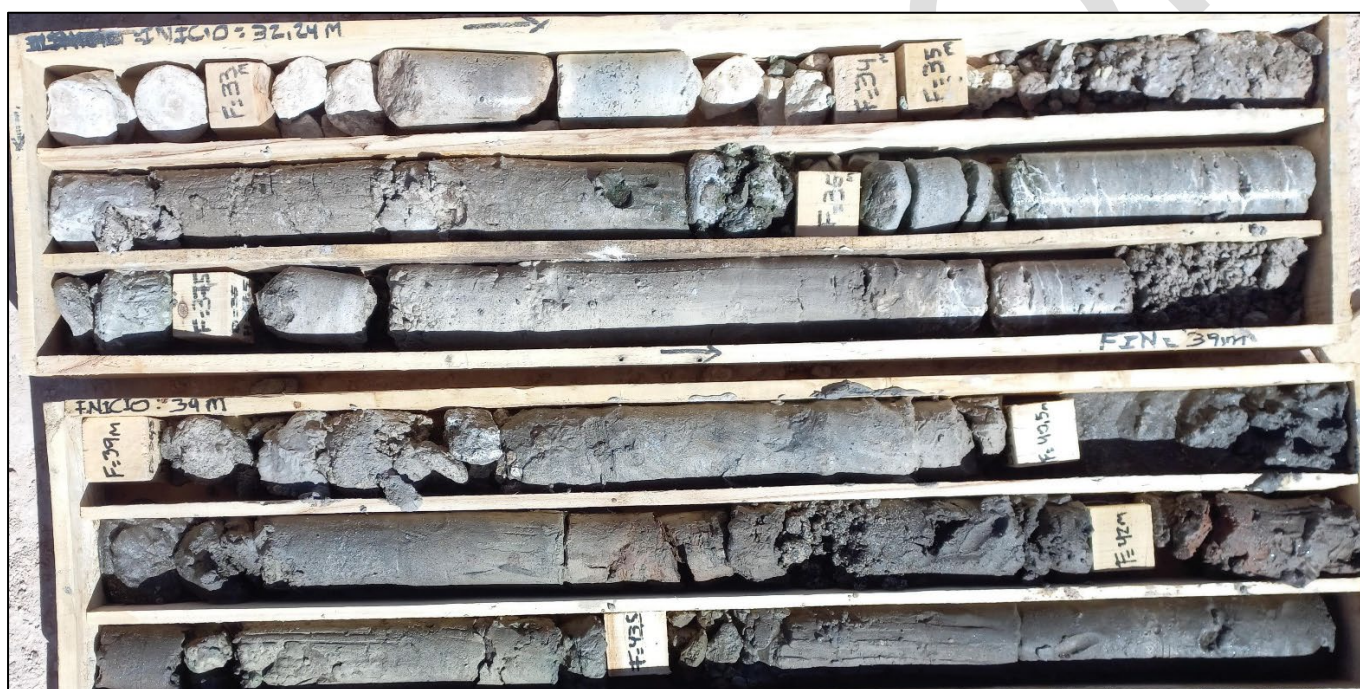


Figura C 28: Sondeo BH16 32.24-51 m



Figura C 29: Sondeo BH16 51-57 m

6 A
 7 A.C
 8 L
 9 H



Figura C 32: Sondeo BH18 14.4-15 m



Figura C 33: Sondeo BH19 0-15 m



Figura C 34: Sondeo BH20 0-15 m

6 A
 A A C
 B L
 E H F

Apéndice D Ensayo de eficiencia energética del martillo SPT

SPT Hammer Ref: 113.18.4

Test Date: 28/11/2017

Report Date:

File Name: 113.18.4.spt

Test Operator: WYSOCKI.S

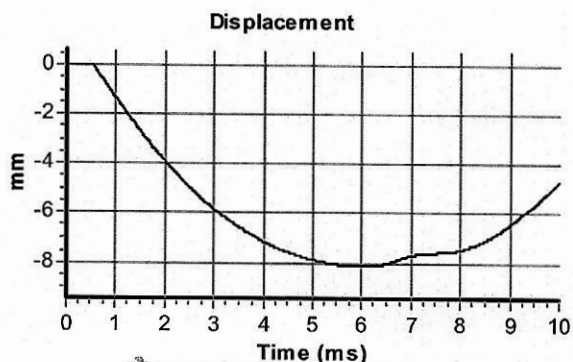
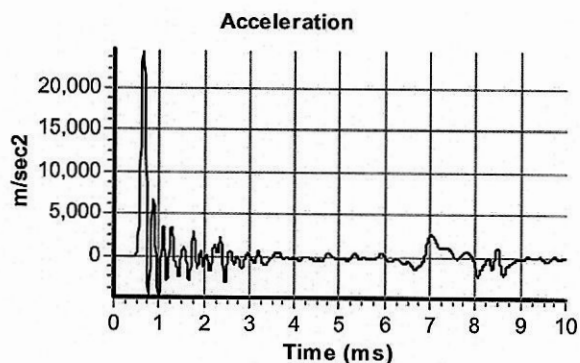
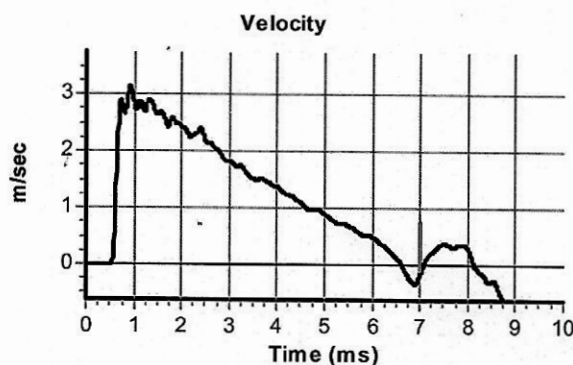
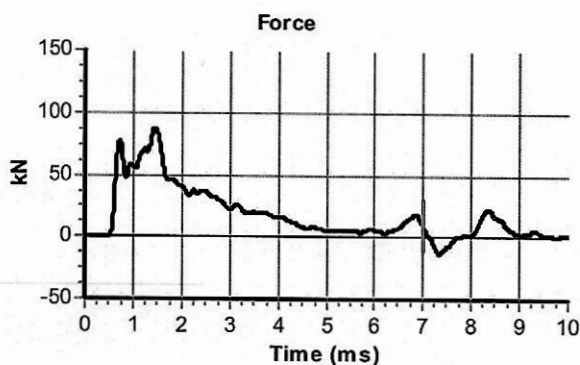
Instrumented Rod Data

Diameter d_r (mm): 54
Wall Thickness t_r (mm): 6.0
Assumed Modulus E_a (GPa): 200
Accelerometer No.1: 10332
Accelerometer No.2: 10333

SPT Hammer Information

Hammer Mass m (kg): 63.5
Falling Height h (mm): 762
SPT String Length L (m): 17.0

Comments / Location



Calculations

Area of Rod A (mm²): 905
Theoretical Energy E_{theor} (J): 473
Measured Energy E_{meas} (J): 346

Energy Ratio E_r (%):

73

 **BOART LONGYEAR**

Boart Longyear Poland Sp. z o.o.

Główny Konstruktor

Paweł Jarecki
Paweł Jarecki

Signed:

Title:

Apéndice E Ensayos de permeabilidad


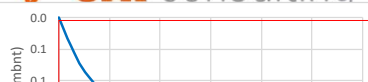
ENSAYO DE LEFRANC			
N° Proyecto			
ID Pozo	BH-01	Prueba N°	
Inclinación	-90	Altura Revestimiento (msnt)	1.00
Azimut	0°	Profundidad Perforación (mbnt)	11.45
Diámetro Perforación (m)	0.096	Profundidad Corona (mbnt)	9.40
Hora Inicio	11:27	Nivel Freático (mbnt) dinámico	2.60
Hora Término	12:27	Profundidad Sensor (mbnt)	-
Supervisor SRK		Largo Cámara	2.05

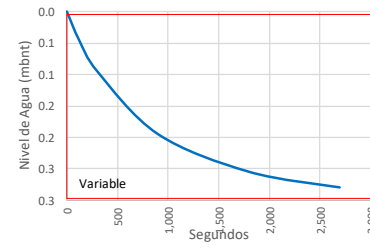
[illegible]

	Caudal - Q (L/m)	Caudal - Q (L/s)	Carga Hidráulica - hm (m)	<p>Solución Analítica: Lefranc nivel Constante</p> $K = \frac{Q_i \cdot \ln(2L/D)}{2\pi L \cdot h_i}$	Lefranc Constante		
					K (m/s)	K (cm/s)	K (m/d)
Q1		0.000			#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Q2							
Q3							
Lefranc Constante - Media Geométrica					#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Comentarios	
Litología	Poorly graded Sand with silt

ENSAYO DE LEFRANC			
N° Proyecto			
ID Pozo	BH-04	Prueba N°	
Inclinación	-90	Altura Revestimiento (msnt)	0.63
Azimet	0°	Profundidad Perforación (mbnt)	8.45
Diámetro Perforación (m)	0.096	Profundidad Corona (mbnt)	8.00
Hora Inicio	10:30	Nivel Freático (mbnt) dinámico	1.57
Hora Término	11:15	Profundidad Sensor (mbnt)	-
Supervisor SRK		Largo Cámara	0.45

[illegible]

$$K = \frac{D^2 \cdot \ln(2L/D)}{8L \cdot (t_2 - t_1)} \ln\left(\frac{h_1}{h_2}\right)$$

	Caudal - Q (L/m)	Caudal - Q (L/s)	Carga Hidráulica - hm (m)	<p>Solución Analítica: Lefranc nivel Constante</p> $K = \frac{Q_i \cdot \ln(2L/D)}{2\pi L \cdot h_i}$	Lefranc Constante		
					K (m/s)	K (cm/s)	K (m/d)
Q1		0.000			#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Q2							
Q3							
Lefranc Constante - Media Geométrica					#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Solución Analítica:
Lefranc nivel Constante


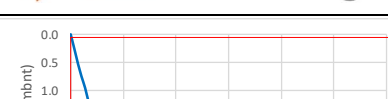
$$K = \frac{Q_i \cdot \ln(2L/D)}{2\pi L \cdot h_i}$$

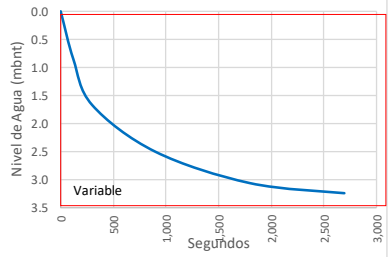
Comentarios	
Litología	Poorly graded sand with silt

Litología	Poorly graded sand with silt
------------------	------------------------------

☆
 A.C
 L
 H.F

ENSAYO DE LEFRANC			
N° Proyecto			
ID Pozo	BH-04	Prueba N°	
Inclinación	-90	Altura Revestimiento (msnt)	1.1
Azímüt	0°	Profundidad Perforación (mbnt)	10.45
Diámetro Perforación (m)	0.096	Profundidad Corona (mbnt)	10
Hora Inicio	18:30	Nivel Freático (mbnt) dinámico	2.76
Hora Término	19:15	Profundidad Sensor (mbnt)	-
Supervisor SRK		Largo Cámara	0.45

[illegible]

	Caudal - Q (L/m)	Caudal - Q (L/s)	Carga Hidráulica - hm (m)	<p>Solución Analítica: Lefranc nivel Constante</p> $K = \frac{Q_i \cdot \ln(2L/D)}{2\pi L \cdot h_i}$	Lefranc Constante		
					K (m/s)	K (cm/s)	K (m/d)
Q1		0.000			#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Q2							
Q3							
Lefranc Constante - Media Geométrica					#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!



Comentarios	
Litología	Silty sand

Gráfico de Nivel de Agua (mbnt) vs Segundos. A curva mostra uma rápida queda inicial, estabilizando-se em torno de 2.4 mbnt após 1.000 segundos.

	Caudal - Q (L/m)	Caudal - Q (L/s)	Carga Hidráulica - hm (m)	<p>Solución Analítica: Lefranc nivel Constante</p> $K = \frac{Q_i \cdot \ln(2L/D)}{2\pi L \cdot h_i}$	Lefranc Constante		
					K (m/s)	K (cm/s)	K (m/d)
Q1		0.000			#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Q2							
Q3							
Lefranc Constante - Media Geométrica					#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

C ★
 A A.C
 B L ✓
 E H F

ENSAYO DE LEFRANC			
N° Proyecto			
ID Pozo	BH-08	Prueba N°	
Inclinación	-90	Altura Revestimiento (msnt)	1
Azimut	0°	Profundidad Perforación (mbnt)	7.45
Diámetro Perforación (m)	0.096	Profundidad Corona (mbnt)	6
Hora Inicio	09:30	Nivel Freático (mbnt) dinámico	2.09
Hora Término	10:30	Profundidad Sensor (mbnt)	-
Supervisor SRK		Largo Cámara	1.45

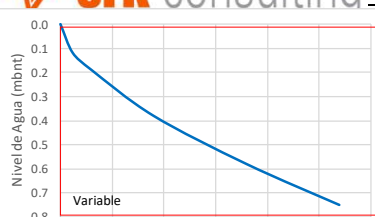

Tiempo		Nivel de Agua		Carga Hidráulica (h)	Observaciones	Solución Analítica: Lefranc nivel variable $K = \frac{D^2 \cdot Ln(2L/D)}{8L \cdot (t_2 - t_1)} ln\left(\frac{h_1}{h_2}\right)$		
		Desde Sensor	Desde Boca de Pozo			K (m/s)	K (cm/s)	K (m/d)
(min)	(seg)	(mbnt)	(mbbp)	(m)				
0	0	-	0.00	3.09	Variable			
1	60	-	1.73	1.36	Variable	3.70.E-05	3.70.E-03	3.20.E+00
3	180	-	2.82	0.27	Variable	3.65E-05	3.65E-03	3.15E+00
5	300	-	2.86	0.23	Variable	3.62E-06	3.62E-04	3.13E-01
7	420	-	2.87	0.22	Variable	1.00E-06	1.00E-04	8.67E-02
10	600	-	2.88	0.21	Variable	7.00E-07	7.00E-05	6.05E-02
15	900	-	2.90	0.19	Variable	9.03E-07	9.03E-05	7.80E-02
20	1200	-	2.91	0.18	Variable	4.88E-07	4.88E-05	4.22E-02
30	1800	-	2.91	0.18	Variable	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45	2700	-	2.91	0.18	Variable	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
60	3600	-	2.91	0.18	Variable	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Lefranc Variable - Media Geométrica						1.23E-06	1.23E-04	1.06E-01
Lefranc Variable - Mediana						9.53E-07	9.53E-05	8.24E-02

	Caudal - Q (L/m)	Caudal - Q (L/s)	Carga Hidráulica - hm (m)	<p>Solución Analítica: Lefranc nivel Constante</p> $K = \frac{Q_i \cdot \ln(2L/D)}{2\pi L \cdot h_i}$	Lefranc Constante		
					K (m/s)	K (cm/s)	K (m/d)
Q1		0.000			#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Q2							
Q3							
Lefranc Constante - Media Geométrica					#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Comentarios	
Litología	No Recovery + Clayey Sand

2 ★
 A A.C
 B L ✓
 E H F

ENSAYO DE LEFRANC			
N° Proyecto			
ID Pozo	BH-15	Prueba N°	
Inclinación	-90	Altura Revestimiento (msnt)	1.20
Azimut	0°	Profundidad Perforación (mbnt)	6.45
Diámetro Perforación (m)	0.096	Profundidad Corona (mbnt)	6
Hora Inicio	11:30	Nivel Freático (mbnt) dinámico	1.76
Hora Término	12:15	Profundidad Sensor (mbnt)	-
Supervisor SRK		Largo Cámara	0.45




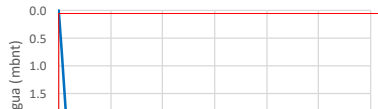
Segundos	Nivel de Agua (mbnt)
0	0.05
500	0.15
1000	0.25
1500	0.35
2000	0.45
2500	0.75

Tiempo		Nivel de Agua		Carga Hidráulica (h)	Observaciones	Solución Analítica: Lefranc nivel variable $K = \frac{D^2 \cdot Ln(2L/D)}{8L \cdot (t_2 - t_1)} \ln\left(\frac{h_1}{h_2}\right)$		
		Desde Sensor	Desde Boca de Pozo			K (m/s)	K (cm/s)	K (m/d)
(min)	(seg)	(mbnt)	(mbbp)	(m)				
0	0	-	0.00	2.96	Variable			
2	120	-	0.12	2.84	Variable	1.98.E-06	1.98.E-04	1.71.E-01
5	300	-	0.19	2.77	Variable	7.94E-07	7.94E-05	6.86E-02
15	900	-	0.38	2.58	Variable	6.79E-07	6.79E-05	5.86E-02
30	1800	-	0.58	2.38	Variable	5.14E-07	5.14E-05	4.44E-02
45	2700	-	0.75	2.21	Variable	4.72E-07	4.72E-05	4.08E-02
		-			Variable	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
		-			Variable	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
		-			Variable	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
		-			Variable	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
		-			Variable	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Lefranc Variable - Media Geométrica						6.01E-07	6.01E-05	5.19E-02
Lefranc Variable - Mediana						5.96E-07	5.96E-05	5.15E-02

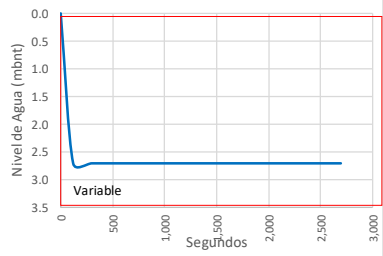
	Caudal - Q (L/m)	Caudal - Q (L/s)	Carga Hidráulica - hm (m)	<p>Solución Analítica: Lefranc nivel Constante</p> $K = \frac{Q_i \cdot \ln(2L/D)}{2\pi L \cdot h_i}$	Lefranc Constante		
					K (m/s)	K (cm/s)	K (m/d)
Q1		0.000			#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Q2							
Q3							
Lefranc Constante - Media Geométrica					#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Comentarios	
Litología	Sandy lean clay

ENSAYO DE LEFRANC			
N° Proyecto			
ID Pozo	BH-15	Prueba N°	
Inclinación	-90	Altura Revestimiento (msnt)	1
Azímüt	0°	Profundidad Perforación (mbnt)	10.45
Diámetro Perforación (m)	0.096	Profundidad Corona (mbnt)	8
Hora Inicio	11:30	Nivel Freático (mbnt) dinámico	1.76
Hora Término	12:15	Profundidad Sensor (mbnt)	-
Supervisor SRK		Largo Cámara	2.45

Variable




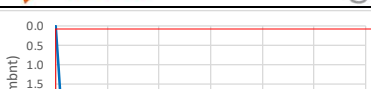
Tiempo		Nivel de Agua		Carga Hidráulica (h)	Observaciones	Solución Analítica: Lefranc nivel variable $K = \frac{D^2 \cdot \ln(2L/D)}{8L \cdot (t_2 - t_1)} \ln\left(\frac{h_1}{h_2}\right)$		
		Desde Sensor	Desde Boca de Pozo			K (m/s)	K (cm/s)	K (m/d)
(min)	(seg)	(mbnt)	(mbbp)	(m)				
0	0	-	0.00	2.76	Variable			
2	120	-	2.71	0.05	Variable	6.18.E-05	6.18.E-03	5.34.E+00
5	300	-	2.71	0.05	Variable	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	900	-	2.71	0.05	Variable	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	1800	-	2.71	0.05	Variable	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45	2700	-	2.71	0.05	Variable	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		-			Variable	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
		-			Variable	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
		-			Variable	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
		-			Variable	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
		-			Variable	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Descartado								
Lefranc Variable - Media Geométrica						6.18E-05	6.18E-03	5.34E+00
Lefranc Variable - Mediana						6.18E-05	6.18E-03	5.34E+00

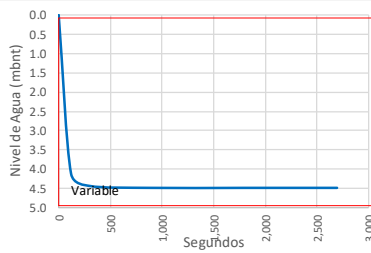
	Caudal - Q (L/m)	Caudal - Q (L/s)	Carga Hidráulica - hm (m)	<p>Solución Analítica: Lefranc nivel Constante</p> $K = \frac{Q_i \cdot \ln(2L/D)}{2\pi L \cdot h_i}$	Lefranc Constante		
					K (m/s)	K (cm/s)	K (m/d)
Q1		0.000			#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Q2							
Q3							
Lefranc Constante - Media Geométrica					#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Comentarios	
Litología	Silty sand + Silty clay + Clayey sand + Lean clay with sand + Clayey sand

2 ★
 A A.C
 B L ✓
 E H F

ENSAYO DE LEFRANC			
N° Proyecto			
ID Pozo	BH-16	Prueba N°	
Inclinación	-90	Altura Revestimiento (msnt)	0.90
Azimut	0°	Profundidad Perforación (mbnt)	25.45
Diámetro Perforación (m)	0.096	Profundidad Corona (mbnt)	24
Hora Inicio	11:35	Nivel Freático (mbnt) dinámico	3.65
Hora Término	12:35	Profundidad Sensor (mbnt)	-
Supervisor SRK		Largo Cámara	1.45



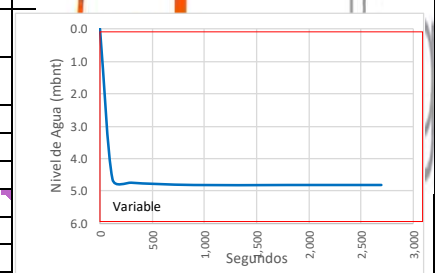
Tiempo		Nivel de Agua		Carga Hidráulica (h)	Observaciones	Solución Analítica: Lefranc nivel variable $K = \frac{D^2 \cdot Ln(2L/D)}{8L \cdot (t_2 - t_1)} \ln\left(\frac{h_1}{h_2}\right)$		
		Desde Sensor	Desde Boca de Pozo			K (m/s)	K (cm/s)	K (m/d)
(min)	(seg)	(mbnt)	(mbbp)	(m)				
0	0	-	0.00	4.55	Variable			
2	120	-	4.13	0.42	Variable	5.38.E-05	5.38.E-03	4.65.E+00
5	300	-	4.45	0.10	Variable	2.16E-05	2.16E-03	1.87E+00
15	900	-	4.50	0.05	Variable	3.13E-06	3.13E-04	2.70E-01
30	1800	-	4.50	0.05	Variable	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45	2700	-	4.50	0.05	Variable	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		-			Variable	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
		-			Variable	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
		-			Variable	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
		-			Variable	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
		-			Variable	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
Lefranc Variable - Media Geométrica						2.16E-05	2.16E-03	1.87E+00
Lefranc Variable - Mediana						2.16E-05	2.16E-03	1.87E+00

	Caudal - Q (L/m)	Caudal - Q (L/s)	Carga Hidráulica - hm (m)	<p>Solución Analítica: Lefranc nivel Constante</p> $K = \frac{Q_i \cdot \ln(2L/D)}{2\pi L \cdot h_i}$	Lefranc Constante		
					K (m/s)	K (cm/s)	K (m/d)
Q1		0.000			#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Q2							
Q3							
Lefranc Constante - Media Geométrica					#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Comentarios	
Litología	Travertine

ENSAYO DE LEFRANC

N° Proyecto			
ID Pozo	BH-16	Prueba N°	
Inclinación	-90	Altura Revestimiento (msnt)	0.90
Azimut	0°	Profundidad Perforación (mbnt)	31.45
Diámetro Perforación (m)	0.096	Profundidad Corona (mbnt)	30
Hora Inicio	11:35	Nivel Freático (mbnt) dinámico	3.93
Hora Término	12:35	Profundidad Sensor (mbnt)	-
Supervisor SRK		Largo Cámara	1.45


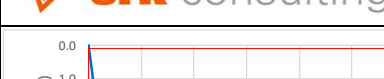
[illegible]

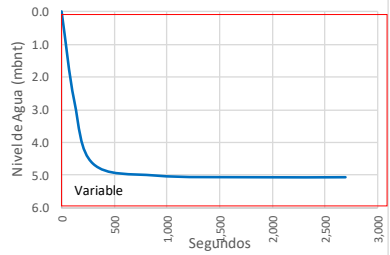
	Caudal - Q (L/m)	Caudal - Q (L/s)	Carga Hidráulica - hm (m)	<p>Solución Analítica: Lefranc nivel Constante</p> $K = \frac{Q_i \cdot Ln(2L/D)}{2\pi L \cdot h_i}$	Lefranc Constante		
					K (m/s)	K (cm/s)	K (m/d)
Q1		0.000			#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Q2							
Q3							
Lefranc Constante - Media Geométrica					#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Comentarios	
Litología	Travertine

C A
 A A.C
 B L
 E H

ENSAYO DE LEFRANC			
N° Proyecto			
ID Pozo	BH-16	Prueba N°	
Inclinación	-90	Altura Revestimiento (msnt)	1.45
Azimet	0°	Profundidad Perforación (mbnt)	60
Diámetro Perforación (m)	0.096	Profundidad Corona (mbnt)	59.5
Hora Inicio	12:00	Nivel Freático (mbnt) dinámico	4.15
Hora Término	12:45	Profundidad Sensor (mbnt)	-
Supervisor SRK		Largo Cámara	0.5



Tiempo		Nivel de Agua		Carga Hidráulica (h)	Observaciones	Solución Analítica: Lefranc nivel variable $K = \frac{D^2 \cdot Ln(2L/D)}{8L \cdot (t_2 - t_1)} ln\left(\frac{h_1}{h_2}\right)$		
		Desde Sensor	Desde Boca de Pozo			K (m/s)	K (cm/s)	K (m/d)
(min)	(seg)	(mbnt)	(mbbp)	(m)				
0	0	-	0.00	5.60	Variable			
2	120	-	2.72	2.88	Variable	2.99.E-05	2.99.E-03	2.59.E+00
5	300	-	4.65	0.95	Variable	3.33E-05	3.33E-03	2.87E+00
15	900	-	5.01	0.59	Variable	4.29E-06	4.29E-04	3.70E-01
30	1800	-	5.06	0.54	Variable	5.31E-07	5.31E-05	4.59E-02
45	2700	-	5.06	0.54	Variable	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		-			Variable	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
		-			Variable	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
		-			Variable	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
		-			Variable	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
		-			Variable	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Lefranc Variable - Media Geométrica						1.19E-05	1.19E-03	1.03E+00
Lefranc Variable - Mediana						1.88E-05	1.88E-03	1.62E+00

	Caudal - Q (L/m)	Caudal - Q (L/s)	Carga Hidráulica - hm (m)	<p>Solución Analítica: Lefranc nivel Constante</p> $K = \frac{Q_i \cdot \ln(2L/D)}{2\pi L \cdot h_i}$	Lefranc Constante		
					K (m/s)	K (cm/s)	K (m/d)
Q1		0.000			#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Q2							
Q3							
Lefranc Constante - Media Geométrica					#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Comentarios	
Litología	Black Sand

e A
 A A.C
 B L
 E H

u
A
B
E

A

B

E

h

Apéndice F Construcción de piezómetros

u
A
B
E

A

B

E

h

As-Built

Reporte: Construcción de piezómetro BH-07

28/08/23

A Ognjen Kotur
De René Matías Calvente; Fabricio Leonardi
Cc Roman Covello
Asunto Descripción piezómetro BH-07 en Salar de Rincon
Cliente Río Tinto
Documento M-A613-05-A Reportes As Built Piezómetros

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3764,0 msnm (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado piezómetro SRK – BH07.

Las tareas se desarrollaron el día 8 de mayo de 2023.



Figura 1-1: Ubicación del proyecto Rincon

Handwritten signature/initials.

2 Ubicación

Las coordenadas del pozo fueron registradas mediante GPS convencional, siendo las mismas:

- Latitud/Norte: 23°59'12.1"
- Longitud/Este: 67°10'21.2"
- Elevación: 3730 m

La perforación se realizó únicamente con agua, utilizándose el equipo LX6 Boart Longyear

En la Figura 2-1 se observa una imagen satelital con las perforaciones realizadas, resaltando la BH-07 en estudio.

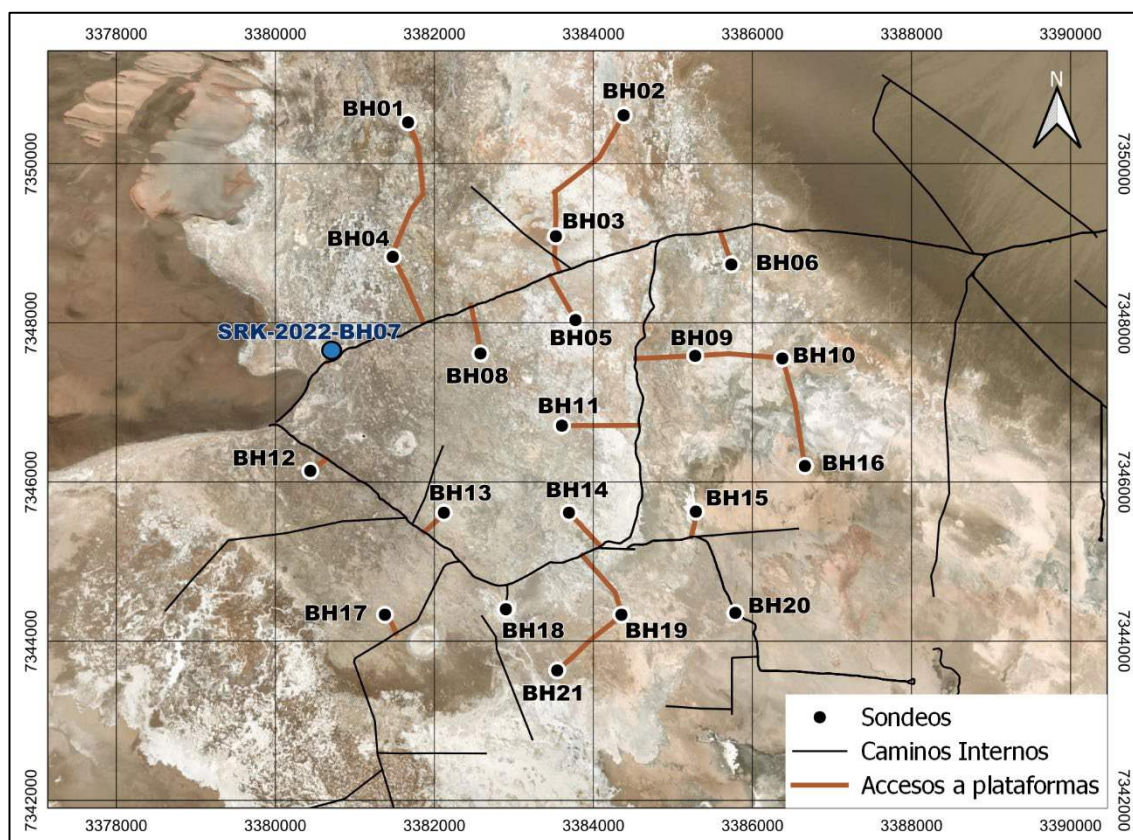


Figura 2-1: Ubicación del pozo BH-07

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH-07 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvieron a cargo Diego Brauer y Fabricio Leonardi, consultores de SRK; y por parte de Geoservice, el perforista Walter Rosales y los operadores Luis Chacín y Juan Panella. El técnico en HSE fue Javier Herrera, también de SRK.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo:

2
A
A
C
P
L
E
H
F

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor
- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras
- Profundidad final de la perforación: 14.80 m
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm)
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 6 m desde el fondo del pozo
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.4 m
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 8.4 m
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro exterior y 0.8 m de longitud
- Dimensiones del dado de hormigón: 600 x 600 mm x 200 mm de altura
- Nivel piezométrico al momento de la instalación del piezómetro: 0.9 m

5 Operaciones generales realizadas en el campo:

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y controlado por un profesional:

- Se colocó en primer lugar los tubos ranurados de 3 m de longitud, y a continuación se enroscan los tubos ciegos, de la misma longitud. Ambos tubos de PVC tienen 60 mm de diámetro. En el extremo inferior se colocó una tapa fija de PVC, y en el extremo superior una tapa removible, para resguardar al pozo del ingreso de materiales.
- El engravado se realizó en el espacio anular entre dicha cañería de PVC y las paredes de la perforación, con una longitud total de 6 m desde el fondo de la perforación.
- Luego del engravado, se coloca una capa de 0.4 m de bentonita.
- A continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie del pozo, con una longitud aproximadamente de 8.4 m.
- La última tarea constructiva consistió en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón.
- Finalmente, se realizaron las mediciones del nivel estático con sonda de nivel con alarma sonora y luminosa.

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1 se muestra el perfil de la perforación BH-07 en detalle:

Handwritten signature/initials in the bottom right corner.

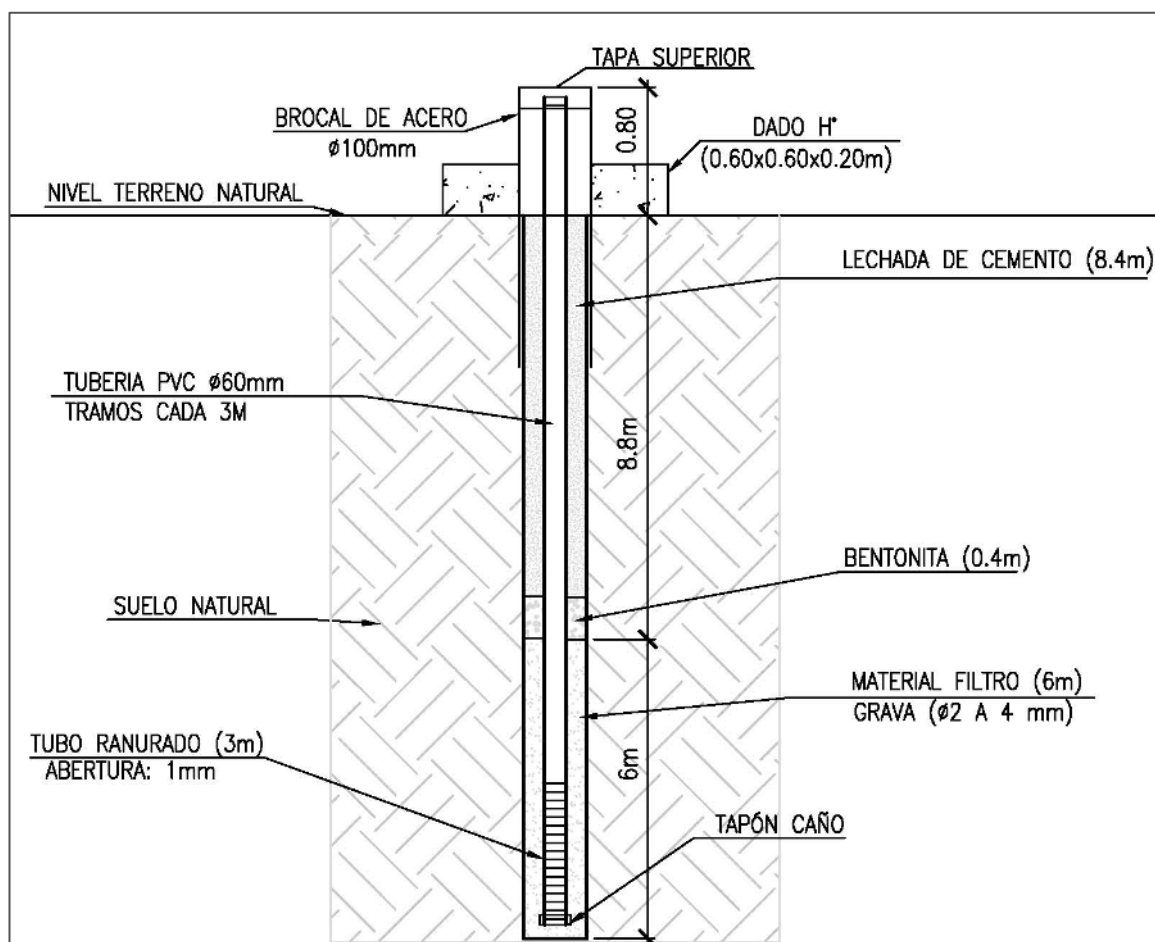


Figura 6-1: Esquema en corte del perfil BH-07

7 Perfil estratigráfico

En la Tabla 7-1 se detallan los estratos encontrados durante la perforación BH-07.

Tabla 7-1: Perfil estratigráfico del pozo BH-07

Desde [m]	Hasta [m]	Longitud [m]	Litografía	Descripción
0	1.5	1.5	Arena Limosa	Arena limosa de color claro con grava de travertino
1.5	7	5.5	Travertino	Fragmentos de travertino claro con gravas. Leve alteración hidrotermal
7	9	2	Travertino-Arcilla	Travertino bandeado de color oscuro con material de arcilloso color claro
9	10	1	Arcilla	Arcilla arenosa con travertino de color claro. Leve alteración hidrotermal
10	15	5	Travertino	Travertino fracturado de color claro. Evidencias de alteración hidrotermal

2
 A
 A
 B
 E
 h
 f

8 Relevamiento fotográfico

La Figura 8-1 muestra el tubo metálico de superficie y el dado de hormigón finalizados, correspondientes a la instalación del piezómetro BH-07.



Figura 8-1: Tubo metálico de superficie en la perforación BH-07

u
A
A
P
E
AC
L
h

As-Built

Reporte: Construcción de piezómetro BH-13

28/08/23

A Ognjen Kotur
De René Matías Calvente; Fabricio Leonardi
Cc Roman Covello
Asunto Descripción piezómetro BH-13 en Salar de Rincon
Ciente Río Tinto
Documento M-A613-05-A Reportes As Built Piezómetros

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3764,0 msnm (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado piezómetro SRK – BH13.

Las tareas se desarrollaron el día 21 de mayo de 2023



Figura 1-1: Ubicación del proyecto Rincon

Handwritten signature/initials in the bottom right corner.

2 Ubicación

Las coordenadas fueron registradas mediante GPS convencional, siendo las mismas:

- Latitud/Norte: 24° 0' 18.78"
- Longitud/Este: 67° 9' 30.67 "
- Elevación: 3730 metros

La perforación se realizó únicamente con agua, utilizándose el equipo LX6 Boart Longyear

En la Figura 2-1 se observa una imagen satelital del pozo BH-13, resaltado en color azul

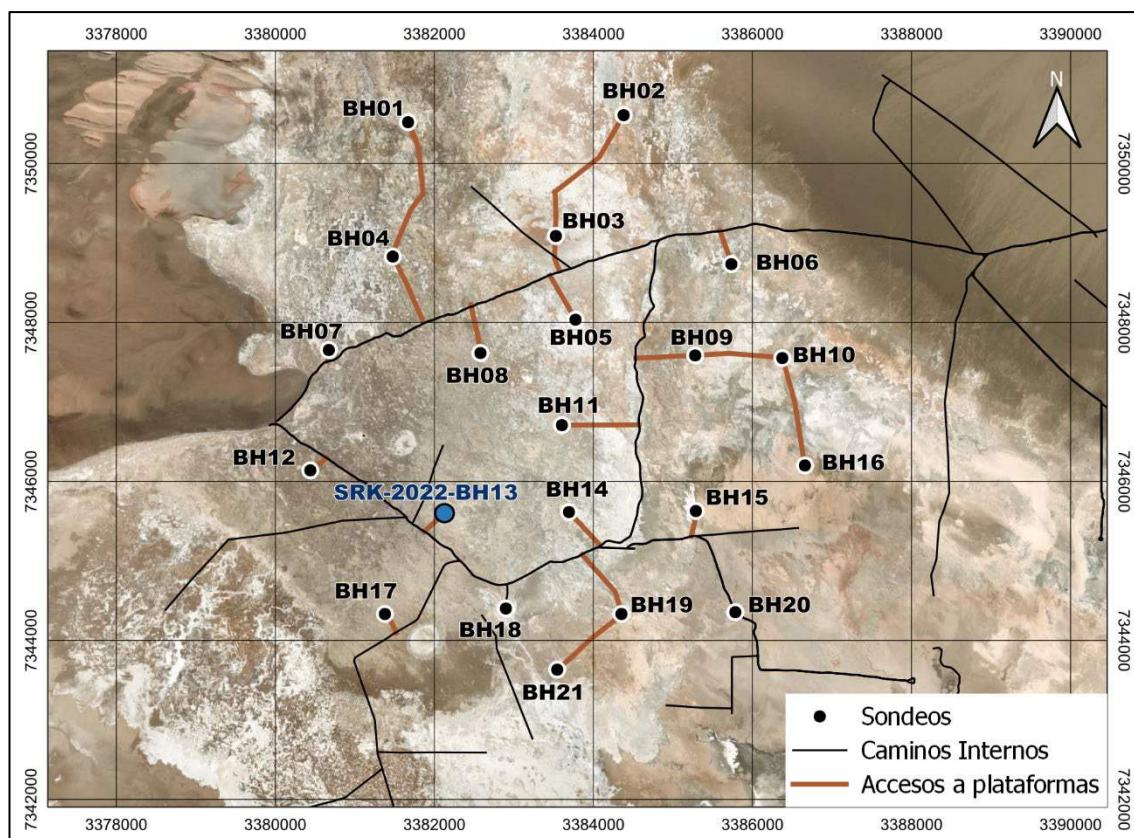


Figura 2-1: Ubicación del pozo BH-13 en salar de Rincon

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH-13 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvo a cargo Diego Braüer, consultor de SRK; y por parte de Geoservice, el perforista Fabricio Rojo, y los operadores Esteban Azpillaga y Jonathan Gómez. El técnico en HSE fue Javier Herrera, de SRK.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo en estudio:

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor

2
A
A
C
B
L
E
H

★
A A C
B L
E H F

- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras
- Profundidad final de la perforación: 15 m
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm)
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 6 m desde el fondo del pozo
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.4 m
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 8.6 m
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 0.8 m de longitud
- Dimensiones del dado de hormigón: 600 x 600 mm x 200 mm de altura
- Nivel piezométrico al momento de la instalación del piezómetro: 0.7 m

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y controlado por un profesional:

- Se colocó en primer lugar los tubos ranurados de 3 m de longitud, y a continuación se enroscan los tubos ciegos, de la misma longitud. Ambos tubos de PVC tienen 60 mm de diámetro. En el extremo inferior se colocó una tapa fija de PVC, y en el extremo superior una tapa removible, para resguardar al pozo del ingreso de materiales.
- El engravado se realizó en el espacio anular entre dicha cañería de PVC y las paredes de la perforación, con una longitud total de 6 m desde el fondo de la perforación.
- Luego del engravado, se coloca una capa de 0.4 m de bentonita.
- A continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie del pozo, con una longitud aproximadamente de 8.6 m.
- La última tarea constructiva consistió en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón.
- Finalmente, se realizaron las mediciones del nivel estático con sonda de nivel con alarma sonora y luminosa.

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1 se observa el corte de la perforación BH-13 en detalle:

★
A A C
B L
E H F

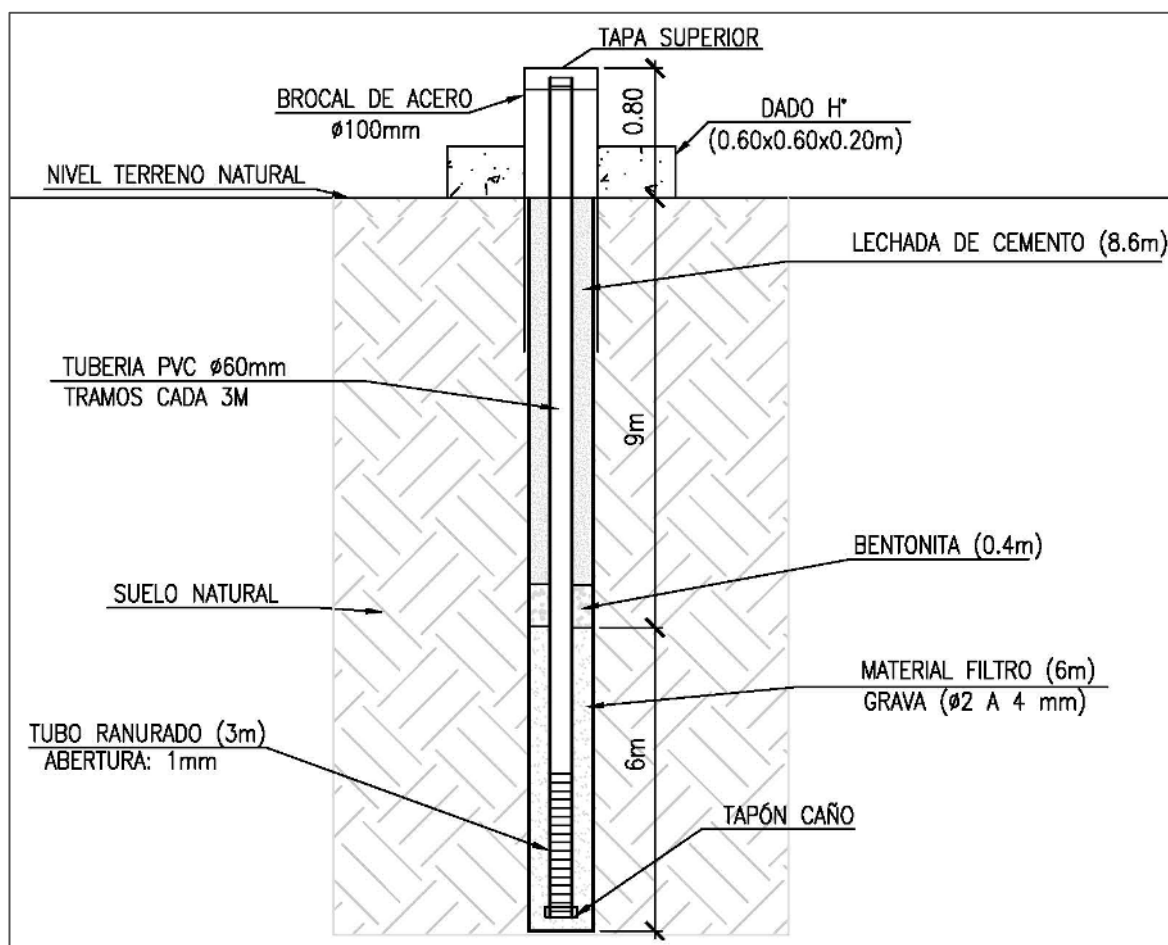


Figura 6-1: Esquema en corte del perfil BH-13

7 Perfil estratigráfico

En la Tabla 7-1 se detallan los estratos encontrados durante la perforación BH-13

Tabla 7-1: Perfil estratigráfico del pozo BH-13

Desde [m]	Hasta [m]	Longitud [m]	Litografía	Descripción
0	4.9	4.9	Travertino	Se observa fragmentos de travertino con arena y gravas
4.9	8.8	3.9	Arcilla	Arcilla con gravas
8.8	11.7	2.9	Gravas	Fragmentos de gravas
11.7	15.4	3.7	Travertino	Se observa travertino con gravas

8 Relevamiento fotográfico

La Figura 8-1 muestra una fotografía tomada durante la instalación del piezómetro BH-13

Handwritten signature/initials.

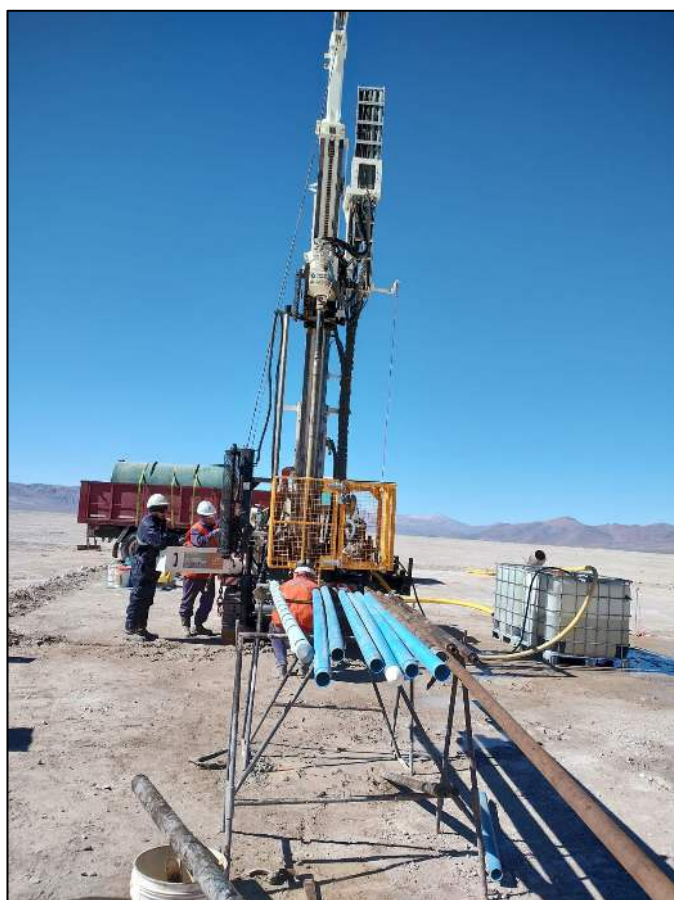


Figura 8-1: Imagen tomada durante la instalación del piezómetro BH13

2
A
B
E
A
C
L
H

As Built

Reporte: Construcción de piezómetro BH-17

28/08/23

A Ognjen Kotur
De René Matías Calvente; Fabricio Leonardi
Cc Roman Covello
Asunto Descripción piezómetro BH-17 en Salar de Rincon
Cliente Río Tinto
Documento M-A613-05-A Reportes As Built Piezómetros

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3764,0 msnm (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado piezómetro SRK – BH17.

Las tareas se desarrollaron el día 7 de junio de 2023

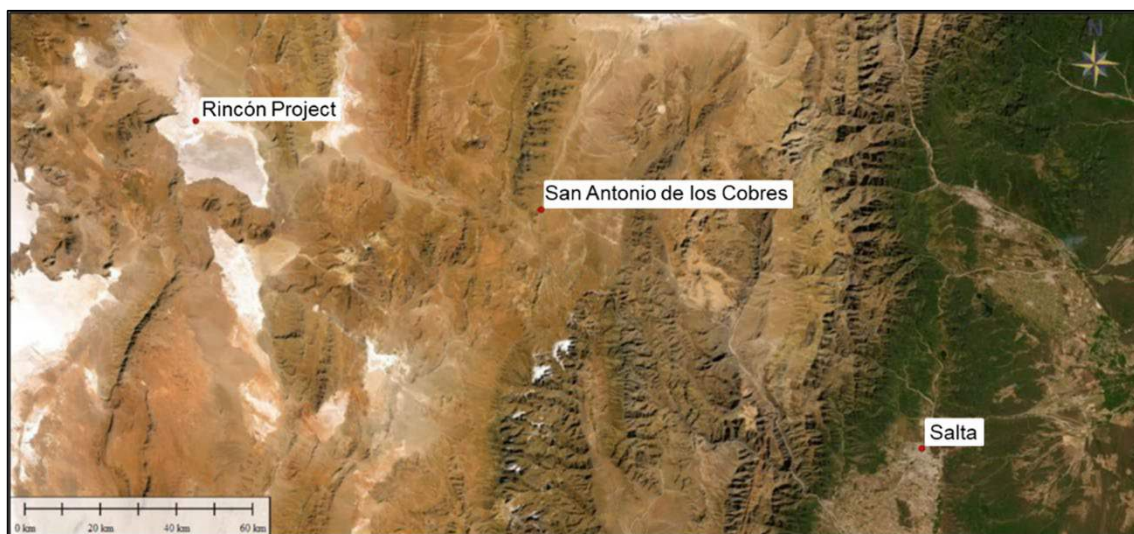


Figura 1-1: Ubicación del proyecto Rincon

SRK
A.C.
S.L.
E.H.

2 Ubicación

Las coordenadas fueron registradas mediante GPS convencional, siendo las mismas:

- Latitud/Norte: 24° 1' 0.25" S
- Longitud/Este: 67° 9' 57.30" O
- Elevación: 3720 metros

La perforación se realizó únicamente con agua, utilizándose el equipo LX6 Boart Longyear.

En la Figura 2-1 se observa una imagen satelital del pozo BH-17, resaltado en color azul

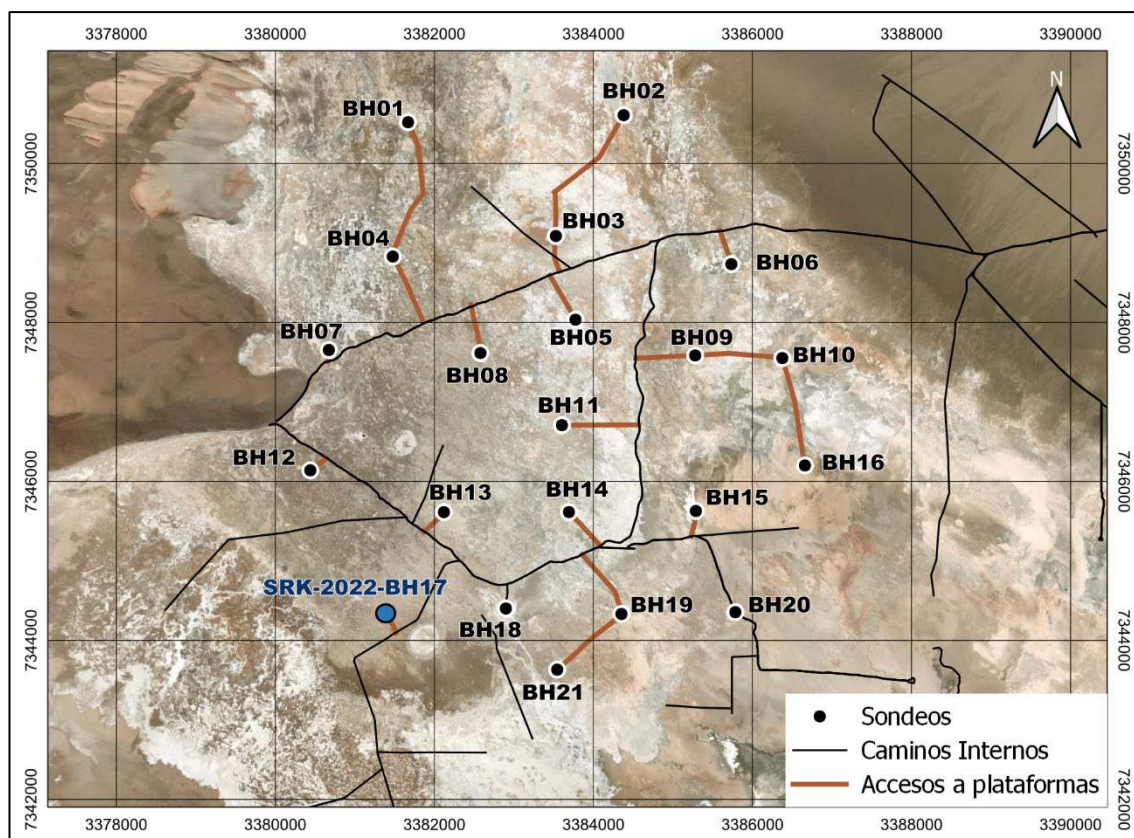


Figura 2-1: Ubicación del pozo BH-17 en salar de Rincon

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH-17 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvo a cargo María del Pilar Rico, consultora de SRK; y por parte de Geoservice, el perforista Walter Rosales, y los operadores Juan Panella y Luis Chacín. El técnico en HSE fue Javier Herrera, de SRK.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo en estudio:

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor

Handwritten signature/initials.

- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras
- Profundidad final de la perforación: 15 m
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm)
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 6 m desde el fondo del pozo
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.4 m
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 8.6 m
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 0.8 m de longitud
- Dimensiones del dado de hormigón: 600 x 600 mm x 200 mm de altura
- Nivel piezométrico al momento de la instalación del piezómetro: 1 m

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y controlado por un profesional:

- Se colocó en primer lugar los tubos ranurados de 3 m de longitud, y a continuación se enroscan los tubos ciegos, de la misma longitud. Ambos tubos de PVC tienen 60 mm de diámetro. En el extremo inferior se colocó una tapa fija de PVC, y en el extremo superior una tapa removible, para resguardar al pozo del ingreso de materiales.
- El engravado se realizó en el espacio anular entre dicha cañería de PVC y las paredes de la perforación, con una longitud total de 6 m desde el fondo de la perforación.
- Luego del engravado, se coloca una capa de 0.4 m de bentonita.
- A continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie del pozo, con una longitud aproximadamente de 8.6 m.
- La última tarea constructiva consistió en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón.
- Finalmente, se realizaron las mediciones del nivel estático con sonda de nivel con alarma sonora y luminosa

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1 se observa el corte de la perforación BH-17 en detalle:

2
A A C
B L d
E h f

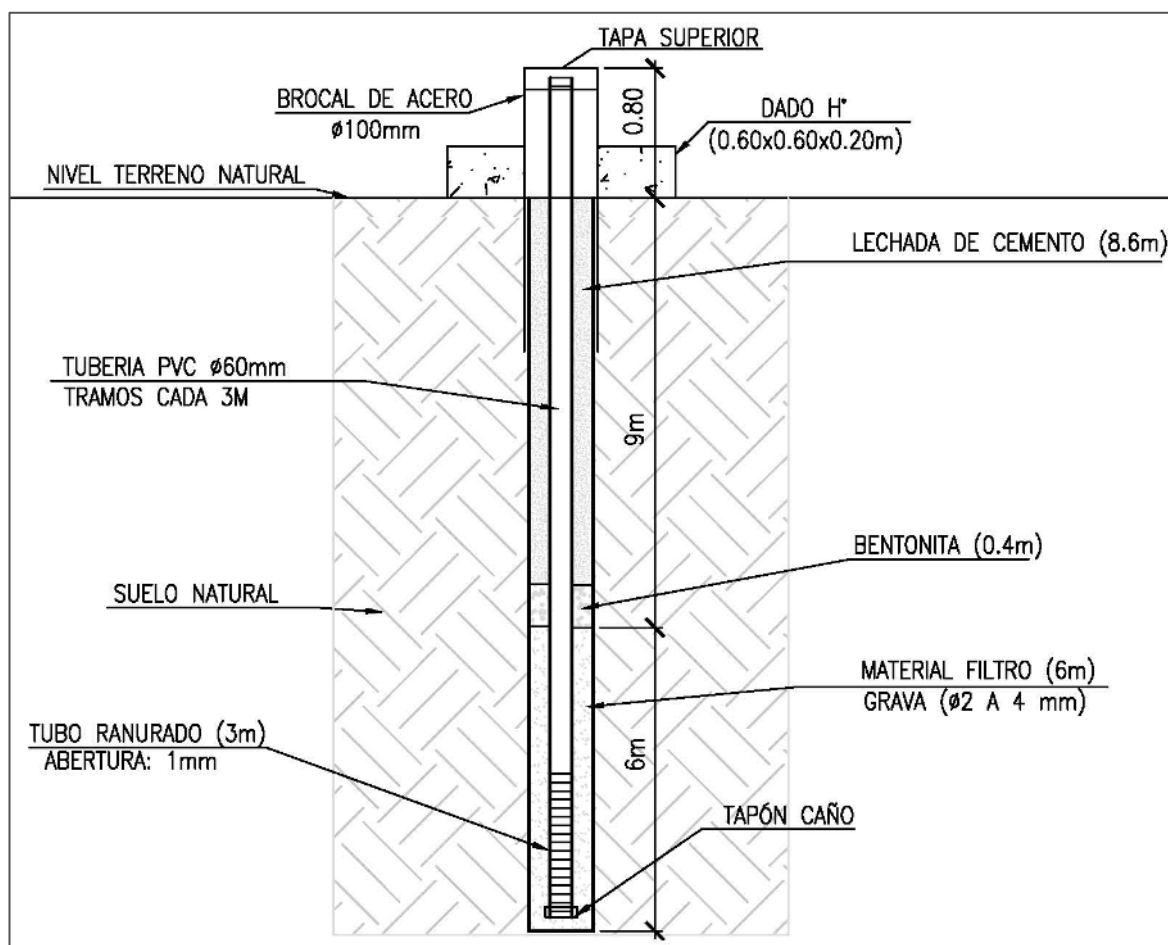


Figura 6-1: Esquema en corte del perfil BH-17

7 Perfil estratigráfico

En la Tabla 7-1 se detallan los estratos encontrados durante la perforación BH-17

Tabla 7-1: Perfil estratigráfico del sondeo BH17

Desde [m]	Hasta [m]	Longitud [m]	Litografía	Descripción
0	3.5	3.5	Travertino	Fragmentos de travertino
3.5	4.5	1	Arena	Se observa arena con gravas
4.5	6.5	2	Travertino	Fragmentos de travertino
6.5	15	8.5	Travertino	Fragmentos de travertino con arcilla

8 Relevamiento fotográfico

La Figura 8-1 muestra una fotografía tomada durante la instalación del piezómetro BH-17

2
A
B
E



Figura 8-1: Instalación de la cañería en el pozo BH-17

2
A
B
E
A
C
L
H

As Built

Reporte: Construcción de piezómetro BH-18

28/08/23

A Ognjen Kotur
De René Matías Calvente; Fabricio Leonardi
Cc Roman Covello
Asunto Descripción piezómetro BH-18 en Salar de Rincon
Cliente Río Tinto
Documento M-A613-05-A Reportes As Built Piezómetros

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3764,0 msnm (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado piezómetro SRK – BH18.

Las tareas se desarrollaron el día 15 de junio de 2023.

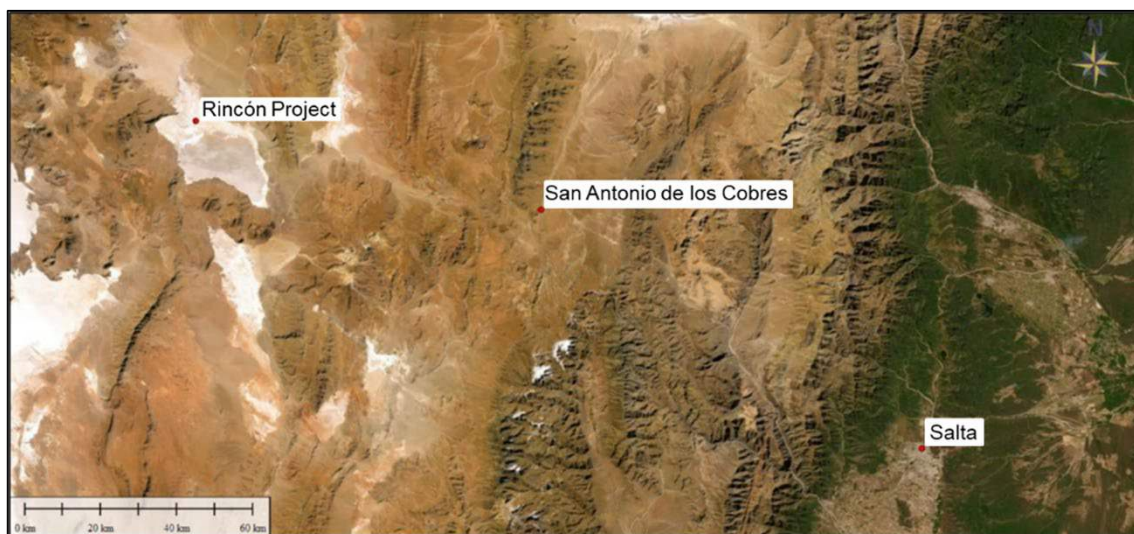


Figura 1-1: Ubicación del proyecto Rincon

Handwritten signature/initials.

2 Ubicación

Las coordenadas fueron registradas mediante GPS convencional, siendo las mismas:

- Latitud/Norte: 24° 00' 59.9" S
- Longitud/Este: 67° 09' 04.9" O
- Elevación: 3731 metros

La perforación se realizó únicamente con agua, utilizándose el equipo LX6 Boart Longyear.

En la Figura 2-1 se observa una imagen satelital del pozo BH-18, resaltado en color azul.

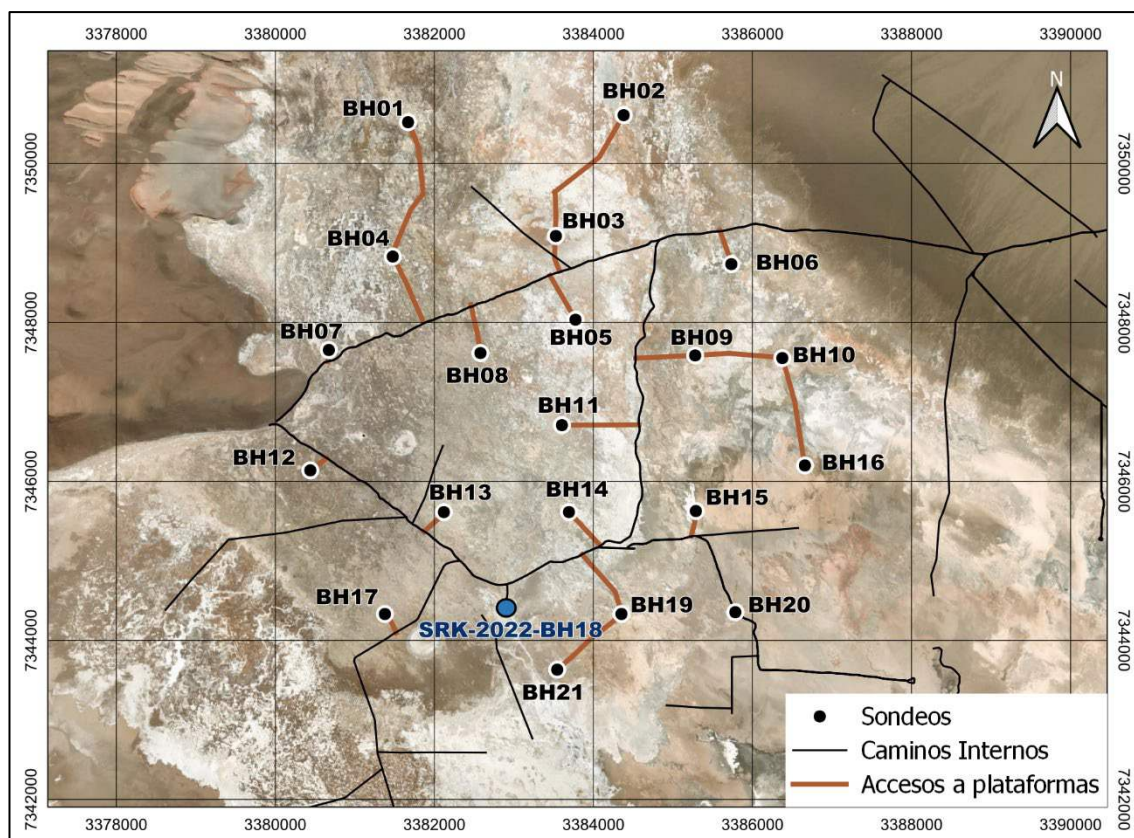


Figura 2-1: Ubicación del pozo BH-18 dentro del salar de Rincon

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH-18 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvieron a cargo Pablo Castro y Juana Canavessi, consultores de SRK; y por parte de Geoservice, el perforista Luis Poblete, y los operadores Esteban Azpillaga y Jonathan Gomez. El técnico en HSE fue Matias Lanze, de SRK.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo en estudio:

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor

Handwritten signature/initials: PAC, B L, E H

- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras
- Profundidad final de la perforación: 15 m
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm)
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 6 m desde el fondo del pozo
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.4 m
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 8.6 m
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 0.8 m de longitud
- Dimensiones del dado de hormigón: 60 x 60 cm x 20 cm de altura
- Nivel piezométrico al momento de la instalación del piezómetro: 0.34 m

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y controlado por un profesional:

- Se colocó en primer lugar los tubos ranurados de 3 m de longitud, y a continuación se enroscan los tubos ciegos, de la misma longitud. Ambos tubos de PVC tienen 60 mm de diámetro. En el extremo inferior se colocó una tapa fija de PVC, y en el extremo superior una tapa removible, para resguardar al pozo del ingreso de materiales.
- El engravado se realizó en el espacio anular entre dicha cañería de PVC y las paredes de la perforación, con una longitud total de 6 m desde el fondo de la perforación.
- Luego del engravado, se coloca una capa de 0.4 m de bentonita.
- A continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie del pozo, con una longitud aproximadamente de 8.6 m.
- La última tarea constructiva consistió en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón.
- Finalmente, se realizaron las mediciones del nivel estático con sonda de nivel con alarma sonora y luminosa

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1 se observa el corte de la perforación BH-18 en detalle:

u
A A C
B L d
E H f

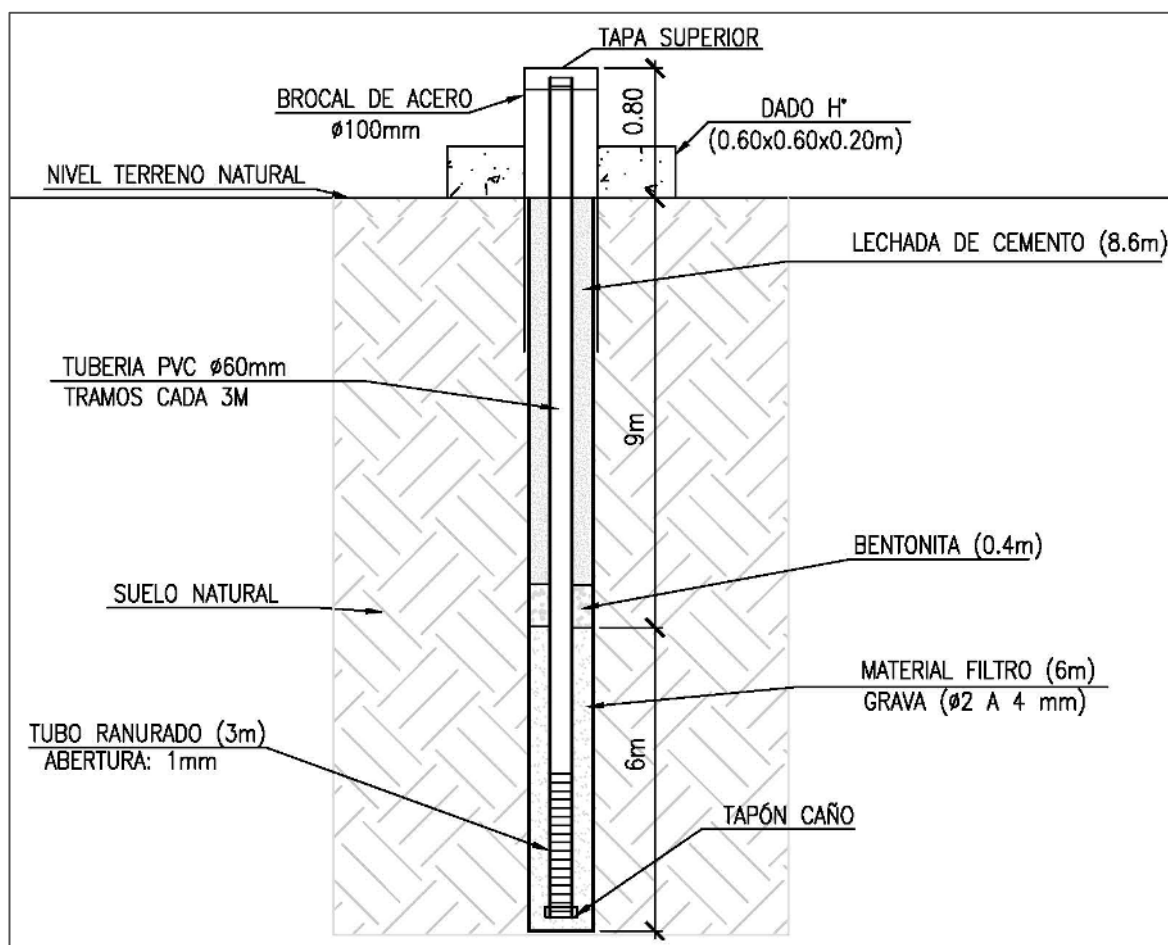


Figura 6-1: Esquema en corte del perfil BH-18

7 Perfil estratigráfico

En la Tabla 7-1 se detallan los estratos encontrados durante la perforación BH-18

Tabla 7-1: Perfil estratigráfico del sondeo BH18

Desde [m]	Hasta [m]	Longitud [m]	Litografía	Descripción
0.00	7.00	7.00	Travertino	Fragmentos de travertino
7.00	9.00	2.00	Arcilla	Fragmentos de arcilla
9.00	10.00	1.00	Arena	Fragmentos de arena con arcilla
10.00	11.00	1.00	Travertino	Fragmentos de travertino
11.00	12.00	1.00	Arcilla	Intercalaciones de arcilla con travertino
12.00	15.00	3.00	Travertino	Fragmentos de travertino con arcilla

8 Relevamiento fotográfico

La Figura 8-1 muestra una fotografía tomada durante la instalación del piezómetro BH-18

2
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W
X
Y
Z
a
b
c
d
e
f
g
h
i
j
k
l
m
n
o
p
q
r
s
t
u
v
w
x
y
z
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
+
-
*
/
=



Figura 8-1: Tubo metálico de superficie y dado de hormigón durante la perforación BH-18

As-Built

Reporte: Construcción de piezómetro BH-14

28/08/23

To Ognjen Kotur
From René Matías Calvente; Fabricio Leonardi
Cc Roman Covello
Subject Descripción piezómetro BH-14 en Salar de Rincon
Client Río Tinto
Project M-A613-05-A Reportes As Built Piezómetros

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3764,0 msnm (Figura 1-1).

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado Piezómetro SRK – BH14

La instalación del piezómetro se desarrolló en el día 30 de junio de 2023.



Figura 1-1: Ubicación del proyecto

Handwritten signature/initials in the bottom right corner.

2 Ubicación

Las coordenadas fueron registradas mediante GPS convencional, siendo las mismas:

- Latitud/Norte: 24° 0' 01.6 "
- Longitud/Este: 67° 10' 29.5 "
- Elevación: 3765 metros

La perforación se realizó únicamente con agua, utilizándose el equipo LX6 Boart Longyear

En la Figura 2-1 se observa una imagen satelital del pozo BH-14

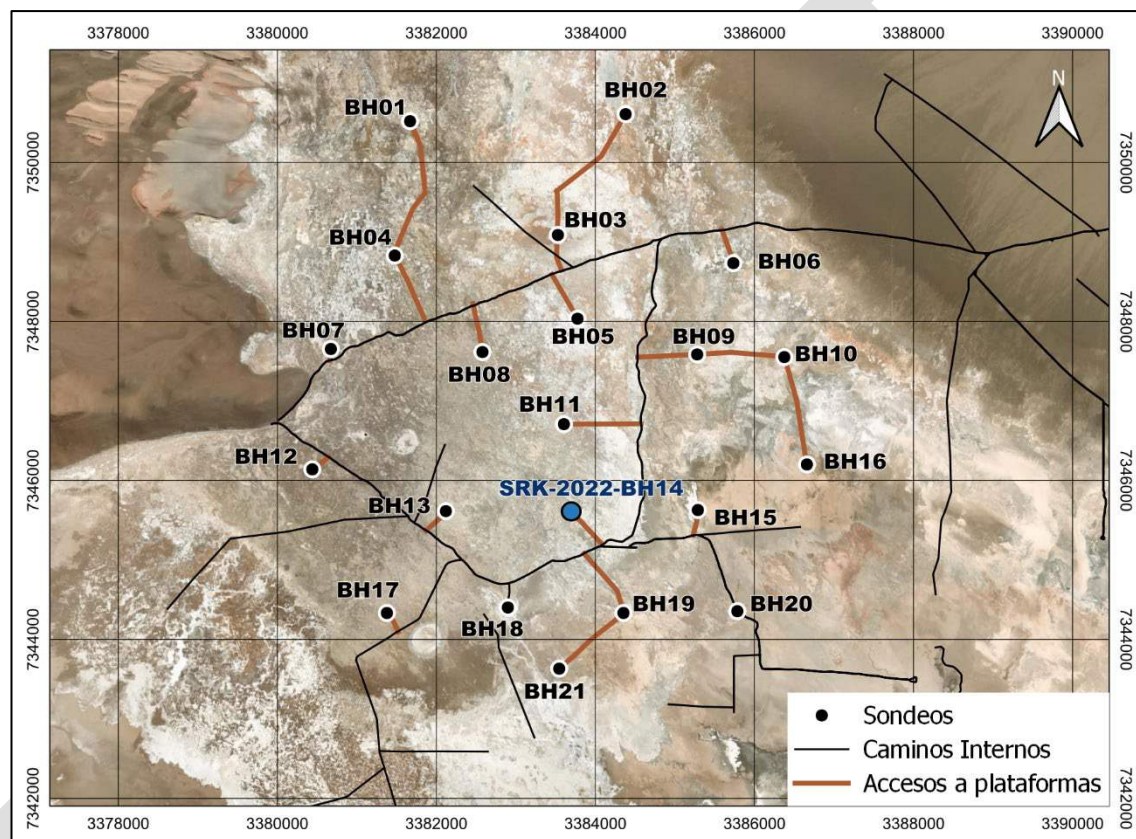


Figura 2-1: Ubicación perforación BH14

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH-14 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvo a cargo Juan Alvarez Assat, consultor de SRK; y por parte de Geoservice, el perforista Walter Rosales, y los operadores Juan Panella y Luis Chacin. Por su parte, el técnico en HSE fue Javier Herrera, de SRK.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo en estudio:

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor

★
A A C
B L X
E H F

- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras
- Profundidad final de la perforación: 50 m
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm)
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 18 m desde el fondo del pozo
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 1 m
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 31 m
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 0.8 m de longitud
- Dimensiones del dado de hormigón: 600 x 600 mm x 200 mm de altura
- Nivel piezométrico al momento de la instalación del piezómetro: 0.45 m

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y controlado por un profesional:

- Se colocó en primer lugar los tubos ranurados de 3 m de longitud, y a continuación se enroscan los tubos ciegos, de la misma longitud. Ambos tubos de PVC tienen 60 mm de diámetro. En el extremo inferior se colocó una tapa fija de PVC, y en el extremo superior una tapa removible, para resguardar al pozo del ingreso de materiales.
- El engravado se realizó en el espacio anular entre dicha cañería de PVC y las paredes de la perforación, con una longitud total de 18 m desde el fondo de la perforación.
- Luego del engravado, se coloca una capa de aproximadamente 1 m de bentonita.
- A continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie del pozo, con una longitud aproximadamente de 31 m.
- La última tarea constructiva consistió en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón.
- Finalmente, se realizaron las mediciones del nivel estático con sonda de nivel con alarma sonora y luminosa.

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1 se observa el perfil del pozo BH-14

Handwritten signature/initials in the bottom right corner.

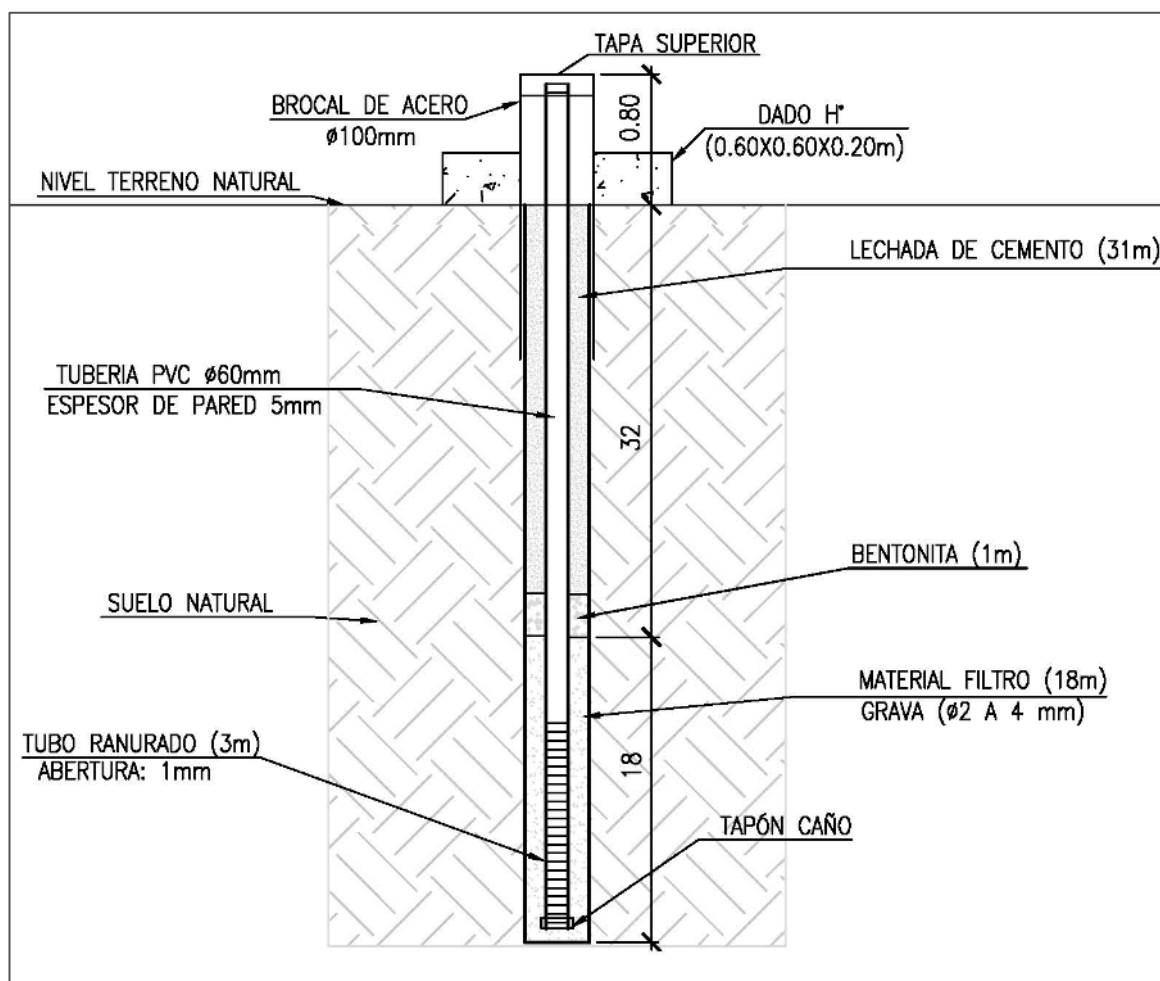


Figura 6-1: Esquema en detalle del sondeo BH14 de 50 m de profundidad

7 Perfil estratigráfico del pozo

En la Tabla 7-1 se observa el perfil estratigráfico del sondeo BH-14.

Tabla 7-1: Perfil estratigráfico de la perforación

Desde [m]	Hasta [m]	Longitud [m]	Litografía	Descripción
0.00	2.00	2.00	Travertino	Se observa material muy fragmentado
2.00	7.00	5.00	Arcilla y Grava	Se observa arcilla con gravilla y arena
7.00	8.00	1.00	Travertino y Arcilla	Travertino con arcilla y limo
8.00	10.00	2.00	Arcilla	Arcilla verdosa con delgados niveles arenosos
10.00	11.00	1.00	Travertino	Fragmentos de travertino y arcilla
11.00	14.00	3.00	Arcilla	Arcilla arenosa de color gris-pardo-rojizo
14.00	15.00	1.00	Travertino	Travertino verdoso con sílice y arena pardo-rojiza con grava y arcilla

AC
PL
EH

Desde [m]	Hasta [m]	Longitud [m]	Litografía	Descripción
15.00	26.00	11.00	Arcilla	Arcilla pardo-rojiza, muy plástica a mayor profundidad. Se observan fragmentos de travertino secundarios
26.00	29.00	3.00	Travertino	Travertino blanco/grisáceo con oquedades rellenas de materia orgánica
29.00	33.50	4.50	Arcilla	Arcillas grises compactadas con intercalaciones de travertino
33.50	44.00	10.50	Travertino	Travertino gris/pardo oscuro con oquedades. A mayor profundidad se observan arenas negras
44.00	48.50	4.50	Arenas Negras	Arenas negras no consolidadas
48.50	50.00	1.50	Travertino	Travertino gris oscuro bien litificado. Se observa material arenoso negro.

8 Relevamiento fotográfico

La Figura 8-1 muestra una imagen tomada durante la instalación de las cañerías.



Figura 8-1: Instalación de cañerías en el sondeo BH14

2
 A
 A
 B
 E

As-Built

Reporte: Construcción de piezómetro BH-19

28/08/23

A Ognjen Kotur
De René Matías Calvente; Fabricio Leonardi
Cc Roman Covello
Asunto Descripción piezómetro BH-19 en Salar de Rincon
Cliente Río Tinto
Documento M-A613-05-A Reportes As Built Piezómetros

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3764,0 msnm (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado piezómetro SRK – BH19.

Las tareas se desarrollaron el día 21 de mayo de 2023



Figura 1-1: Ubicación del proyecto Rincon

Handwritten signature/initials.

2 Ubicación

Las coordenadas fueron registradas mediante GPS convencional, siendo las mismas:

- Latitud/Norte: 7344324
- Longitud/Este: 3384378
- Elevación: 3765 metros

La perforación se realizó únicamente con agua, utilizándose el equipo LX6 Boart Longyear

En la Figura 2-1 se observa una imagen satelital del pozo BH-19, resaltado en color azul

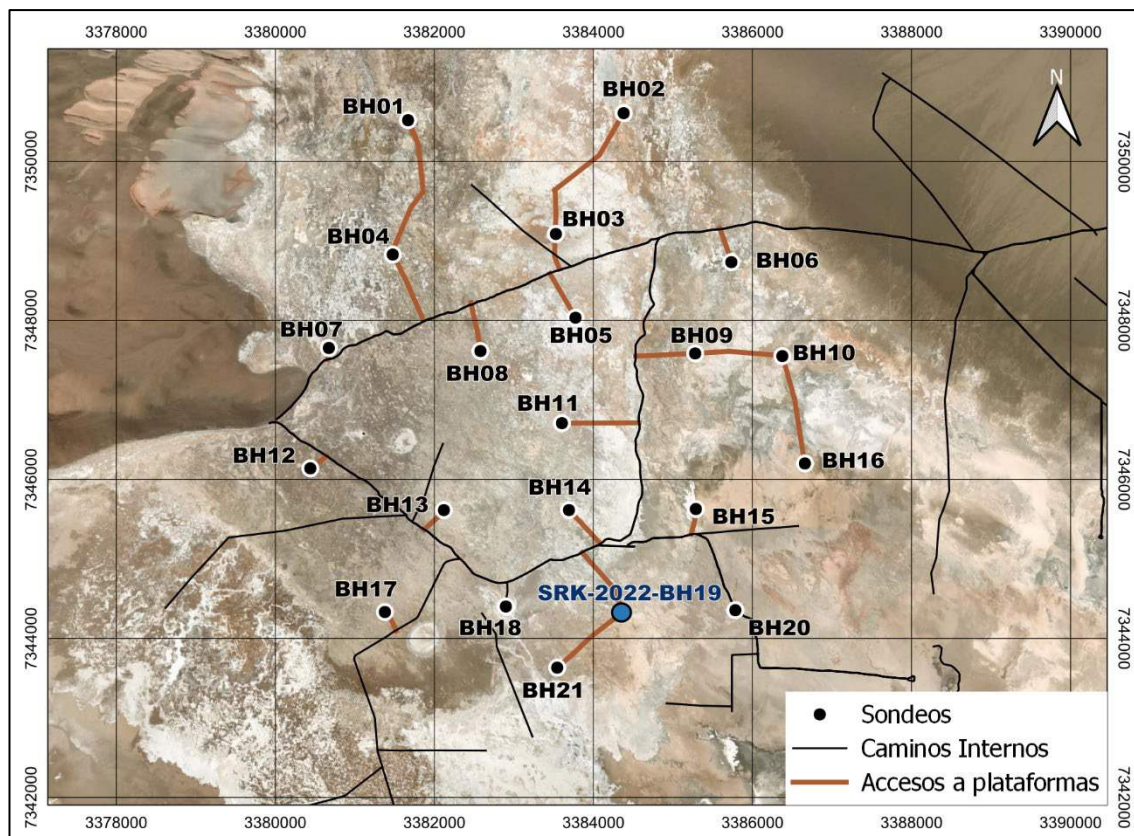


Figura 2-1: Ubicación del pozo BH-19 en salar de Rincon

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH-19 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvo a cargo Juan Alvarez Assat, consultor de SRK; y por parte de Geoservice, el perforista Walter Rosales y los operadores, Juan Panella y Luis Chacín. Por su parte, el técnico en HSE fue Javier Herrera, de SRK.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo en estudio:

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor

Handwritten signature/initials:
A A C
B L A
E H F

- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras
- Profundidad final de la perforación: 15 m
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm)
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 6 m desde el fondo del pozo
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.4 m
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 8.6 m
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 0.8 m de longitud
- Dimensiones del dado de hormigón: 600 x 600 mm x 200 mm de altura
- Nivel piezométrico al momento de la instalación del piezómetro: 1.6 m

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y controlado por un profesional:

- Se colocó en primer lugar los tubos ranurados de 3 m de longitud, y a continuación se enroscan los tubos ciegos, de la misma longitud. Ambos tubos de PVC tienen 60 mm de diámetro. En el extremo inferior se colocó una tapa fija de PVC, y en el extremo superior una tapa removible, para resguardar al pozo del ingreso de materiales.
- El engravado se realizó en el espacio anular entre dicha cañería de PVC y las paredes de la perforación, con una longitud total de 6 m desde el fondo de la perforación.
- Luego del engravado, se coloca una capa de 0.4 m de bentonita.
- A continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie del pozo, con una longitud aproximadamente de 8.6 m.
- La última tarea constructiva consistió en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón.
- Finalmente, se realizaron las mediciones del nivel estático con sonda de nivel con alarma sonora y luminosa.

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1 se observa el corte de la perforación BH-19 en detalle:

u
A A C
B L
E H F

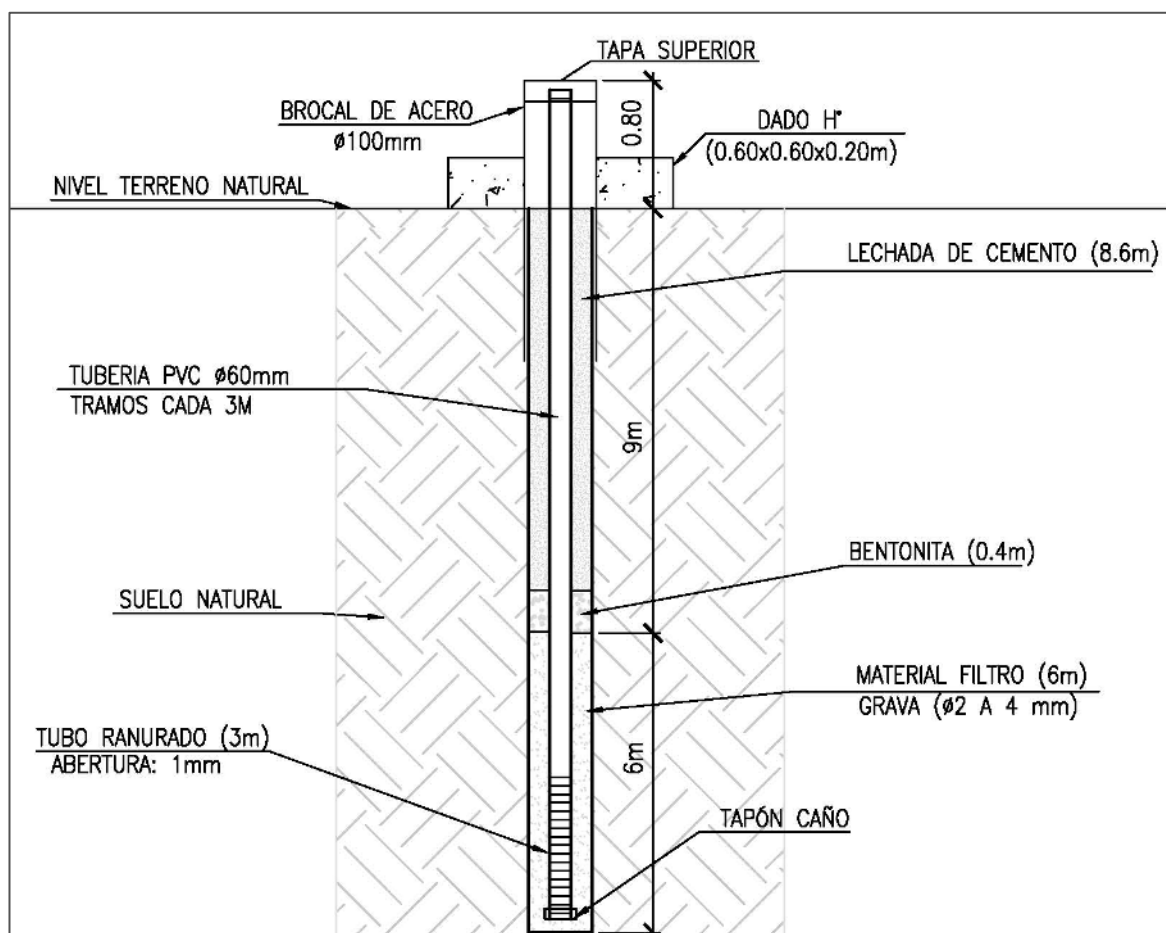


Figura 6-1: Esquema en corte del perfil BH-19

7 Perfil estratigráfico

En la Tabla 7-1 se detallan los estratos encontrados durante la perforación BH-19

Tabla 7-1: Perfil estratigráfico del pozo BH-19

Desde [m]	Hasta [m]	Longitud [m]	Litografía	Descripción
0.00	6.00	6.00	Travertino	Se observa fragmentos de travertino con grava, arena y arcilla según el nivel
6.00	7.00	1.00	Arcilla	Arcilla con travertino
7.00	8.00	1.00	Arena	Arena con arcilla
8.00	9.00	1.00	Travertino	Fragmentos de travertino
9.00	15.00	6.00	Travertino-Arcilla	Se observa travertino con fragmentos de arcilla

8 Relevamiento fotográfico

La Figura 8-1 muestra una fotografía tomada durante la instalación del piezómetro BH-19

2
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W
X
Y
Z
a
b
c
d
e
f
g
h
i
j
k
l
m
n
o
p
q
r
s
t
u
v
w
x
y
z
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
+
-
*
/
=



Figura 8-1: Imagen tomada durante la instalación del piezómetro BH19

✓
A.C.
S.L.
E.H.

As Built

Reporte: Construcción de piezómetro BH-20

28/08/2023

To Ognjen Kotur
From René Matías Calvente; Fabricio Leonardi
Cc Roman Covello
Subject Descripción piezómetro BH-20 en Salar de Rincon
Client Río Tinto
Project M-A613-05-A Reportes As Built Piezómetros

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3764,0 msnm. (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado Piezómetro SRK – BH20

Las tareas de instalación del piezómetro se desarrollaron en el día 06 de julio de 2023.



Figura 1-1: Ubicación del proyecto

SRK
A.C.
B.L.
E.H.

2 Ubicación

Las coordenadas de la perforación fueron registradas mediante GPS convencional, siendo las mismas:

- Latitud/Norte: 24° 01' 00.5072" S
- Longitud/Este: 67° 07' 21.5856" W
- Elevación: 3764 metros

La perforación se realizó únicamente con agua, utilizándose el equipo LX6 Boart Longyear.

En la Figura 2-1 se muestra una imagen satelital del mismo.

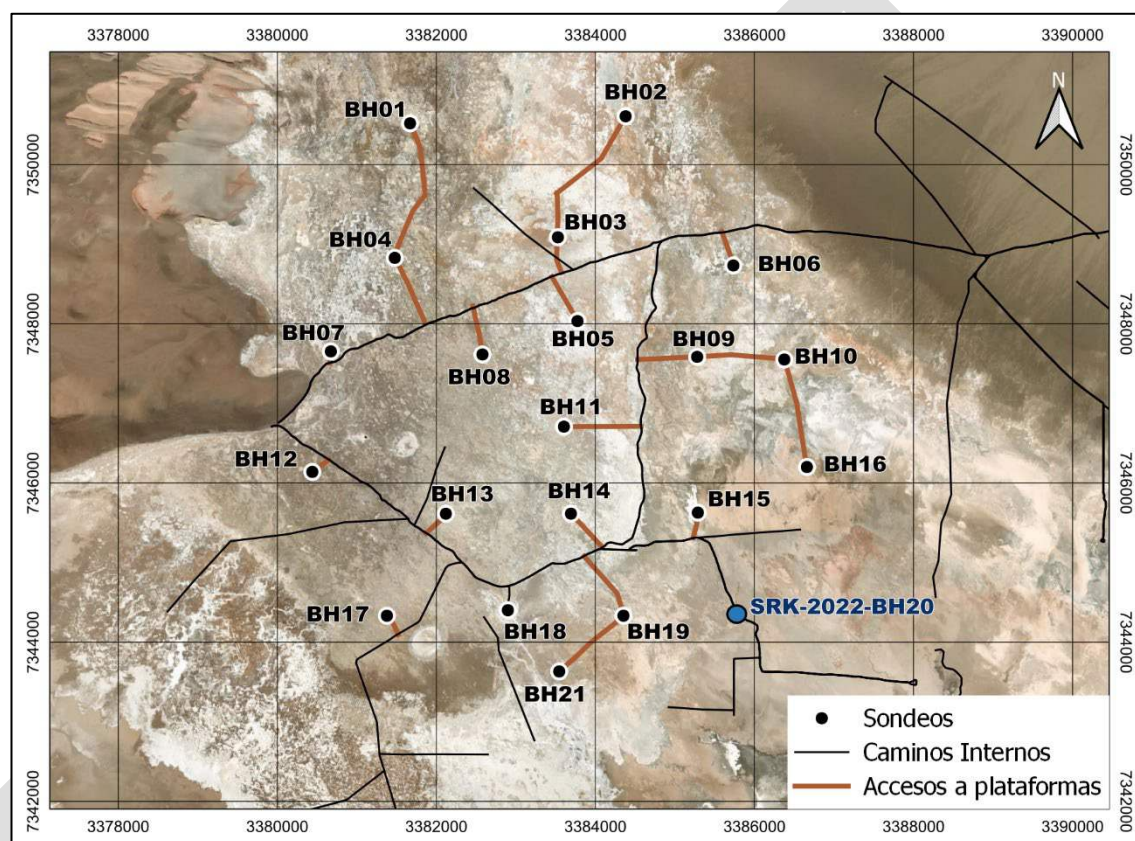


Figura 2-1: Ubicación del pozo BH-20 en el salar

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH-20 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvo a cargo Juan Alvarez Assat, consultor de SRK; y por parte de Geoservice, el perforista Walter Rosales y los operadores, Juan Panella y Luis Chacín. Por su parte, el técnico en HSE fue Javier Herrera, de SRK

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo en estudio:

Handwritten signature/initials: *Handwritten signature/initials*

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 5 mm de espesor y 3 m de longitud de tramos
- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm abertura de ranuras
- Profundidad final de la perforación: 15 m
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm)
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 6 m desde el fondo del pozo
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.4 metros sobre el engravado
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 8.6 m
- Longitud y diámetro del tubo metálico de superficie: 0.8 m y 100 mm diámetro
- Dimensiones del dado de hormigón: 600 x 600 mm x 200 mm de altura
- Nivel piezométrico al momento de la instalación del piezómetro: 1.6 metros

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y controlado por un profesional:

- Se colocó en primer lugar los tubos ranurados de 3 m de longitud, y a continuación se enroscan los tubos ciegos, de la misma longitud. Ambos tubos de PVC tienen 60 mm de diámetro. En el extremo inferior se colocó una tapa fija de PVC, y en el extremo superior una tapa removible, para resguardar al pozo del ingreso de materiales.
- El engravado se realizó en el espacio anular entre dicha cañería de PVC y las paredes de la perforación, con una longitud total de 6 m desde el fondo de la perforación.
- Luego del engravado, se coloca una capa de 0.4 m de bentonita.
- A continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie del pozo, con una longitud aproximadamente de 8.6 m.
- La última tarea constructiva consistió en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón.
- Finalmente, se realizaron las mediciones del nivel estático con sonda de nivel con alarma sonora y luminosa.

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1 se muestra el perfil de la perforación BH-20 en detalle:

★
AAC
PLA
EHF

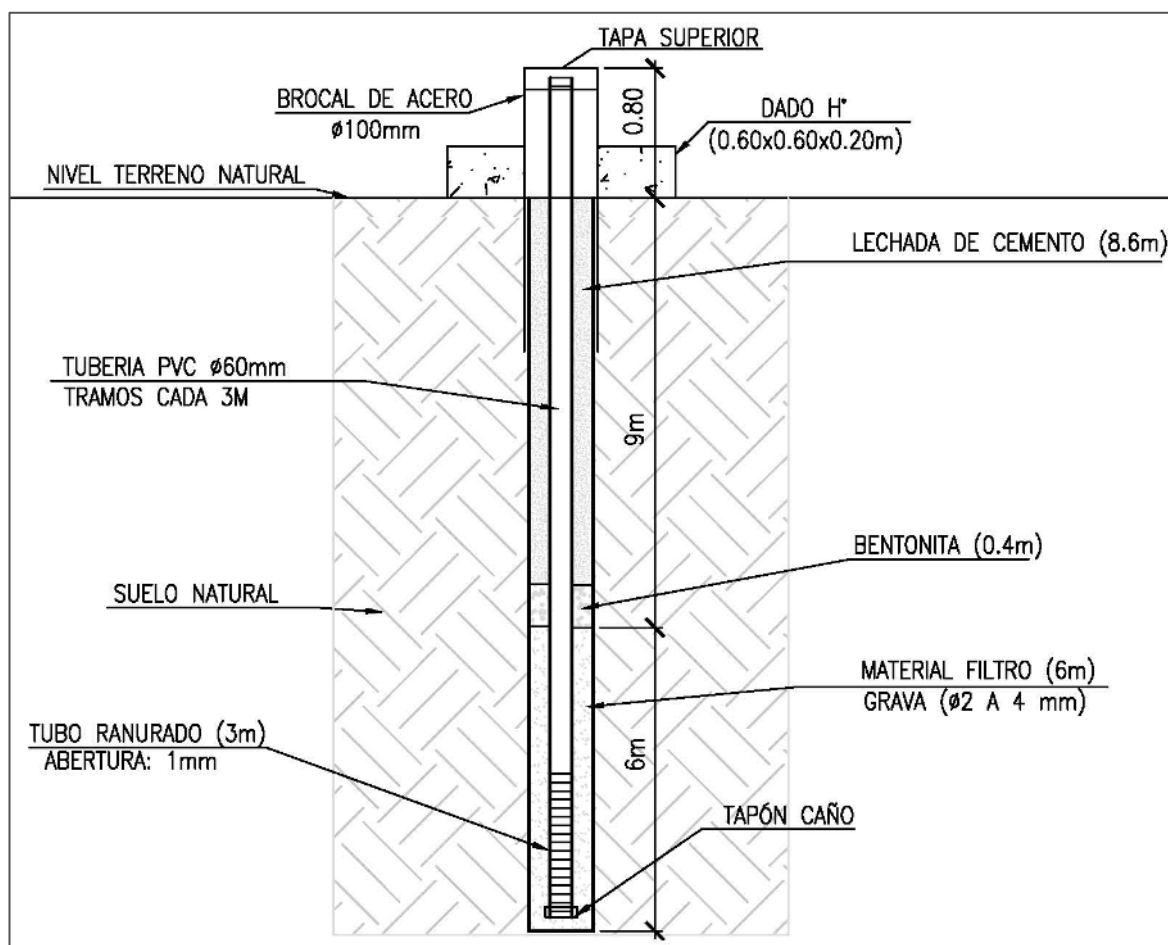


Figura 6-1: Esquema en detalle del piezómetro BH20

7 Perfil estratigráfico

En la Tabla 7-1 se observa el perfil estratigráfico del sondeo BH-20

Tabla 7-1: Perfil estratigráfico de la perforación

Desde [m]	Hasta [m]	Longitud [m]	Litografía	Descripción
0.00	2.00	2.00	Arcilla	Arcillas negras con fragmentos de halita, yeso, arenas y travertino
2.00	9.00	7.00	Arcilla	Arcillas pardo-rojizas de alta plasticidad
9.00	10.00	1.00	Arcilla	Arcillas castañas con fragmentos de travertino más travertino gris verdoso con arcilla de alta plasticidad
10.00	12.00	2.00	Limo	Limos color pardo-rojizo, poco compactados. Fragmentos de travertino
12.00	15.00	3.00	Arcilla	Arcillas compactadas

SRK
A.C.
S.L.
E.H.F.

8 Relevamiento fotográfico

La Figura 8-1 muestra una imagen tomada durante la instalación de las cañerías en el piezómetro BH20

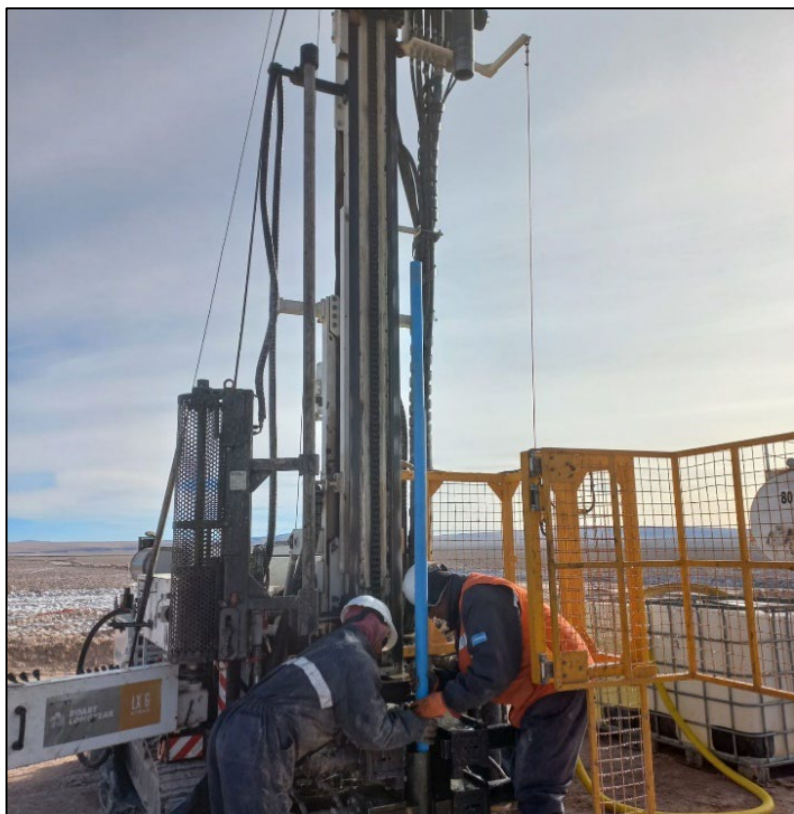


Figura 8-1: Imagen tomada durante la instalación de la cañería

2
A
B
E
A
L
h

As-Built

Reporte: Construcción de piezómetro BH-11

28/08/2023

To Ognjen Kotur
From René Matías Calvente; Fabricio Leonardi
Cc Roman Covello
Subject Descripción piezómetro BH-11 en Salar de Rincon
Client Río Tinto
Project M-A613-05-A Reportes As Built Piezómetros

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3764,0 msnm. (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado Piezómetro SRK – BH11

Las tareas se desarrollaron el día 23 de julio de 2023



Figura 1-1: Ubicación del proyecto

Handwritten signature/initials in the bottom right corner.

2 Ubicación

Las coordenadas fueron registradas mediante GPS convencional, siendo las mismas:

- Latitud/Norte: 23° 59' 43.62" S
- Longitud/Este: 67° 8' 37.86" O
- Elevación: 3765 metros

La perforación se realizó únicamente con agua, utilizándose el equipo LX6 Boart Longyear

En la Figura 2-1 se observa una imagen satelital del pozo BH-11

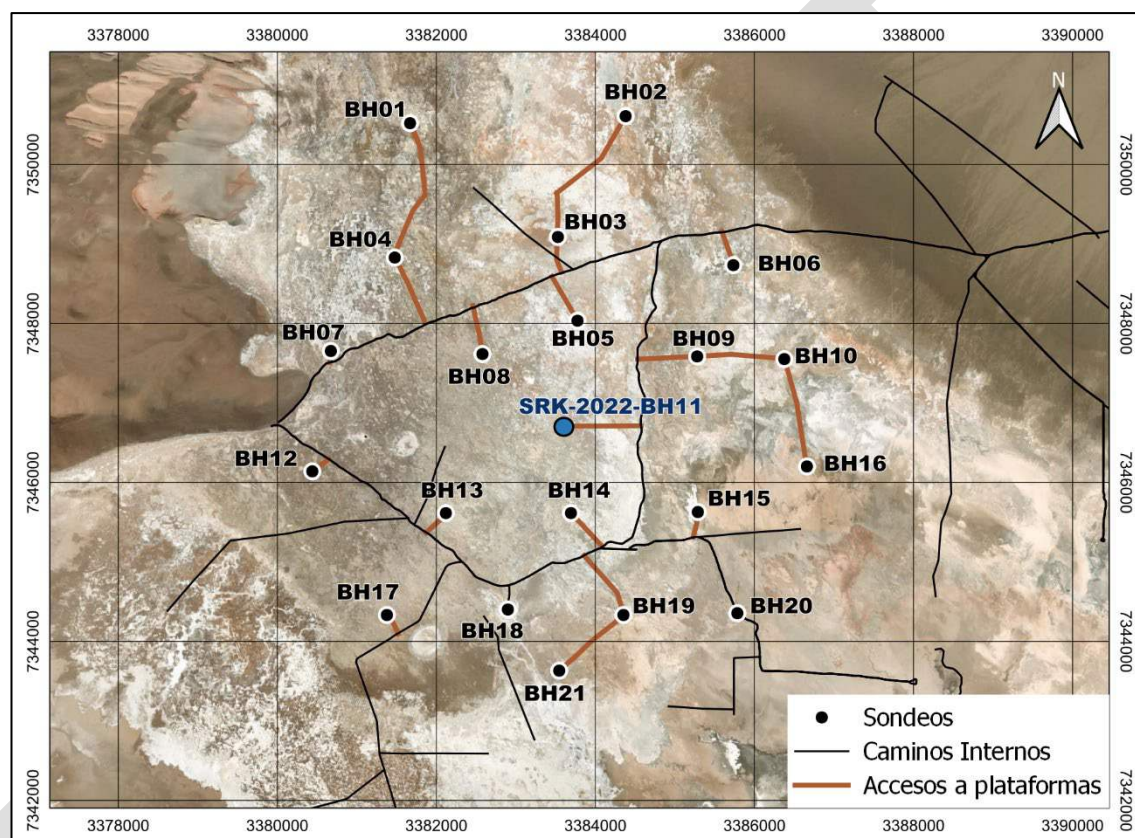


Figura 2-1: Ubicación del sondeo BH-11 dentro del salar

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH-11 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvo a cargo Aitor Ormazabal, consultor de SRK; y por parte de Geoservice, el perforista Walter Rosales, y los operadores Juan Panella y Luis Chacin. El técnico en HSE fue Matías Lanze, por parte de SRK.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo:

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor

Handwritten signature/initials in the bottom right corner.

- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras
- Profundidad final de la perforación: 15 m
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm)
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 6 m desde el fondo del pozo
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.4 m
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 8.6 m
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 0.8 m de longitud
- Dimensiones del dado de hormigón: 600 x 600 mm x 200 mm de altura
- Nivel piezométrico al momento de la instalación del piezómetro: 0.4 m

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y controlado por un profesional:

- Se colocó en primer lugar los tubos ranurados de 3 m de longitud, y a continuación se enroscan los tubos ciegos, de la misma longitud. Ambos tubos de PVC tienen 60 mm de diámetro. En el extremo inferior se colocó una tapa fija de PVC, y en el extremo superior una tapa removible, para resguardar al pozo del ingreso de materiales.
- El engravado se realizó en el espacio anular entre dicha cañería de PVC y las paredes de la perforación, con una longitud total de 6 m desde el fondo de la perforación.
- Luego del engravado, se coloca una capa de 0.4 m de bentonita.
- A continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie del pozo, con una longitud aproximadamente de 8.6 m.
- La última tarea constructiva consistió en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón.
- Finalmente, se realizaron las mediciones del nivel estático con sonda de nivel con alarma sonora y luminosa.

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1 se muestra el perfil de la perforación BH-11 en detalle:

u
A A C
S L
E H F

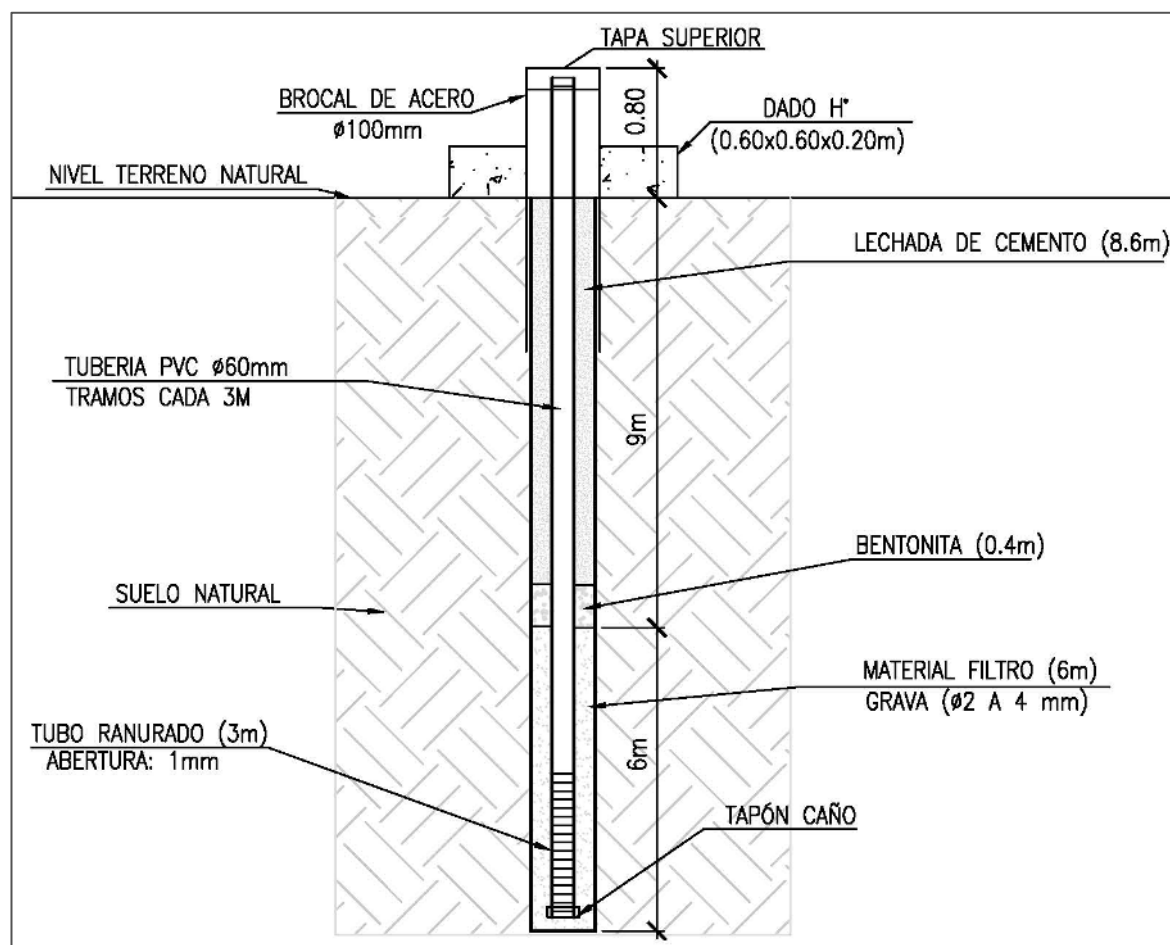


Figura 6-1: Esquema en detalle del perfil BH-11

7 Perfil estratigráfico

En la Tabla 7-1 se observa el perfil del sondeo BH-11

Tabla 7-1: Estratos observados en la perforación BH11

Desde [m]	Hasta [m]	Longitud [m]	Litografía	Descripción
0	6	6	Travertino	Travertino marrón grisáceo claro, bien consolidado
6	10	4	Arcilla	Se observa arcilla limosa (marga) y arena
10	11.3	1.3	Travertino	Travertino gris/marrón oscuro, poroso
11.3	15	3.7	Arcilla	Arcilla marga

8 Relevamiento fotográfico

La Figura 8-1 muestra el tubo metálico de superficie de la perforación BH11

SRK
A.C.
B.L.
E.H.F.



Figura 8-1: Imagen del tubo metálico de superficie y dado de hormigón

2
A
A
B
E

As-Built

Reporte: Construcción de piezómetro BH-06

28/08/2023

To Ognjen Kotur
From René Matías Calvente; Fabricio Leonardi
Cc Roman Covello
Subject Descripción piezómetro BH-06 en salar de Rincon
Client Río Tinto
Project M-A613-05-A Reportes As Built Piezómetros

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3764,0 msnm. (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado Piezómetro SRK – BH06

Las tareas se desarrollaron en el día 26 de julio de 2023



Figura 1-1: Ubicación del proyecto

Handwritten signature/initials in the bottom right corner.

2 Ubicación

Las coordenadas del pozo fueron registradas mediante GPS convencional, siendo las mismas:

- Latitud/Norte: 24° 01' 00.5"
- Longitud/Este: 67° 07' 21.6"
- Elevación: 3767 metros

La perforación se realizó únicamente con agua, utilizándose el equipo LX6 Boart Longyear

En la Figura 2-1 se observa una imagen satelital del pozo BH-06

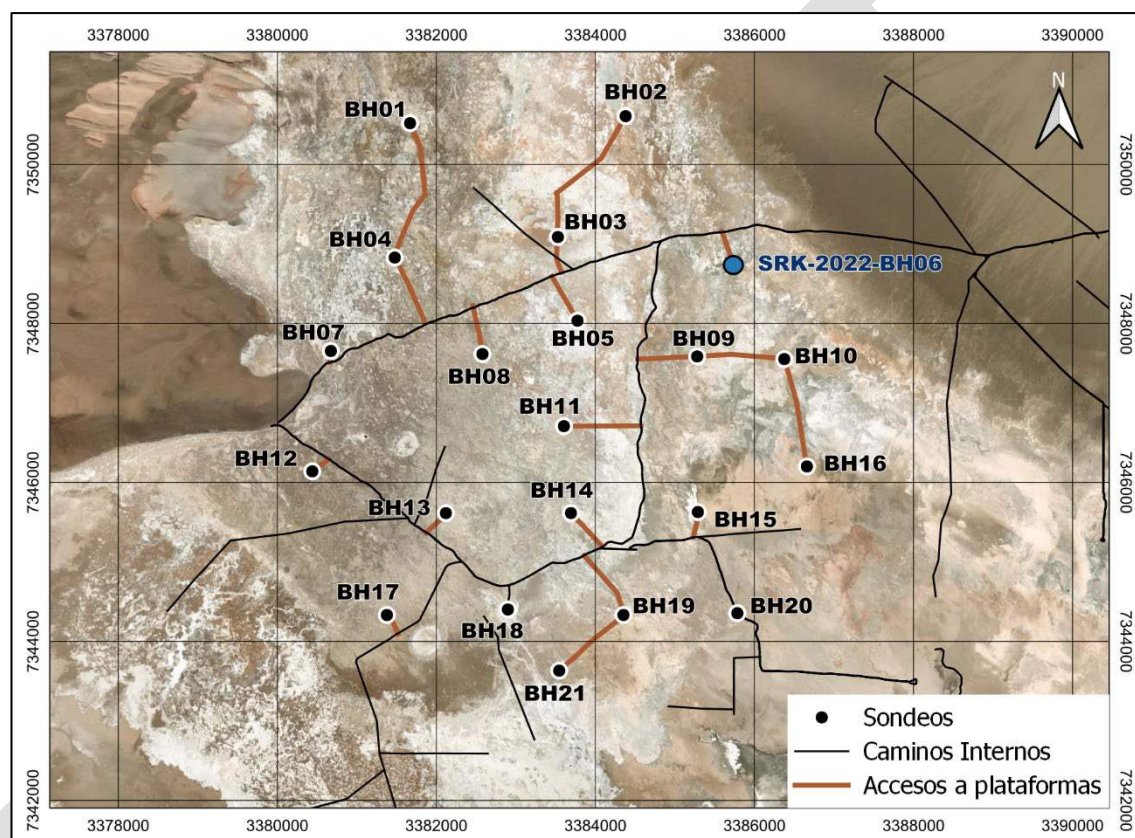


Figura 2-1: Ubicación del sondeo BH06 dentro del salar

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH-06 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvo a cargo Juan Alvarez Assat, consultor de SRK; y por parte de Geoservice, el perforista Walter Rosales y los operadores, Juan Panella y Luis Chacín. Por su parte, el técnico en HSE fue Javier Herrera, de SRK

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo en estudio:

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor

Handwritten signature/initials.

- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras
- Profundidad final de la perforación: 15 m
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm)
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 6 m desde el fondo del pozo
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.4 m
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 8.6 m
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 0.8 m de longitud
- Dimensiones del dado de hormigón: 600 x 600 mm x 200 mm de altura
- Nivel piezométrico al momento de la instalación del piezómetro: 0.42 m

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y controlado por un profesional:

- Se colocó en primer lugar los tubos ranurados de 3 m de longitud, y a continuación se enroscan los tubos ciegos, de la misma longitud. Ambos tubos de PVC tienen 60 mm de diámetro. En el extremo inferior se colocó una tapa fija de PVC, y en el extremo superior una tapa removible, para resguardar al pozo del ingreso de materiales.
- El engravado se realizó en el espacio anular entre dicha cañería de PVC y las paredes de la perforación, con una longitud total de 6 m desde el fondo de la perforación.
- Luego del engravado, se coloca una capa de 0.4 m de bentonita.
- A continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie del pozo, con una longitud aproximadamente de 8.6 m.
- La última tarea constructiva consistió en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón.
- Finalmente, se realizaron las mediciones del nivel estático con sonda de nivel con alarma sonora y luminosa.

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1 se observa en corte la instalación del piezómetro en el sondeo mencionado

★
AAC
PLA
EHF

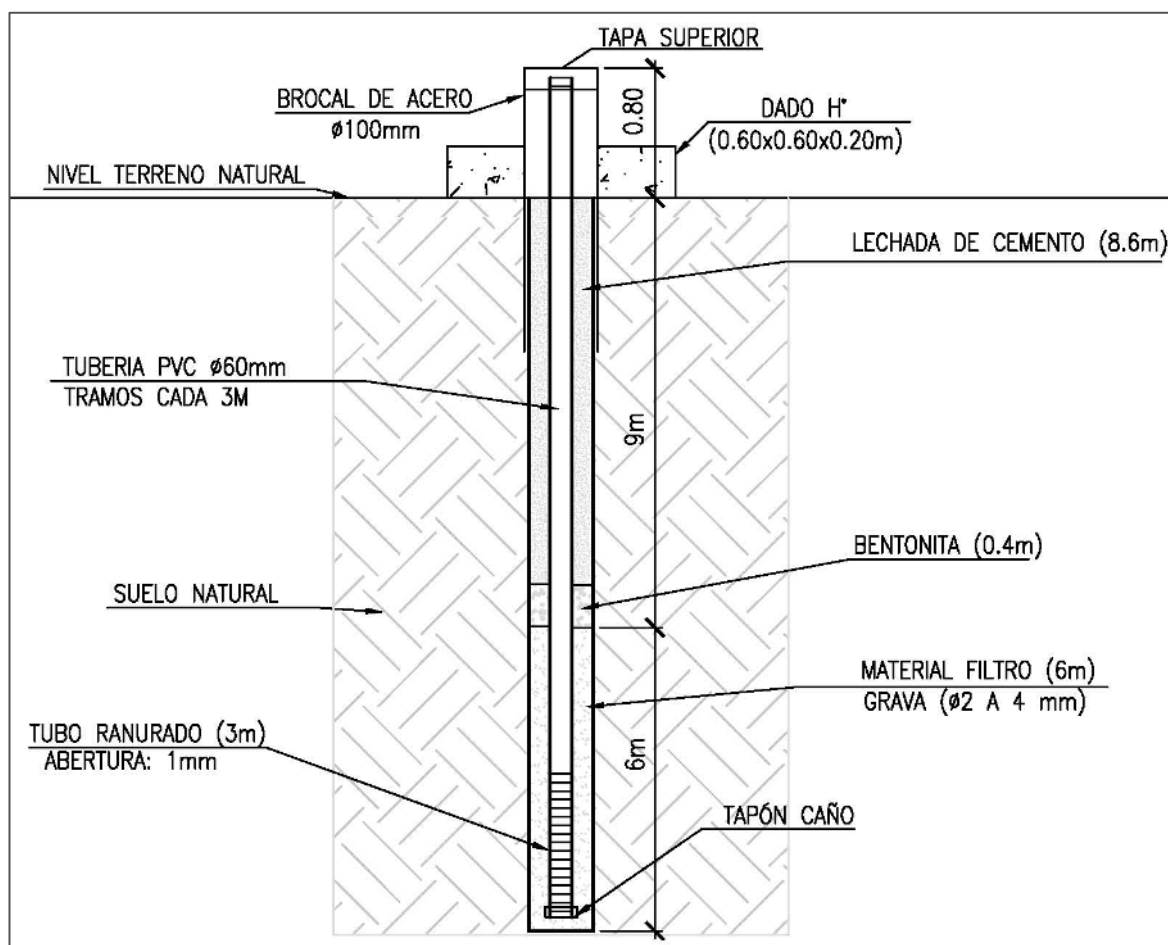


Figura 6-1: Esquema del piezómetro BH06

7 Perfil estratigráfico

En la Tabla 7-1 se detalla el perfil estratigráfico de dicho sondeo en estudio

Tabla 7-1: Estratos observados durante la perforación

Desde [m]	Hasta [m]	Longitud [m]	Litografía	Descripción
0.00	5.00	5.00	Travertino	Travertino gris claro, oquedades grandes rellenas con calcita hidrotermal botroidal
5.00	8.00	3.00	Arcilla-Arena	Arcilla arenosa parda amarillenta, compactada en cierto grado
8.00	10.00	2.00	Arena	Arenas finas bien seleccionadas, pardas rojizas con un nivel de arcilla del mismo color
10.00	11.00	1.00	Travertino	Travertino gris claro
11.00	15.00	4.00	Arena	Escasa recuperación, se alcanza a observar arenas medias de color gris

2
A
A
B
E

8 Relevamiento fotográfico

En la Figura 8-1 se observa la instalación de las cañerías en la perforación BH06



Figura 8-1: Imagen obtenida durante la instalación de las cañerías

✓
A.C.
B.L.
E.H.

As-Built

Reporte: Construcción de piezómetro BH-10

28/08/2023

To Ognjen Kotur
From René Matías Calvente; Fabricio Leonardi
Cc Roman Covello
Subject Descripción piezómetro BH-10 en Salar de Rincon
Client Río Tinto
Project M-A613-05-A Reportes As Built Piezómetros

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3764,0 msnm (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado Piezómetro SRK – BH10.

Las tareas se desarrollaron en el día 28 de julio de 2023



Figura 1-1: Ubicación del proyecto

Handwritten signature/initials in the bottom right corner.

2 Ubicación

La posición del pozo a perforar fue suministrada por personal técnico de Rio Tinto y sus coordenadas fueron registradas mediante GPS convencional, siendo las mismas:

- Latitud/Norte: 23° 59' 51.5"
- Longitud/Este: 67° 01' 40.9"
- Elevación: 3767 metros

La perforación se realizó con agua, utilizándose el equipo LX6 Boart Longyear.

En la Figura 2-1 se observa una imagen satelital del pozo BH-10

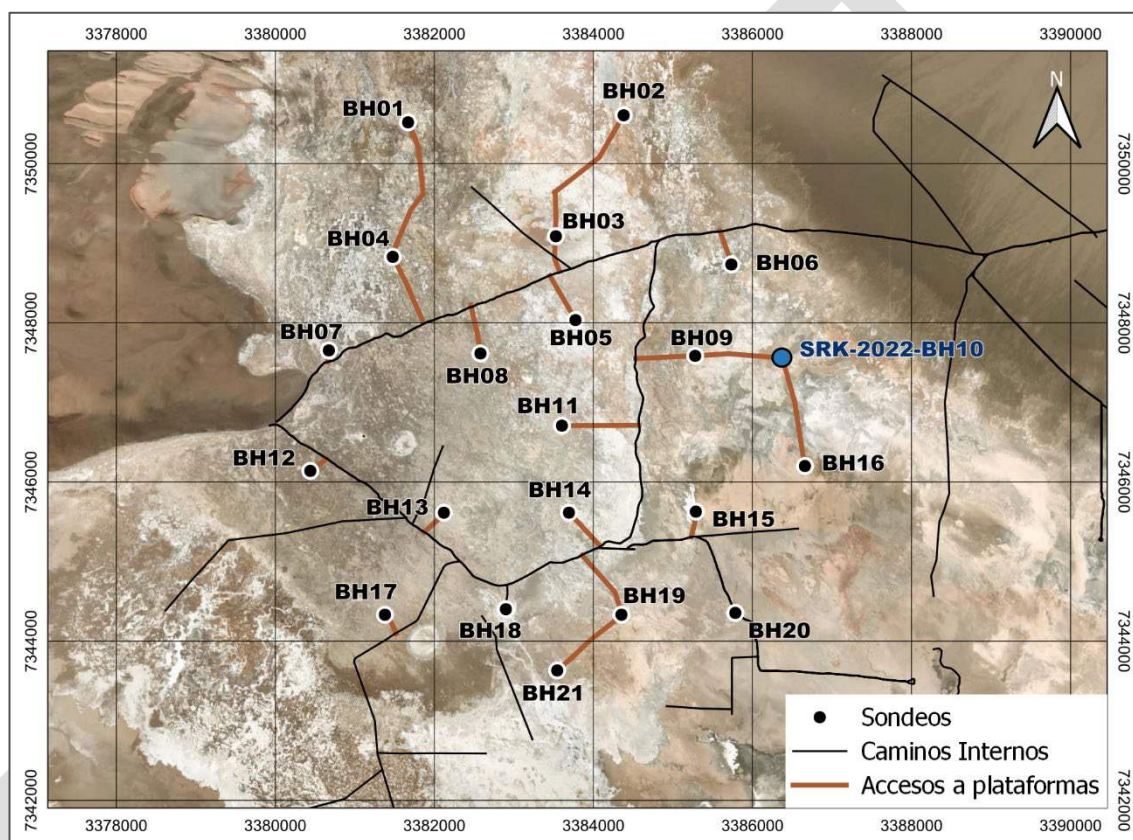


Figura 2-1: Ubicación de la perforación BH10

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH-10 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvo a cargo Juan Alvarez Assat, consultor de SRK; y por parte de Geoservice, el perforista Walter Rosales y los operadores, Juan Panella y Luis Chacín. Por su parte, el técnico en HSE fue Javier Herrera, de SRK.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características de la perforación:

SRK
PAC
BLV
ehf

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor
- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras
- Profundidad final de la perforación: 15 m
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm)
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 6 m desde el fondo del pozo
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.4 m
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 8.6 m
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 0.8 m de longitud
- Dimensiones del dado de hormigón: 600 x 600 mm x 200 mm de altura
- Nivel piezométrico al momento de la instalación del piezómetro: 1.6 metros

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y controlado por un profesional:

- Se colocó en primer lugar los tubos ranurados de 3 m de longitud, y a continuación se enroscan los tubos ciegos, de la misma longitud. Ambos tubos de PVC tienen 60 mm de diámetro. En el extremo inferior se colocó una tapa fija de PVC, y en el extremo superior una tapa removible, para resguardar al pozo del ingreso de materiales.
- El engravado se realizó en el espacio anular entre dicha cañería de PVC y las paredes de la perforación, con una longitud total de 6 m desde el fondo de la perforación.
- Luego del engravado, se coloca una capa de 0.4 m de bentonita.
- A continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie del pozo, con una longitud aproximadamente de 8.6 m.
- La última tarea constructiva consistió en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón.
- Finalmente, se realizaron las mediciones del nivel estático con sonda de nivel con alarma sonora y luminosa.

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1, se muestra el corte del pozo respectivo, con las cañerías y los detalles mencionados anteriormente.

2
A
P
S
E

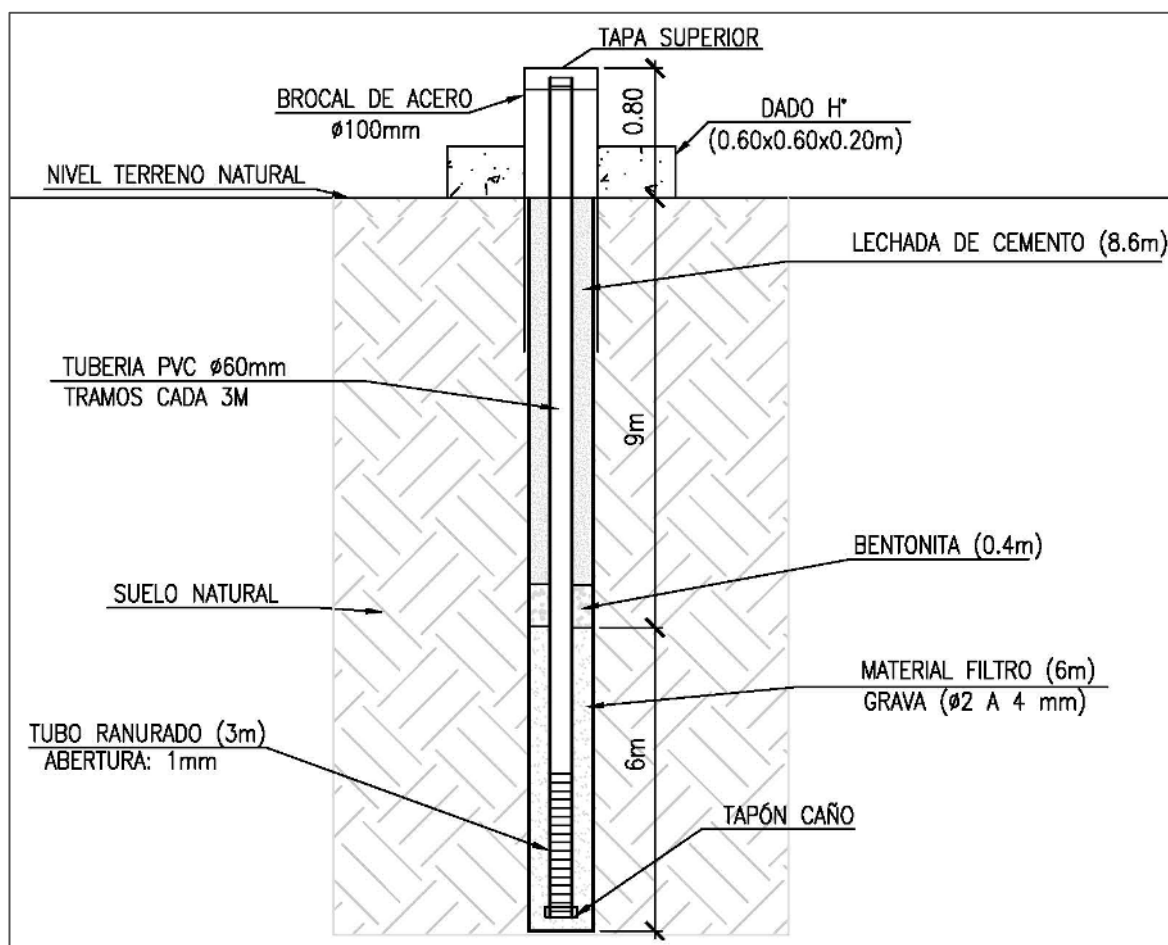


Figura 6-1: Esquema del piezómetro BH-10

7 Perfil estratigráfico

En la Tabla 7-1 se observa resumido el perfil del pozo

Tabla 7-1: Estratos encontrados en el pozo BH-10

Desde [m]	Hasta [m]	Longitud [m]	Litografía	Descripción
0.00	3.00	3.00	Travertino	Travertino gris con calcita hidrotermal blanca, oquedades medianas
3.00	9.00	6.00	Arcilla	Arcillas arenosas pardas rojizas
9.00	14.00	5.00	Arena	Arenas castañas rojizas
14.00	15.00	1.00	Arena-Arcilla	Arenas gravillosas pardas oscuras, mal seleccionadas

8 Relevamiento fotográfico

En la Figura 8-1 se reporta una imagen tomada durante la instalación del piezómetro BH-10

4
A.C.
S.L.
E.H.F.



Figura 8-1: Instalación de cañerías durante la perforación BH-10

2
A
B
E

As-Built

Reporte: Construcción de piezómetro BH-02

08/09/2023

To Ognjen Kotur
From René Matías Calvente; Fabricio Leonardi
Cc Roman Covello
Subject Descripción piezómetro BH-02 en Salar de Rincon
Client Río Tinto
Project M-A613-05-A Reportes As Built Piezómetros

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3764,0 msnm. (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado Piezómetro SRK – BH02

Las tareas se desarrollaron en el día 31 de julio de 2023.

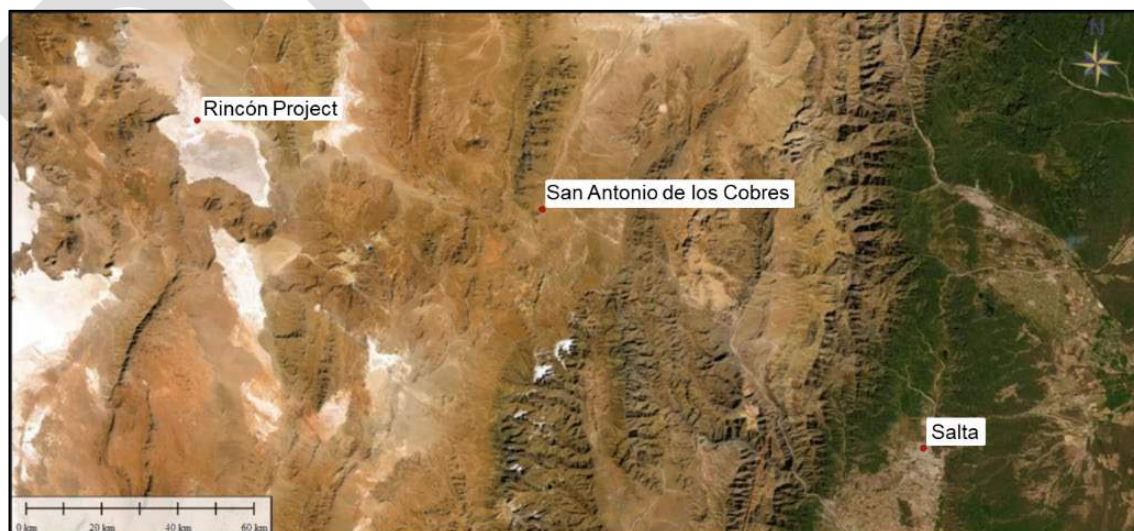


Figura 1-1: Ubicación del proyecto

Handwritten signature/initials.

2 Ubicación

La posición del pozo a perforar fue suministrada por personal técnico de Rio Tinto y sus coordenadas fueron registradas mediante GPS convencional, siendo las mismas:

- Latitud/Norte: 23° 57' 37.4"
- Longitud/Este: 67° 08' 08.7 "
- Elevación: 3771 m

La perforación fue realizada con el equipo LX6 Boart Longyear

A continuación, en la Figura 2-1 se observa una imagen satelital del pozo BH-02:

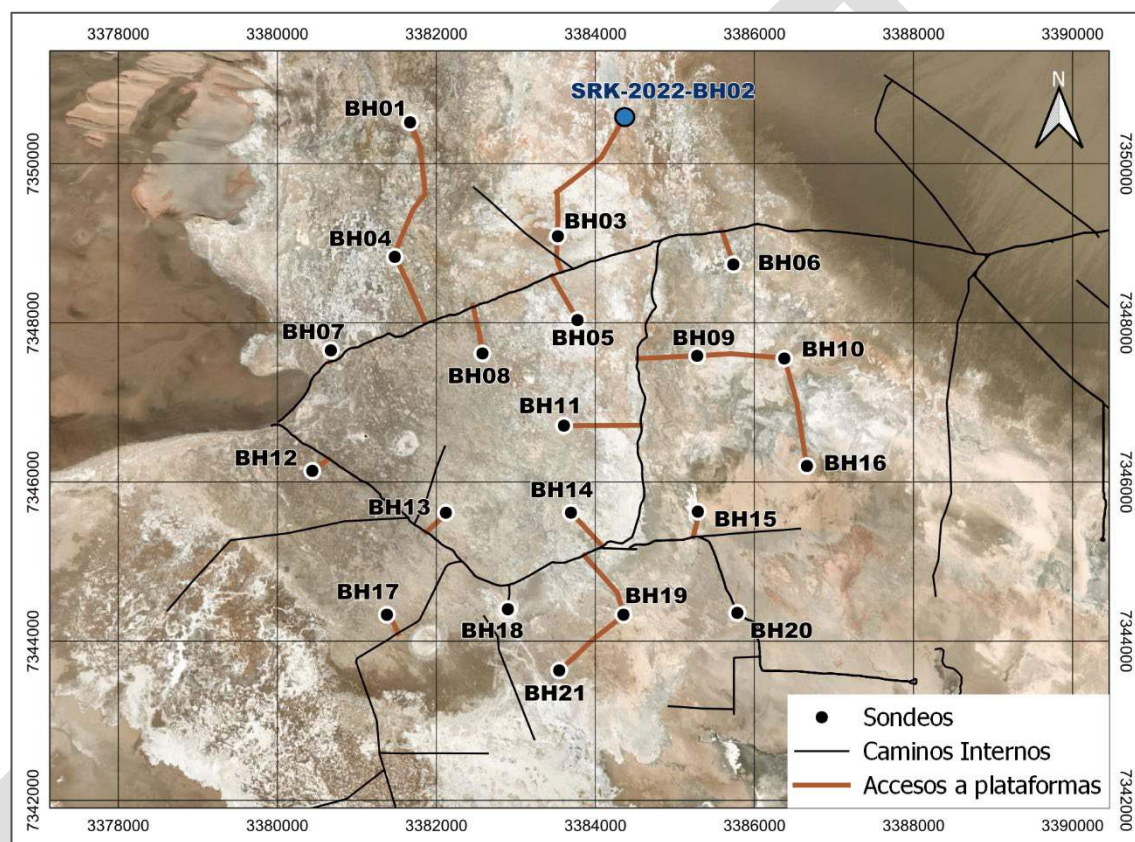


Figura 2-1: Ubicación del sondeo BH02 en el Salar de Rincon

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH-02 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvo a cargo Juan Alvarez Assat, consultor de SRK; y por parte de Geoservice, el perforista Walter Rosales y los operadores, Juan Panella y Luis Chacín. Por su parte, el técnico en HSE fue Javier Herrera, de SRK.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo en estudio:

Handwritten signature/initials in the bottom right corner.

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor
- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras
- Profundidad final de la perforación: 15 m
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm)
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 6 m desde el fondo del pozo
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.4 m
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 8.6 m
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 0.8 m de longitud
- Dimensiones del dado de hormigón: 600 x 600 mm x 200 mm de altura
- Nivel piezométrico al momento de la instalación del piezómetro: 1.57 m

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y controlado por un profesional:

- Se colocó en primer lugar los tubos ranurados de 3 m de longitud, y a continuación se enroscan los tubos ciegos, de la misma longitud. Ambos tubos de PVC tienen 60 mm de diámetro. En el extremo inferior se colocó una tapa fija de PVC, y en el extremo superior una tapa removible, para resguardar al pozo del ingreso de materiales.
- El engravado se realizó en el espacio anular entre dicha cañería de PVC y las paredes de la perforación, con una longitud total de 6 m desde el fondo de la perforación.
- Luego del engravado, se coloca una capa de 0.4 m de bentonita.
- A continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie del pozo, con una longitud aproximadamente de 8.6 m.
- La última tarea constructiva consistió en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón.
- Finalmente, se realizaron las mediciones del nivel estático con sonda de nivel con alarma sonora y luminosa.

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1 se detalla el corte del pozo con la instalación de la cañería y características:

Handwritten signature/initials in the bottom right corner.

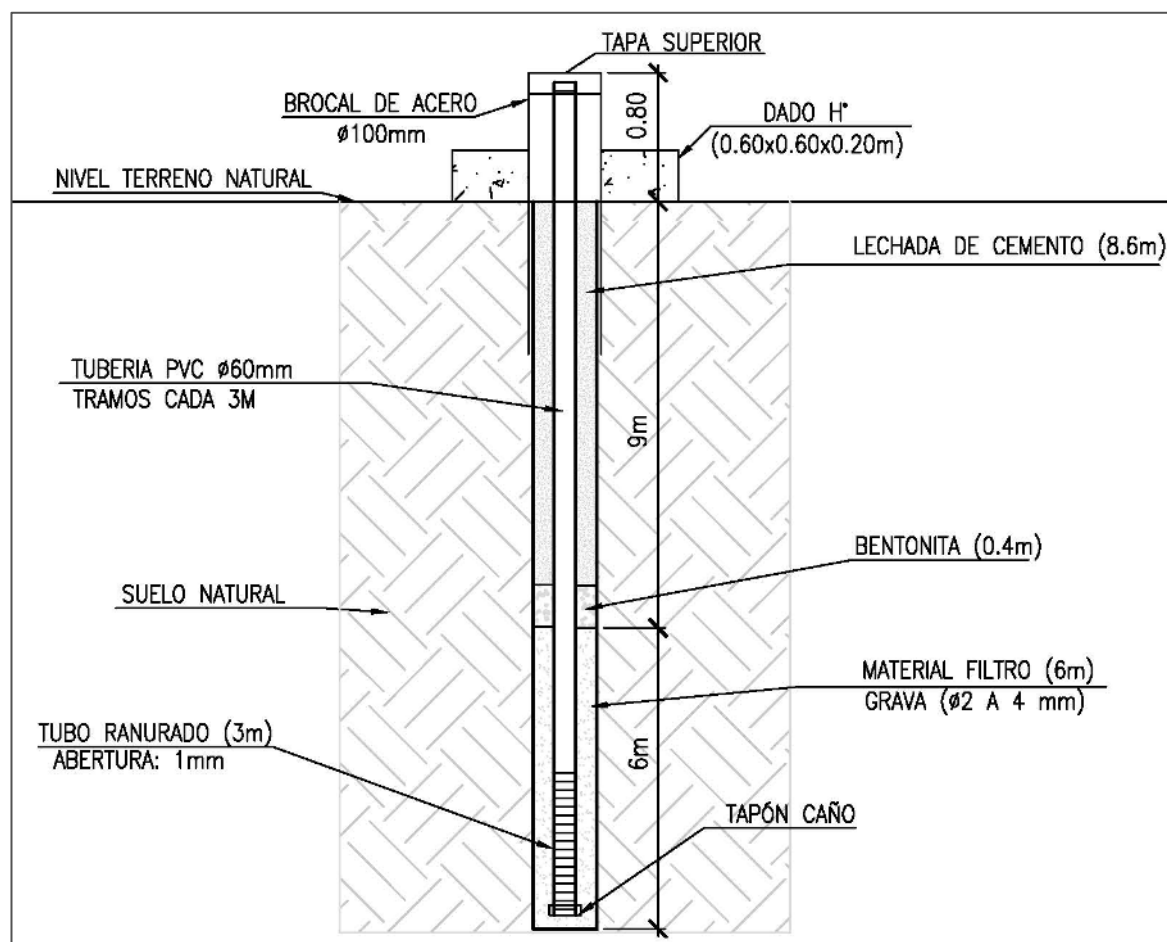


Figura 6-1: Detalle de la instalación del piezómetro BH02

7 Perfil estratigráfico

En la Tabla 7-1 se observan los distintos estratos encontrados durante la perforación.

Tabla 7-1: Perfil estratigráfico del sondeo BH-02

Desde [m]	Hasta [m]	Longitud [m]	Litografía	Descripción
0.00	7.00	7.00	Travertino	Travertino pardo rojizo con calcita hidrotermal blanca
7.00	12.00	5.00	Travertino	Trozos de travertino blanco con arcillas pardo rojizas
12.00	15.00	3.00	Travertino	Travertino gris con oquedades pequeñas

8 Relevamiento fotográfico

En la Figura 8-1 se observa una imagen tomada durante la construcción del piezómetro BH02

4
A.C.
S.L.
E.H.F.



Figura 8-1: Tubo metálico de superficie y dado de hormigón de la perforación

2
A
B
E
A
L
h

As-Built

Reporte: Construcción de piezómetro BH-05

08/09/2023

To Ognjen Kotur
From René Matías Calvente; Fabricio Leonardi
Cc Roman Covello
Subject Descripción piezómetro BH-05 en Salar de Rincon
Client Río Tinto
Project M-A613-05-A Reportes As Built Piezómetros

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3764,0 msnm. (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado Piezómetro SRK - BH05

Las tareas se desarrollaron en el día 02 de agosto de 2023



Figura 1-1: Ubicación del proyecto

Handwritten signature/initials.

2 Ubicación

Las coordenadas fueron registradas mediante GPS convencional, siendo las mismas:

- Latitud/Norte: 23° 59' 01"
- Longitud/Este: 67° 08' 31.3 "
- Elevación: 3767 m

Para la perforación se utilizó el equipo LX6 Boart Longyear

A continuación, se trae a colación una imagen satelital del pozo BH-05.

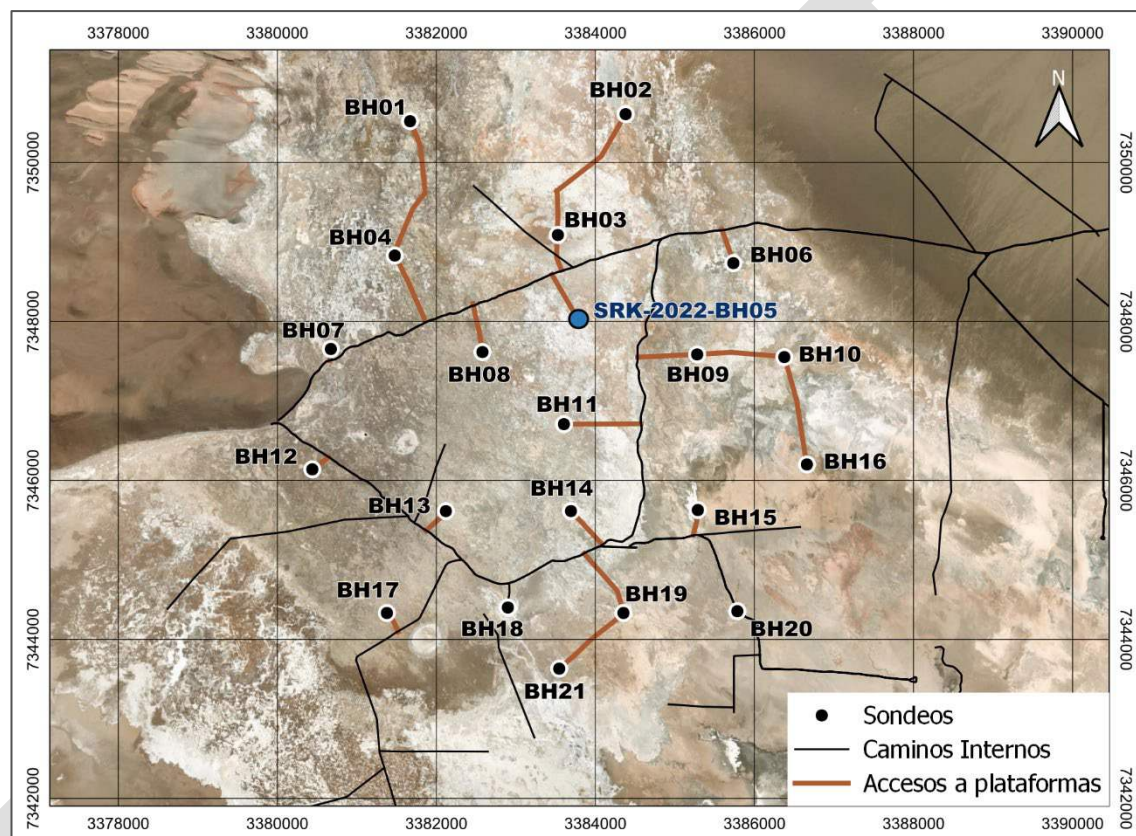


Figura 2-1: Ubicación del sondeo BH05 dentro del Salar

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH-05 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvo a cargo Juan Alvarez Assat, consultor de SRK; y por parte de Geoservice, el perforista Walter Rosales y los operadores, Juan Panella y Luis Chacín. Por su parte, el técnico en HSE fue Javier Herrera, de SRK.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo en estudio:

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor

Handwritten signature/initials.

- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras
- Profundidad final de la perforación: 15 m
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm)
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 6 m desde el fondo del pozo
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.4 m
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 8.6 m
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 0.8 m de longitud
- Dimensiones del dado de hormigón: 600 x 600 mm x 200 mm de altura
- Nivel piezométrico al momento de la instalación del piezómetro: 1.75 m

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y controlado por un profesional:

- Se colocó en primer lugar los tubos ranurados de 3 m de longitud, y a continuación se enroscan los tubos ciegos, de la misma longitud. Ambos tubos de PVC tienen 60 mm de diámetro. En el extremo inferior se colocó una tapa fija de PVC, y en el extremo superior una tapa removible, para resguardar al pozo del ingreso de materiales.
- El engravado se realizó en el espacio anular entre dicha cañería de PVC y las paredes de la perforación, con una longitud total de 6 m desde el fondo de la perforación.
- Luego del engravado, se coloca una capa de 0.4 m de bentonita.
- A continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie del pozo, con una longitud aproximadamente de 8.6 m.
- La última tarea constructiva consistió en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón.
- Finalmente, se realizaron las mediciones del nivel estático con sonda de nivel con alarma sonora y luminosa.

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1 se muestra en corte el detalle del pozo BH-05 con la instalación de la cañería y demás características.

u
A
P
S
E

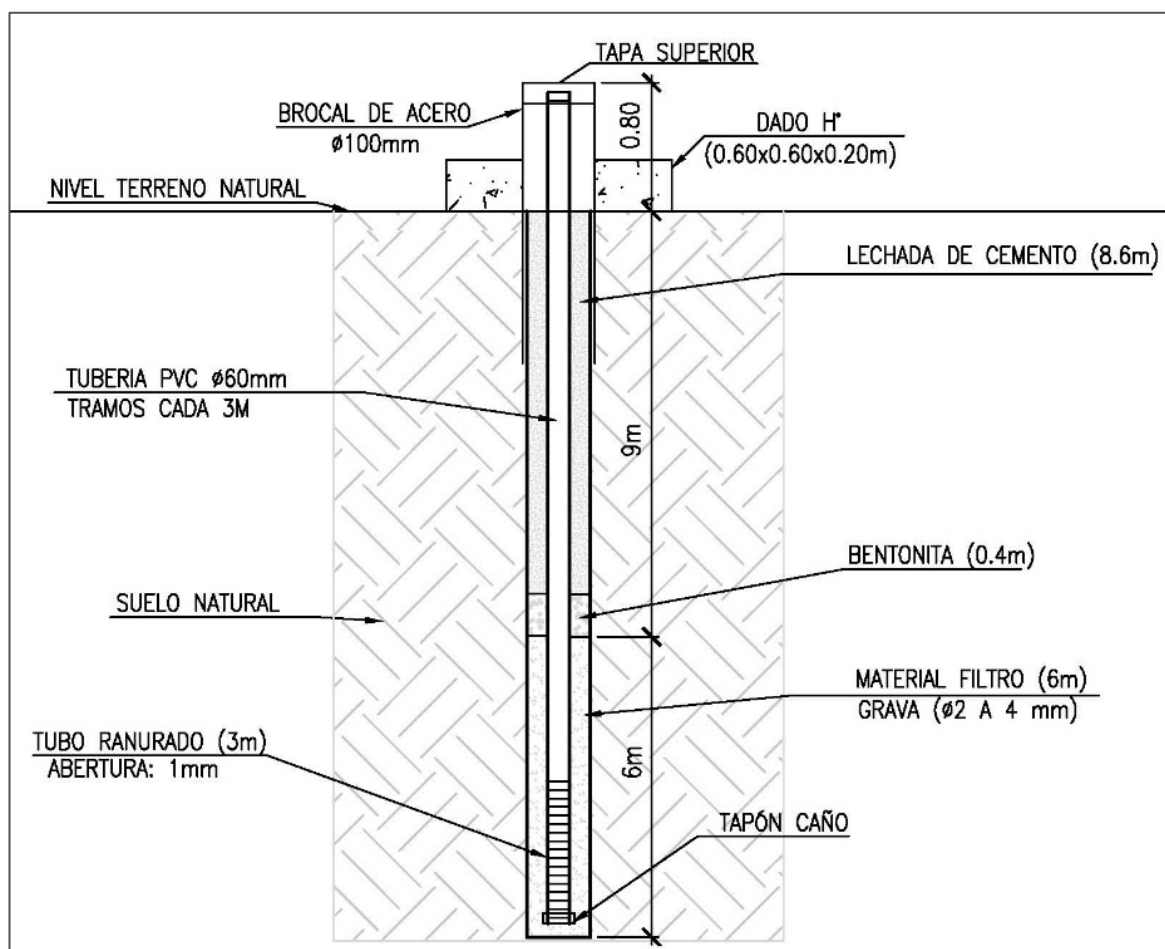


Figura 6-1: Detalle de la instalación del piezómetro BH05

7 Perfil estratigráfico

En la Tabla 7-1 se representan los estratos encontrados en el sondeo BH05

Tabla 7-1: Estratos determinados durante la perforación

Desde [m]	Hasta [m]	Longitud [m]	Litografía	Descripción
0.00	7.00	7.00	Travertino	Travertino pardo rojizo con calcita hidrotermal blanca, con oquedades grandes que van disminuyendo a través de la profundidad
7.00	9.00	2.00	Travertino	Travertino fragmentado con arenas y arcillas pardo rojiza
9.00	11.00	2.00	Arena	Arenas medias a finas moderadamente seleccionadas
11.00	15.00	4.00	Travertino	Travertino competente con oquedades medianas. Fragmentado hacia el fondo del pozo.

4
A
A
C
P
L
V
E
H

8 Relevamiento fotográfico

En la siguiente Figura 8-1 se muestra una imagen durante la perforación BH05



Figura 8-1: Tubo metálico de superficie y dado de hormigón

2
A.A.C
S.L.
E.H.F

As Built

Reporte: Construcción de piezómetro BH-04

08/09/2023

To Ognjen Kotur
From René Matías Calvente; Fabricio Leonardi
Cc Roman Covello
Subject Descripción piezómetro BH-04 en Salar de Rincon
Client Río Tinto
Project M-A613-05-A Reportes As Built Piezómetros

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3764,0 msnm (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado Piezómetro SRK - BH04.

Las tareas se desarrollaron en el día 07 de agosto de 2023.



Figura 1-1: Ubicación del proyecto

SRK
A.C.
S.L.
E.H.F.

2 Ubicación

Las coordenadas fueron registradas mediante GPS convencional, siendo las mismas:

- Latitud/Norte: 23° 58' 33.8"
- Longitud/Este: 67° 9' 52.6"
- Elevación: 3768 m

La perforación fue realizada con el equipo LX6 Boart Longyear

En la Figura 2-1 se observa el pozo BH-04:

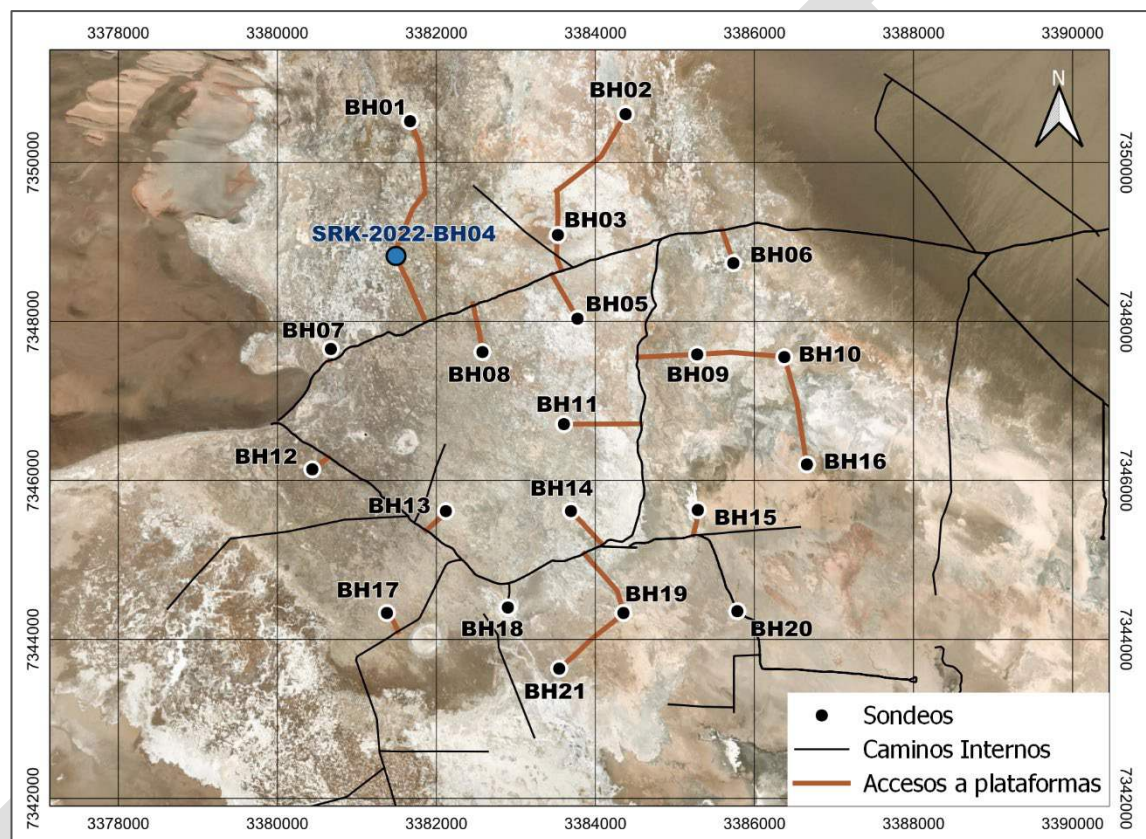


Figura 2-1: Ubicación del sondeo BH04 en el salar de Rincón

3 Personal profesional responsable

Durante la ejecución de las tareas en el pozo BH-04 estuvieron a cargo Juan Assat, consultor de SRK, junto al técnico en HSE, Javier Herrera, también de SRK. Por el lado de Geoservice, el perforista Luis Poblete, y los operadores Jonatan Gomez y Esteban Azpillaga.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo en estudio:

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor

2
A
A
C
P
L
E
H
F

- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras
- Profundidad final de la perforación: 15 m
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm)
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 6 m desde el fondo del pozo
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.4 m
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 8.6 m
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 0.8 m de longitud
- Dimensiones del dado de hormigón: 600 x 600 mm x 200 mm de altura
- Nivel piezométrico al momento de la instalación del piezómetro: 2.76 m

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y controlado por un profesional:

- Se colocó en primer lugar los tubos ranurados de 3 m de longitud, y a continuación se enroscan los tubos ciegos, de la misma longitud. Ambos tubos de PVC tienen 60 mm de diámetro. En el extremo inferior se colocó una tapa fija de PVC, y en el extremo superior una tapa removible, para resguardar al pozo del ingreso de materiales.
- El engravado se realizó en el espacio anular entre dicha cañería de PVC y las paredes de la perforación, con una longitud total de 6 m desde el fondo de la perforación.
- Luego del engravado, se coloca una capa de 0.4 m de bentonita.
- A continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie del pozo, con una longitud aproximadamente de 8.6 m.
- La última tarea constructiva consistió en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón.
- Finalmente, se realizaron las mediciones del nivel estático con sonda de nivel con alarma sonora y luminosa

6 Perfil del pozo

A continuación, en la Figura 6-1, se muestra el corte del pozo respectivo, con las cañerías y los detalles mencionados anteriormente.

u
A A C
S L
E H F

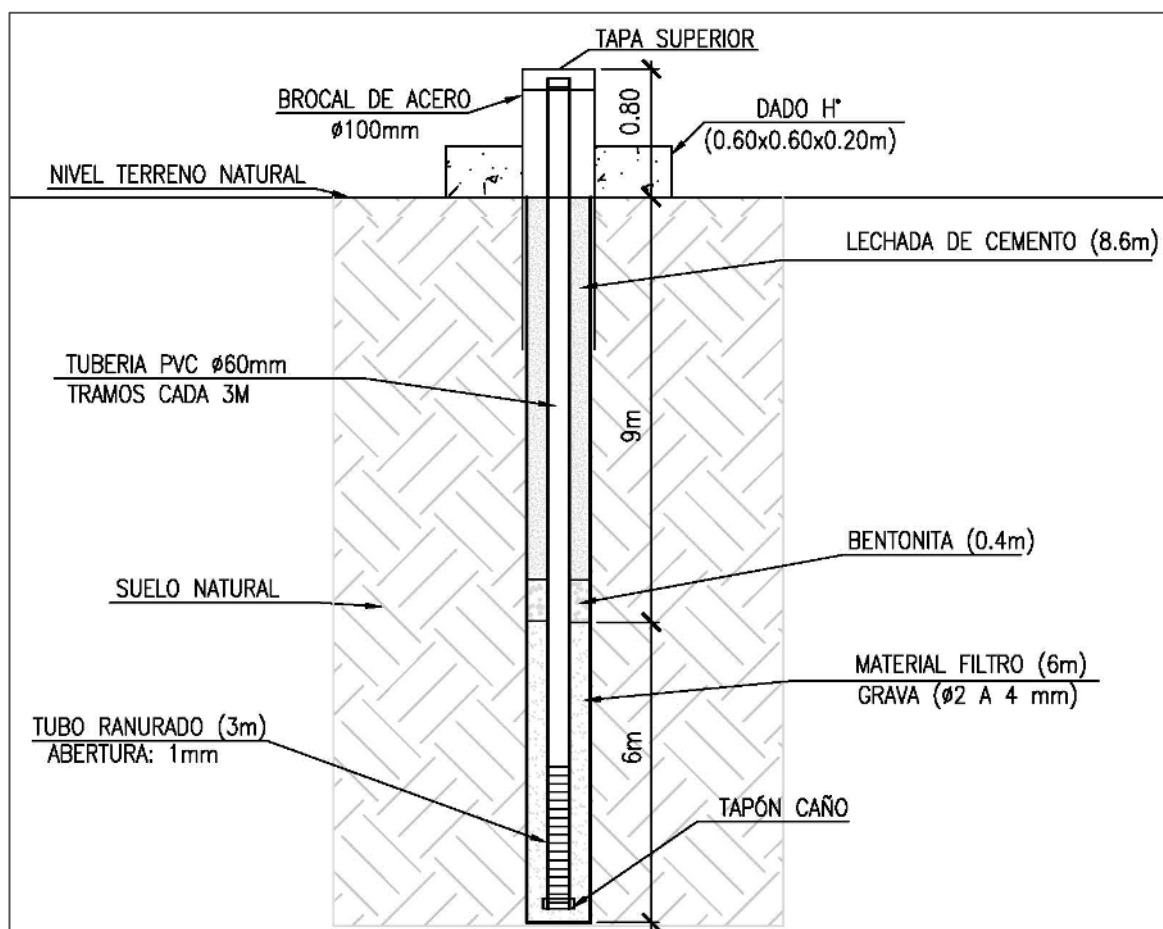


Figura 6-1: Detalle de la instalación del piezómetro BH04

7 Perfil estratigráfico

Desde [m]	Hasta [m]	Longitud [m]	Litografía	Descripción
0.00	3.00	3.00	Travertino	Travertino gris con calcita hidrotermal blanca, oquedades medianas
3.00	9.00	6.00	Arcilla	Arcillas arenosas pardas rojizas
9.00	14.00	5.00	Arena	Arenas castañas rojizas
14.00	15.00	1.00	Arena-Arcilla	Arenas gravillosas pardas oscuras, mal seleccionadas

8 Relevamiento fotográfico

En las figuras Figura 8-1y Figura 8-2 se observan imágenes tomadas durante la instalación del piezómetro correspondiente.

2
A
A
B
E



Figura 8-1: Tubo metálico de superficie y dado de hormigón

✓
A.C.
B.L.
E.H.



Figura 8-2: Instalación de cañerías en la perforación

✓
A.A.C.
P.L.
E.H.

As-Built

Reporte: Construcción de piezómetro BH-08

08/09/2023

To Ognjen Kotur
From René Matías Calvente; Fabricio Leonardi
Cc Roman Covello
Subject Descripción piezómetro BH-08 en Salar de Rincon
Client Rio Tinto
Project M-A613-05-A Reportes As Built Piezómetros

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3764,0 msnm. (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado Piezómetro SRK – BH08

Las tareas se desarrollaron el día 11 de agosto de 2023.



Figura 1-1: Ubicación del proyecto

Handwritten signature/initials in the bottom right corner.

2 Ubicación

Las coordenadas fueron registradas mediante GPS convencional, siendo las mismas:

- Latitud/Norte: 23° 59' 14.5" S
- Longitud/Este: 67° 09' 13.5" O
- Elevación: 3767 m

La perforación se realizó únicamente con agua, utilizándose el equipo LX6 Boart Longyear

En la Figura 2-1 se observa una imagen satelital del pozo BH-08

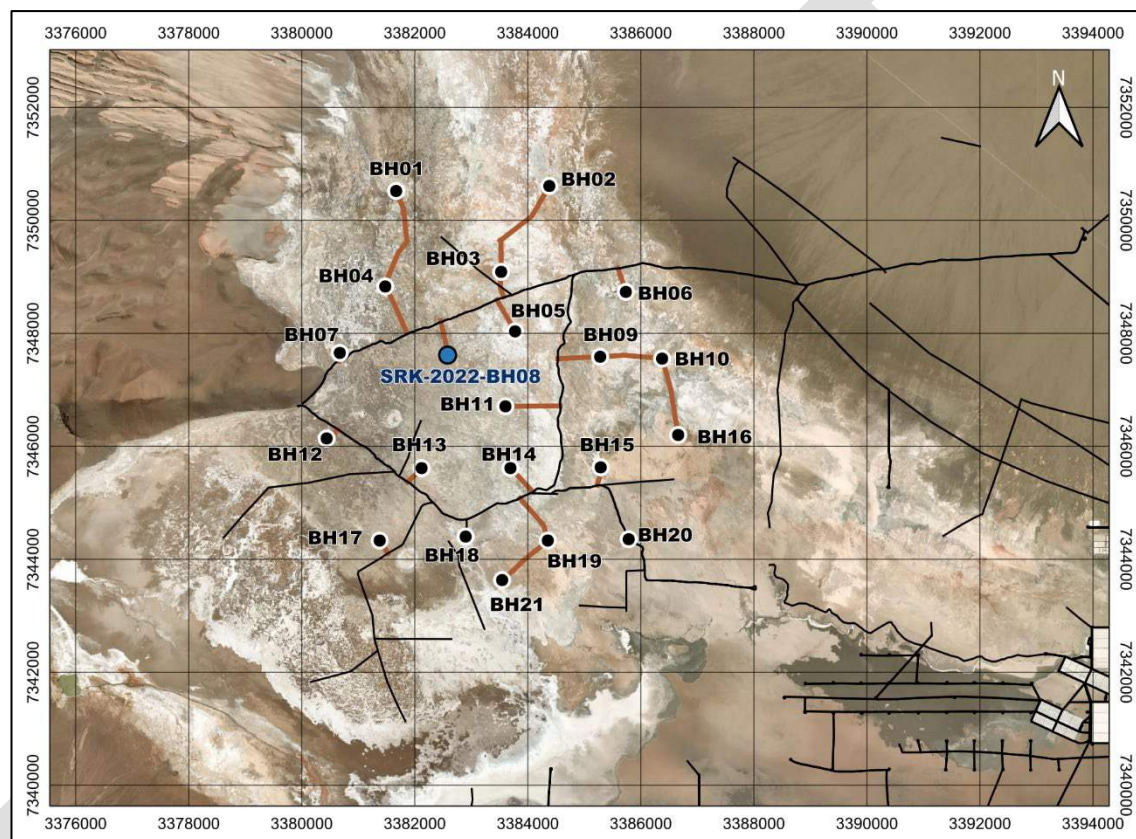


Figura 2-1: Ubicación del sondeo BH-08 dentro del salar

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH-08 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvo a cargo Micael Roibon Mesías, consultor de SRK; y por parte de Geoservice, el perforista Luis Poblete, y los operadores Jonatan Gomez y Esteban Azpillaga. El técnico en HSE fue Matías Lanze, por parte de SRK.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo:

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor

2
A
A
C
P
L
E
H
F

- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras
- Profundidad final de la perforación: 15 m
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm)
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 6 m desde el fondo del pozo
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.4 m
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 8.6 m
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 0.8 m de longitud
- Dimensiones del dado de hormigón: 600 x 600 mm x 200 mm de altura
- Nivel piezométrico al momento de la instalación del piezómetro: 2.09 m

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y controlado por un profesional:

- Se colocó en primer lugar los tubos ranurados de 3 m de longitud, y a continuación se enroscan los tubos ciegos, de la misma longitud. Ambos tubos de PVC tienen 60 mm de diámetro. En el extremo inferior se colocó una tapa fija de PVC, y en el extremo superior una tapa removible, para resguardar al pozo del ingreso de materiales.
- El engravado se realizó en el espacio anular entre dicha cañería de PVC y las paredes de la perforación, con una longitud total de 6 m desde el fondo de la perforación.
- Luego del engravado, se coloca una capa de 0.4 m de bentonita.
- A continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie del pozo, con una longitud aproximadamente de 8.6 m.
- La última tarea constructiva consistió en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón.
- Finalmente, se realizaron las mediciones del nivel estático con sonda de nivel con alarma sonora y luminosa.

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1 se muestra el perfil de la perforación BH-08 en detalle:

Handwritten signature/initials in the bottom right corner.

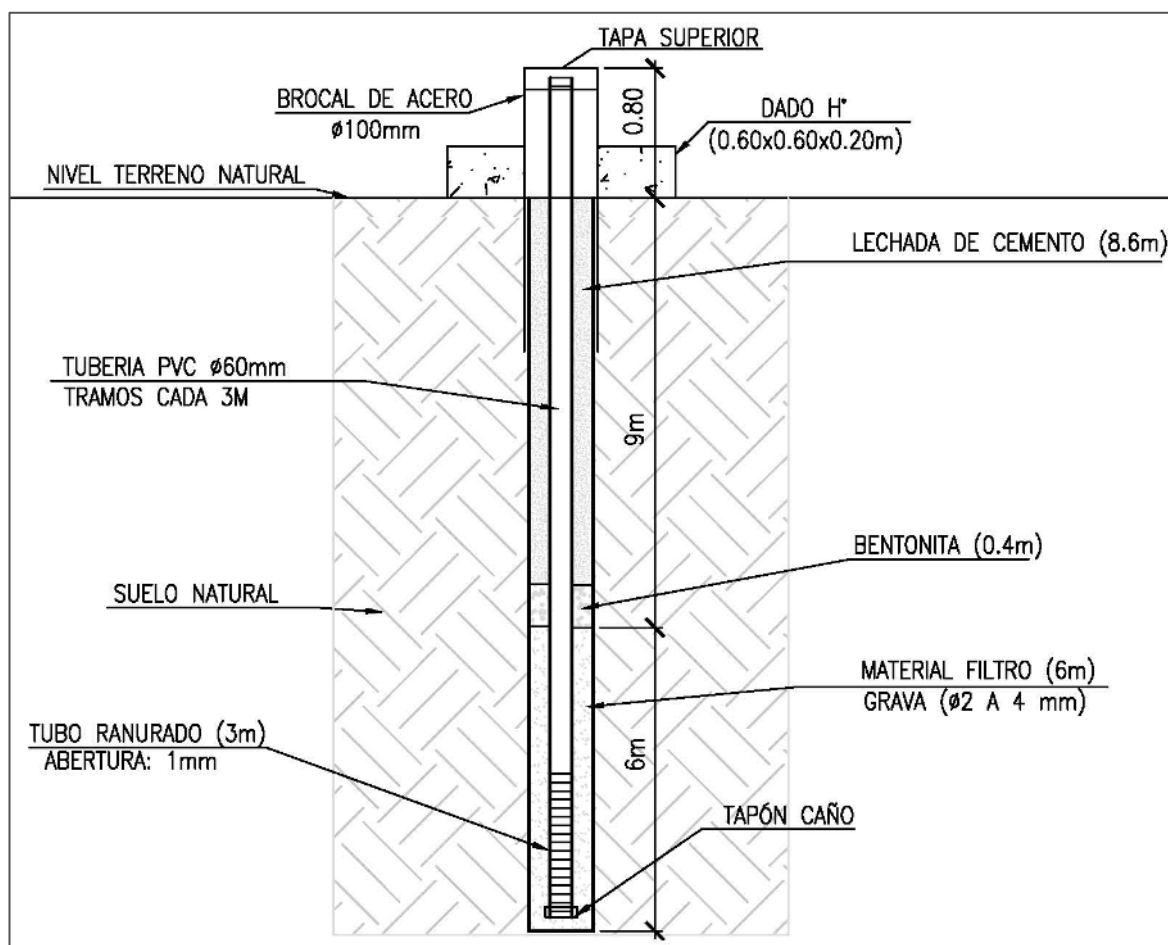


Figura 6-1: Esquema en detalle del perfil BH-08

7 Perfil estratigráfico

En la Tabla 7-1 se observa el perfil del sondeo BH-08

Tabla 7-1: Estratos observados en la perforación BH08

Desde [m]	Hasta [m]	Longitud [m]	Litografía	Descripción
0	2	2	Travertino	Travertino marrón grisáceo claro, bien consolidado
2	4	2	Gravas	Se observan travertino con gravas
4	9	5	Arcilla	Arcilla con arena y fragmentos de travertino
9	15	6	Arena	Arcilla arenosa de color pardo rojizo

8 Relevamiento fotográfico

La Figura 8-1 muestra el tubo metálico de superficie de la perforación BH08

Handwritten signature/initials.



Figura 8-1: Imagen del tubo metálico de superficie y dado de hormigón

✓
A/C
B/L
E/H

As-Built

Reporte: Construcción de piezómetro BH-01

08/09/2023

To Ognjen Kotur
From René Matías Calvente; Fabricio Leonardi
Cc Roman Covello
Subject Descripción piezómetro BH-01 en Salar de Rincon
Client Río Tinto
Project M-A613-05-A Reportes As Built Piezómetros

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3764,0 msnm. (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado Piezómetro SRK – BH01

Las tareas se desarrollaron el día 15 de agosto de 2023.



Figura 1-1: Ubicación del proyecto

AC
PL
EH

2 Ubicación

Las coordenadas fueron registradas mediante GPS convencional, siendo las mismas:

- Latitud/Norte: 23° 57' 38.9" S
- Longitud/Este: 67° 09' 45.4" O
- Elevación: 3770 m

La perforación se realizó con agua, utilizándose el equipo LX6 Boart Longyear

En la Figura 2-1 se observa una imagen satelital del pozo BH-01

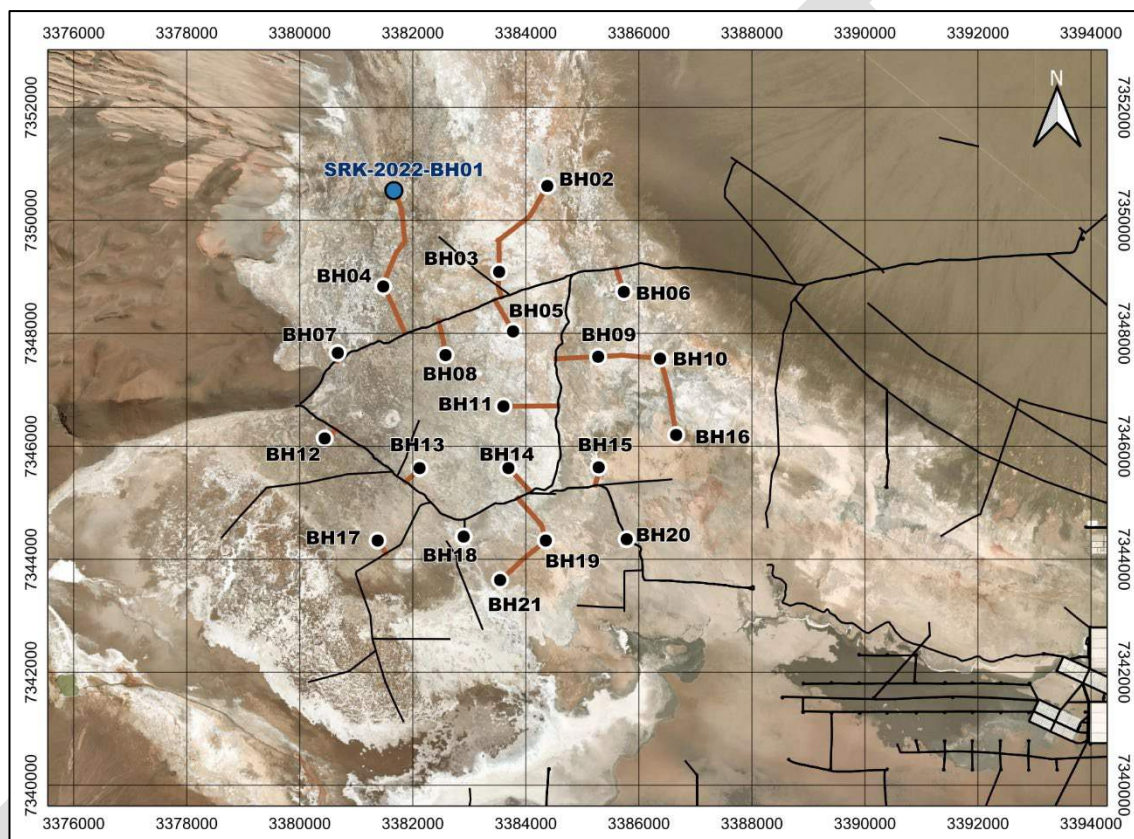


Figura 2-1: Ubicación del sondeo BH-01 dentro del salar

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH-01 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvo a cargo Micael Roibon Mesías, consultor de SRK; y por parte de Geoservice, el perforista Luis Poblete, y los operadores Jonatan Gomez y Esteban Azpillaga. El técnico en HSE fue Matías Lanze, por parte de SRK.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo:

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor

Handwritten signature/initials in the bottom right corner.

- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras
- Profundidad final de la perforación: 15 m
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm)
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 6 m desde el fondo del pozo
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.4 m
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 8.6 m
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 0.8 m de longitud
- Dimensiones del dado de hormigón: 600 x 600 mm x 200 mm de altura
- Nivel piezométrico al momento de la instalación del piezómetro: 2.09 m

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y controlado por un profesional:

- Se colocó en primer lugar los tubos ranurados de 3 m de longitud, y a continuación se enroscan los tubos ciegos, de la misma longitud. Ambos tubos de PVC tienen 60 mm de diámetro. En el extremo inferior se colocó una tapa fija de PVC, y en el extremo superior una tapa removible, para resguardar al pozo del ingreso de materiales.
- El engravado se realizó en el espacio anular entre dicha cañería de PVC y las paredes de la perforación, con una longitud total de 6 m desde el fondo de la perforación.
- Luego del engravado, se coloca una capa de 0.4 m de bentonita.
- A continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie del pozo, con una longitud aproximadamente de 8.6 m.
- La última tarea constructiva consistió en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón.
- Finalmente, se realizaron las mediciones del nivel estático con sonda de nivel con alarma sonora y luminosa.

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1 se muestra el perfil de la perforación BH-01 en detalle:

Handwritten signature/initials in the bottom right corner.

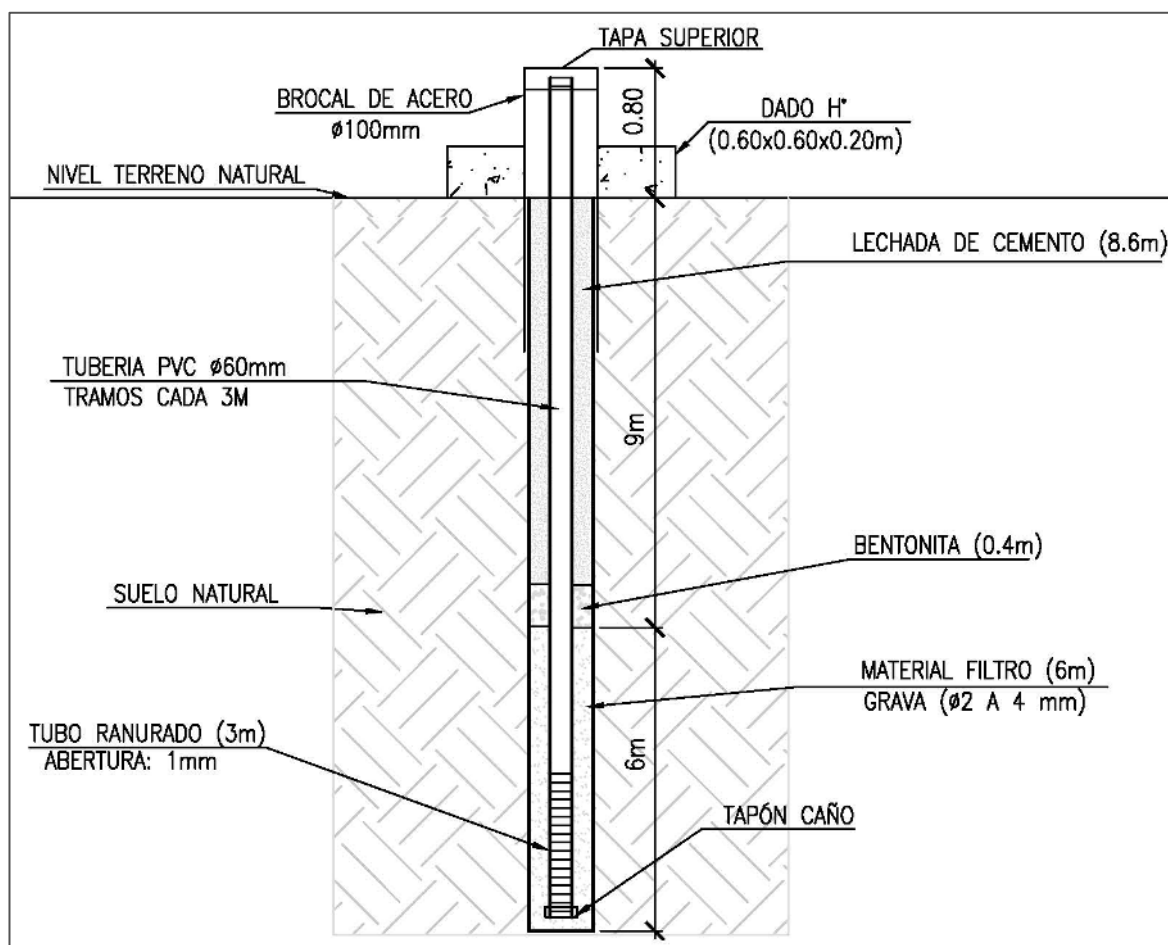


Figura 6-1: Esquema en detalle del perfil BH-01

7 Perfil estratigráfico

En la Tabla 7-1 se observa el perfil del sondeo BH-01

Tabla 7-1: Estratos observados en la perforación BH01

Desde [m]	Hasta [m]	Longitud [m]	Litografía	Descripción
0	2	2	Travertino	Travertino marrón grisáceo claro, con arena
2	5	3	Travertino	Sin recuperación. Se puede observar un travertino alterado hidrotermalmente
5	7	2	Arenas Negras	Se observa arenas negras en esta profundidad
7	15	8	Arena	Se obtuvo muy poca recuperación. Se observó arena media a gruesa, color gris oscuro

8 Relevamiento fotográfico

La Figura 8-1 muestra el tubo metálico de superficie de la perforación BH01

Handwritten signature/initials.



Figura 8-1: Imagen del tubo metálico de superficie y dado de hormigón

✓
A.C.
B.L.
E.H.

As-Built

Reporte: Construcción de piezómetro BH-09

08/09/23

To Ognjen Kotur
From René Matías Calvente; Fabricio Leonardi
Cc Roman Covello
Subject Descripción piezómetro BH-09 en Salar de Rincon
Client Río Tinto
Project M-A613-05-A Reportes As Built Piezómetros

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3764,0 msnm (Figura 1-1).

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado Piezómetro SRK – BH09

La instalación del piezómetro se desarrolló en el día 22 de agosto de 2023.



Figura 1-1: Ubicación del proyecto

u
A
A
S
E

2 Ubicación

Las coordenadas fueron registradas mediante GPS convencional, siendo las mismas:

- Latitud/Norte: 23° 59' 15.8 "
- Longitud/Este: 65° 07' 37.7 "
- Elevación: 3767 m

La perforación se realizó únicamente con agua, utilizándose el equipo LX6 Boart Longyear

En la Figura 2-1 se observa una imagen satelital del pozo BH-09

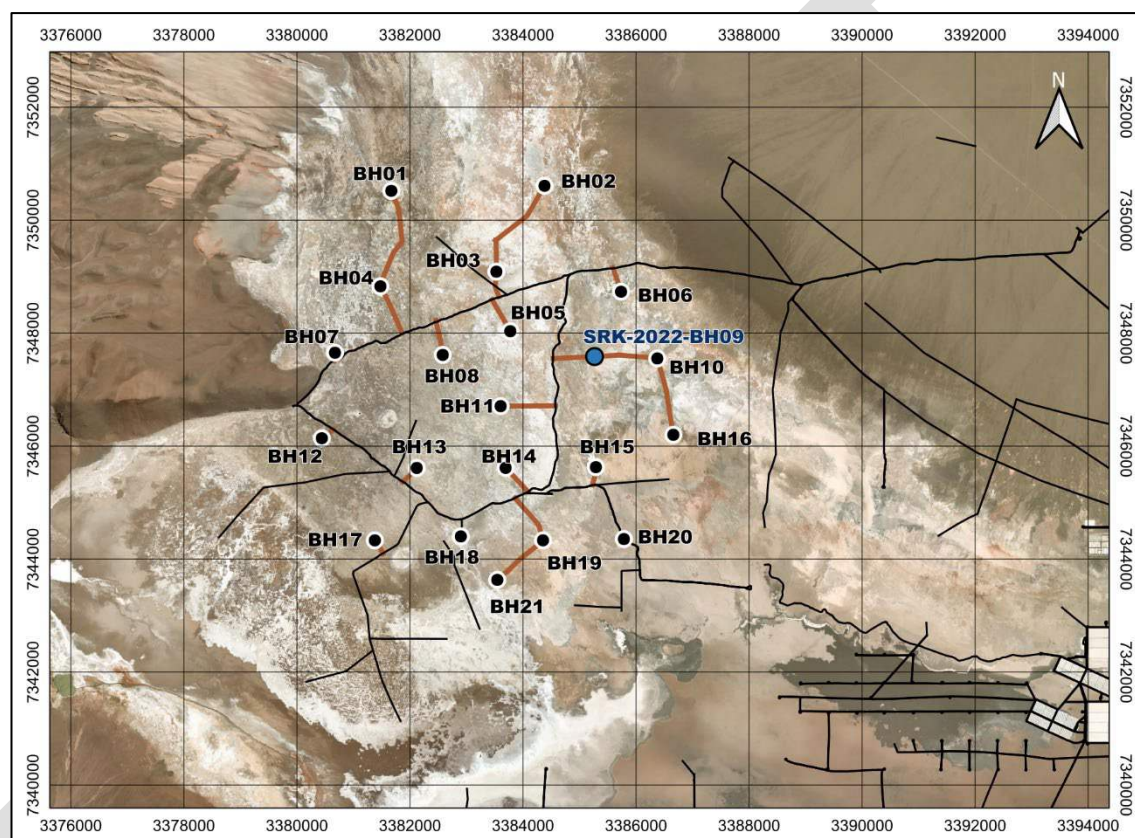


Figura 2-1: Ubicación perforación BH09

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH-09 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvo a cargo Micael Roibon Mesías, consultor de SRK; y por parte de Geoservice, el perforista Walter Rosales, y los operadores Juan Panella y Luis Chacin. Por su parte, el técnico en HSE fue Matías Lanze, de SRK.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo en estudio:

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor

Handwritten signature/initials: e, star, AAC, BLD, ehf

- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras
- Profundidad final de la perforación: 50 m
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm)
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 18 m desde el fondo del pozo
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 1 m
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 31 m
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 0.8 m de longitud
- Dimensiones del dado de hormigón: 600 x 600 mm x 200 mm de altura
- Nivel piezométrico al momento de la instalación del piezómetro: 2.53 m

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y controlado por un profesional:

- Se colocó en primer lugar los tubos ranurados de 3 m de longitud, y a continuación se enroscan los tubos ciegos, de la misma longitud. Ambos tubos de PVC tienen 60 mm de diámetro. En el extremo inferior se colocó una tapa fija de PVC, y en el extremo superior una tapa removible, para resguardar al pozo del ingreso de materiales.
- El engravado se realizó en el espacio anular entre dicha cañería de PVC y las paredes de la perforación, con una longitud total de 18 m desde el fondo de la perforación.
- Luego del engravado, se coloca una capa de aproximadamente 1 m de bentonita.
- A continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie del pozo, con una longitud aproximadamente de 31 m.
- La última tarea constructiva consistió en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón.
- Finalmente, se realizaron las mediciones del nivel estático con sonda de nivel con alarma sonora y luminosa.

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1 se observa el perfil del pozo BH-09, de 50 m.

★
A A C
B L
E H F

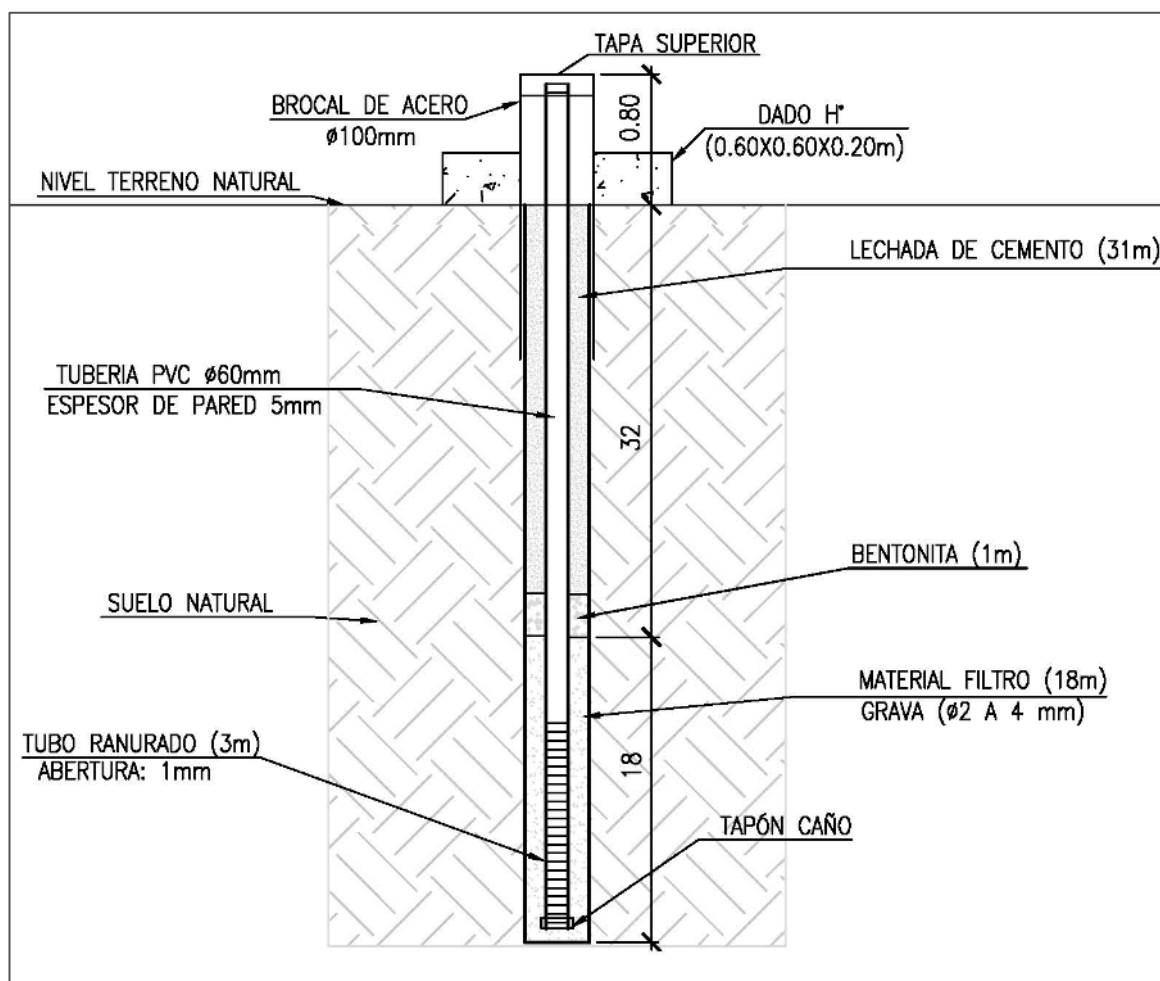


Figura 6-1: Esquema en detalle del sondeo BH09

7 Perfil estratigráfico del pozo

En la Tabla 7-1 se observa el perfil estratigráfico del sondeo BH-09.

Tabla 7-1: Perfil estratigráfico de la perforación

Desde [m]	Hasta [m]	Longitud [m]	Litografía	Descripción
0.00	2.00	2.00	Travertino	Se observa travertino moderadamente fracturado a muy fracturado
2.00	11.00	9.00	Arcilla y Arena	Se observa arcilla de color marrón con gravilla y arena. Hacia mayor profundidad arcilla pardo rojiza con fragmentos de travertino
11.00	16.00	5.00	Travertino y Arena	Travertino fragmentado con arena y arcilla hacia mayor profundidad
16.00	24.50	8.50	Arcilla	Arcilla verdosa con niveles arenosos. Fragmentos de travertino hacia mayor profundidad
24.50	29.00	4.50	Travertino	Travertino color verde con arcilla color verde. Hacia mayor profundidad travertino blanco y verde con arcilla

Handwritten notes: A.C., P.L., E.H.F.

Desde [m]	Hasta [m]	Longitud [m]	Litografía	Descripción
29.00	33.50	4.50	Arcilla	Arcilla verde blanquecina y marrón claro. Hacia mayor profundidad se observa arcilla pardo-verdosa y travertino blanco
33.50	36.50	3.00	Travertino	Travertino con sílice y muy alterado hidrotermalmente
36.50	38.00	1.50	Arcilla	Arcilla blanquecina con arenas negras
38.00	50.00	12.00	Travertino	Se observa travertino con arenas negras. De boca del pozo sale mucha arena negra

8 Relevamiento fotográfico

La Figura 8-1 muestra imágenes tomadas durante la instalación de las cañerías y piezómetro



Figura 8-1: Instalación de cañerías en el sondeo BH09

2
A
B
E
F

As Built

Reporte: Construcción de piezómetro BH-15

08/09/2023

To Ognjen Kotur
From René Matías Calvente; Fabricio Leonardi
Cc Roman Covello
Subject Descripción piezómetro BH-15 en Salar de Rincon
Client Río Tinto
Project M-A613-05-A Reportes As Built Piezómetros

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3764,0 msnm (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado Piezómetro SRK - BH15.

Las tareas se desarrollaron en el día 25 de agosto de 2023.



Figura 1-1: Ubicación del proyecto

SRK
A.C.
B.L.
E.H.

2 Ubicación

Las coordenadas fueron registradas mediante GPS convencional, siendo las mismas:

- Latitud/Norte: 24° 00' 18.8"
- Longitud/Este: 67° 07' 38.9"
- Elevación: 3765 m

La perforación fue realizada con el equipo LX6 Boart Longyear

En la Figura 2-1 se observa el pozo BH-15:

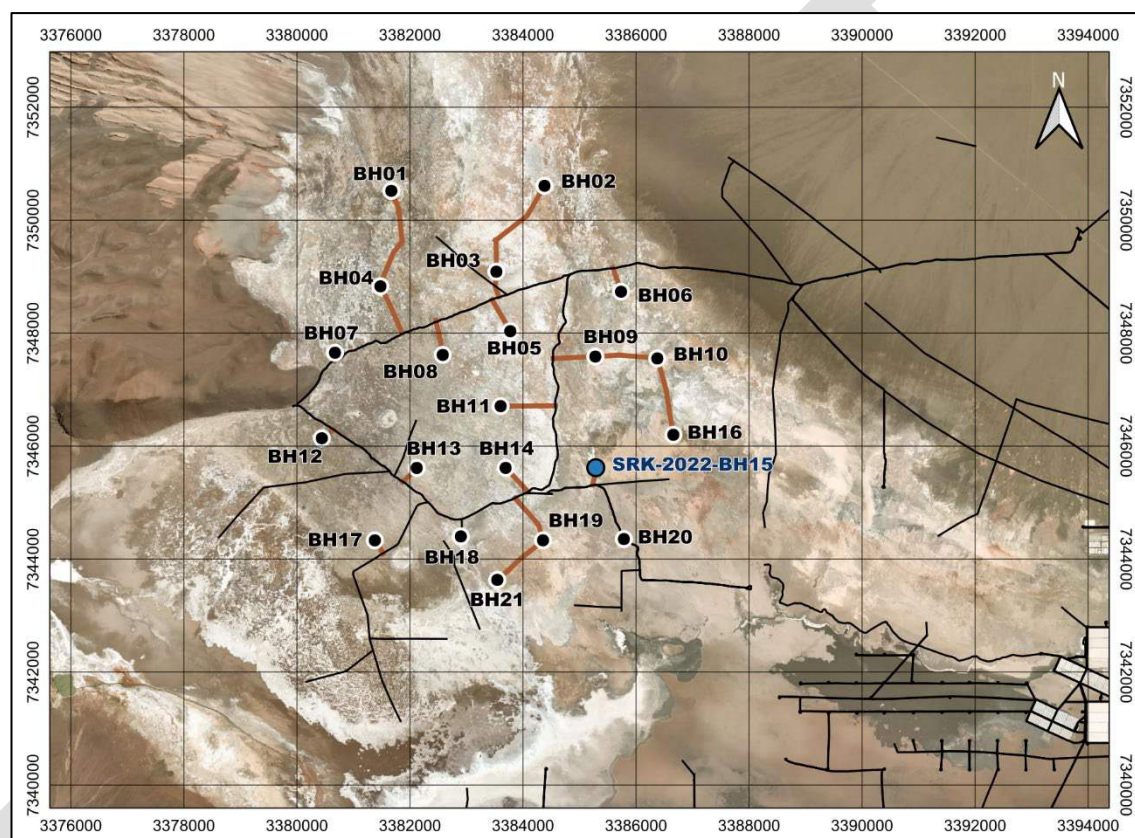


Figura 2-1: Ubicación del sondeo en el salar

3 Personal profesional responsable

Durante la ejecución de las tareas en el pozo BH-15 estuvieron a cargo Juan Assat, consultor de SRK, junto al técnico en HSE, Javier Herrera, también de SRK. Por el lado de Geoservice, el perforista Walter Rosales, y los operadores Luis Chacín y Juan Panella.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo en estudio:

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor

Handwritten signature/initials.

- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras
- Profundidad final de la perforación: 15 m
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm)
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 6 m desde el fondo del pozo
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.4 m
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 8.6 m
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 0.8 m de longitud
- Dimensiones del dado de hormigón: 600 x 600 mm x 200 mm de altura
- Nivel piezométrico al momento de la instalación del piezómetro: 1.15 m

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y controlado por un profesional:

- Se colocó en primer lugar los tubos ranurados de 3 m de longitud, y a continuación se enroscan los tubos ciegos, de la misma longitud. Ambos tubos de PVC tienen 60 mm de diámetro. En el extremo inferior se colocó una tapa fija de PVC, y en el extremo superior una tapa removible, para resguardar al pozo del ingreso de materiales.
- El engravado se realizó en el espacio anular entre dicha cañería de PVC y las paredes de la perforación, con una longitud total de 6 m desde el fondo de la perforación.
- Luego del engravado, se coloca una capa de 0.4 m de bentonita.
- A continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie del pozo, con una longitud aproximadamente de 8.6 m.
- La última tarea constructiva consistió en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón.
- Finalmente, se realizaron las mediciones del nivel estático con sonda de nivel con alarma sonora y luminosa

6 Perfil del pozo

A continuación, en la Figura 6-1, se muestra el corte del pozo respectivo, con las cañerías y los detalles mencionados anteriormente.

★
A A C
B L
E H F

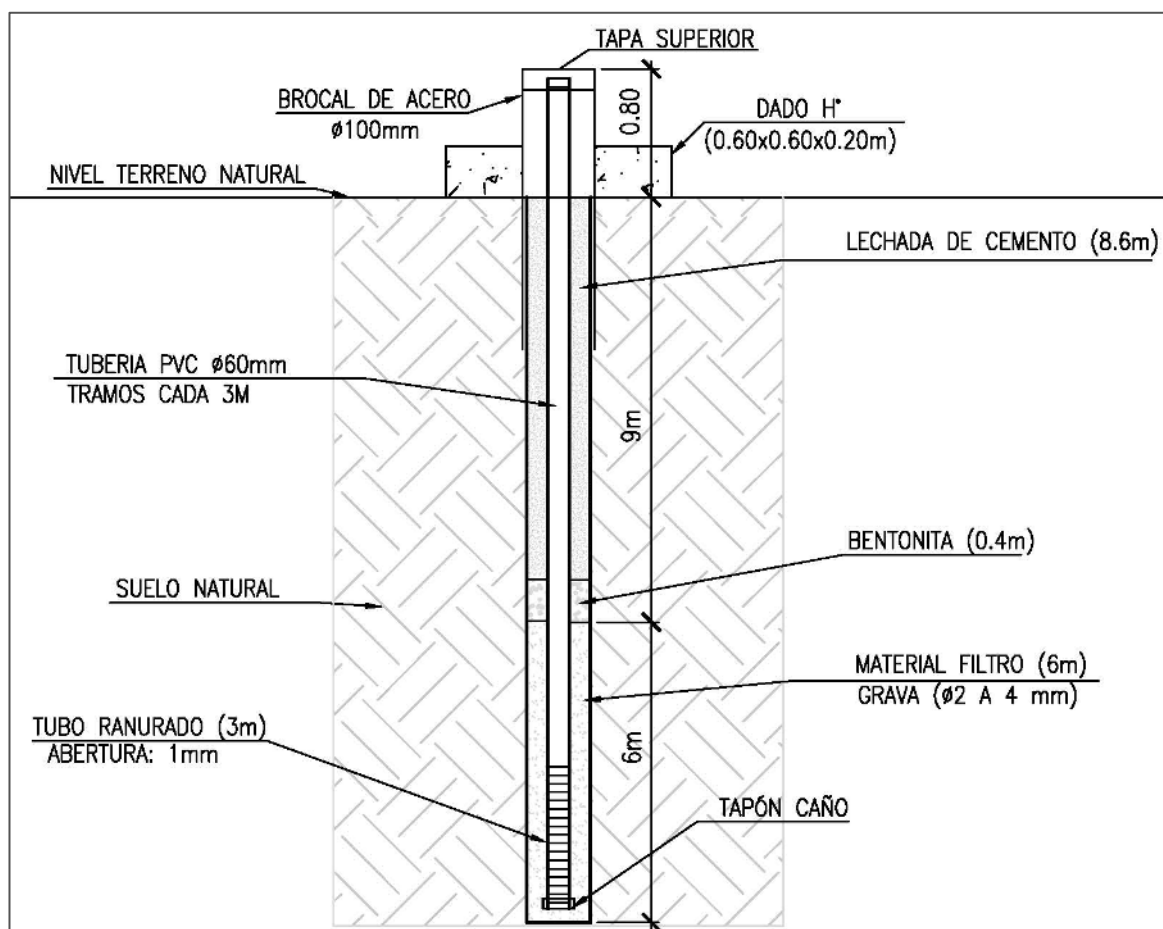


Figura 6-1: Detalle de la instalación del piezómetro BH15

7 Perfil estratigráfico

En la Tabla 7-1 se muestran los estratos correspondientes a la perforación BH15 de 15 m.

Tabla 7-1: Estratos observados en la perforación

Desde [m]	Hasta [m]	Longitud [m]	Litografía	Descripción
0.00	3.00	3.00	Travertino	Travertino gris moderadamente fracturado, con oquedades pequeñas y arcilla negra
3.00	5.00	2.00	Arcilla	Arcillas pardas rojizas más travertino fragmentado
5.00	9.00	4.00	Travertino	Travertino muy fracturado más arcillas pardo rojizas
9.00	11.00	2.00	Arcilla limosa	Sedimentos limo arcillosos pardo rojizos. Hacia mayor profundidad travertino gris verdoso poco fracturado
11.00	15.00	4.00	Arcilla	Arcillas gris verdosas con alta compactación. A final de la perforación se observan arcillas pardo rojizas

2
A
B
C
D
E
F

8 Relevamiento fotográfico

Las siguientes imágenes muestran la instalación de cañerías y el dado de hormigón en el piezómetro BH15.

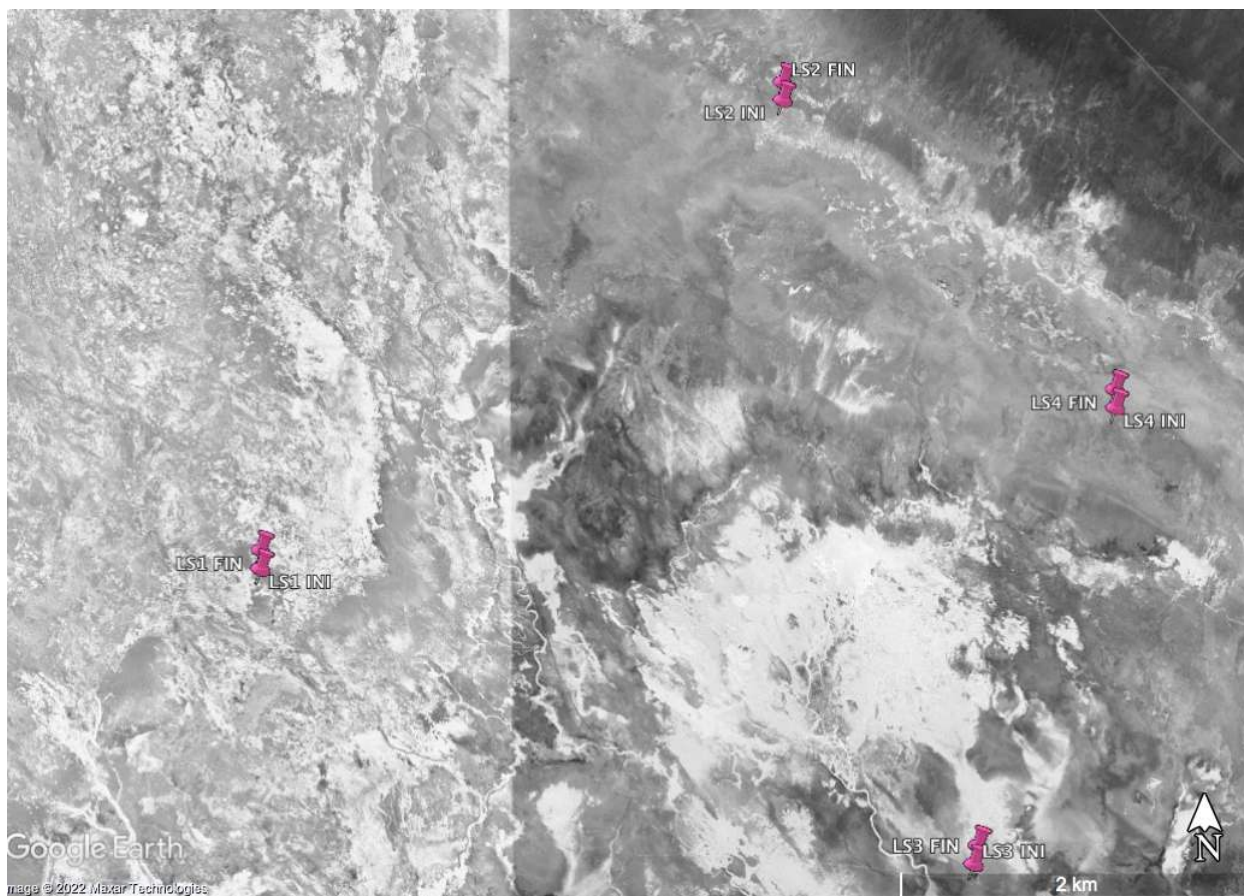


DRAFT

2
A
B
E
A
C
L
H

Apéndice G Campaña geofísica

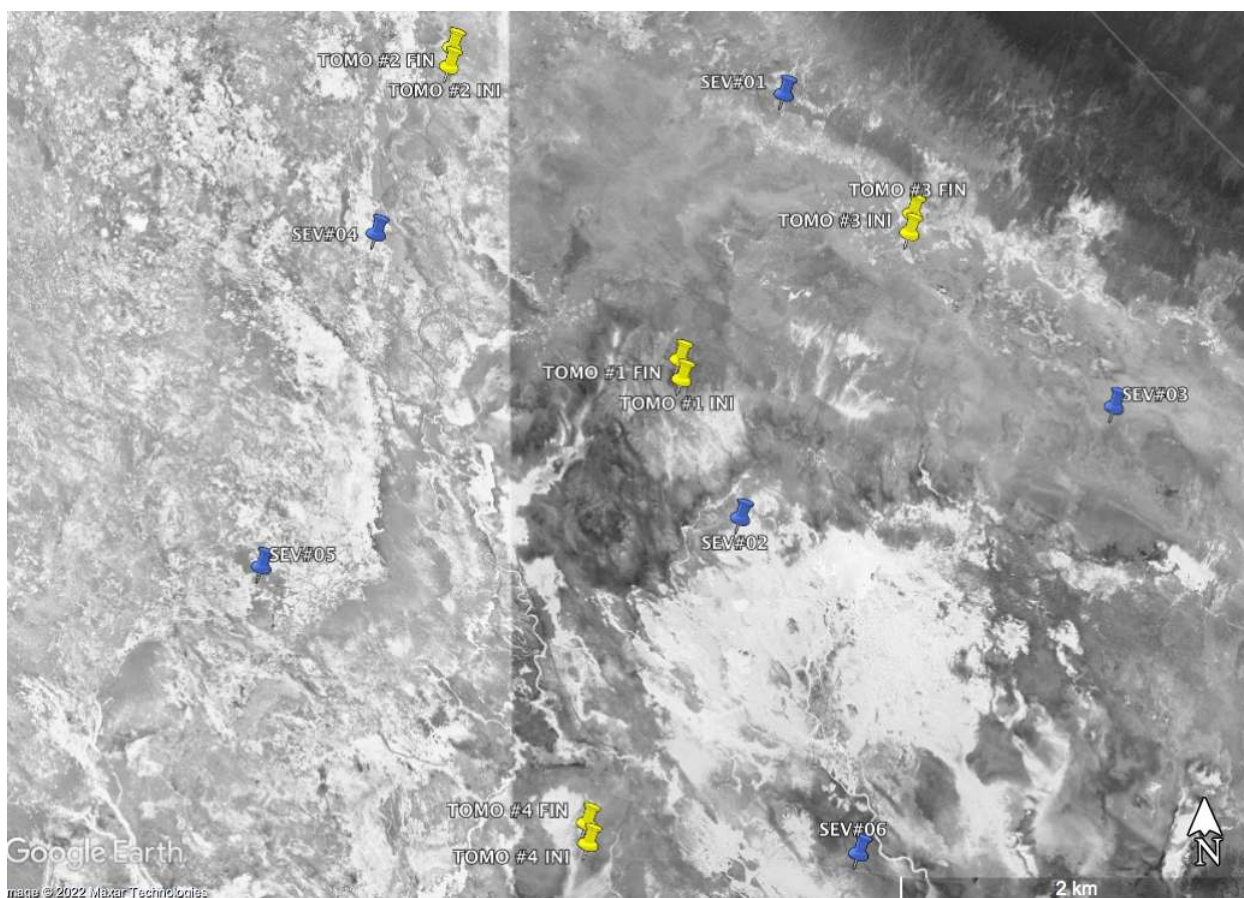
Ensayos MASW (LS1 a LS4)



Coordenadas GPS líneas sísmicas

Posición	Ensayo	GPS
LS1-i	MASW + sísmica	24° 0'34.25"S - 67° 8'27.93"W
LS1-f		24° 0'30.84"S - 67° 8'27.89"W
LS2-i	MASW + sísmica	23°59'6.33"S - 67° 6'39.59"W
LS2-f		23°59'2.87"S - 67° 6'39.48"W
LS3-i	MASW + sísmica	24° 1'29.60"S - 67° 6'4.01"W
LS3-f		24° 1'26.29"S - 67° 6'3.07"W
LS4-i	MASW + sísmica	24° 0'5.89"S - 67° 5'32.34"W
LS4-f		24° 0'2.45"S - 67° 5'32.28"W

Ensayos SEV + tomografía eléctrica 2D (SEV01 a SEV06 y TOMO 1 a TOMO 4)



Coordenadas GPS ensayos SEV y tomografía eléctrica 2D

Posición	Ensayo	GPS	Ensayo	GPS
TOMO 1-i	Tomo 2D	23°59'58.68"S - 67° 7'1.46"W	SEV 01	23°59'4.16"S - 67° 6'39.31"W
TOMO 1-f		23°59'54.95"S - 67° 7'1.83"W	SEV 02	24° 0'24.92"S - 67° 6'49.90"W
TOMO 2-i	Tomo 2D	23°58'58.05"S - 67° 7'49.22"W	SEV 03	24° 0'4.78"S - 67° 5'32.58"W
TOMO 2-f		23°58'54.35"S - 67° 7'48.54"W	SEV 04	23°59'30.34"S - 67° 8'4.52"W
TOMO 3-i	Tomo 2D	23°59'31.21"S - 67° 6'13.73"W	SEV 05	24° 0'33.06"S - 67° 8'27.81"W
TOMO 3-f		23°59'27.52"S - 67° 6'13.00"W	SEV 06	24° 1'26.75"S - 67° 6'27.17"W
TOMO 4-i	Tomo 2D	24° 1'24.41"S - 67° 7'21.51"W		
TOMO 4-f		24° 1'20.69"S - 67° 7'21.74"W		

Notas:

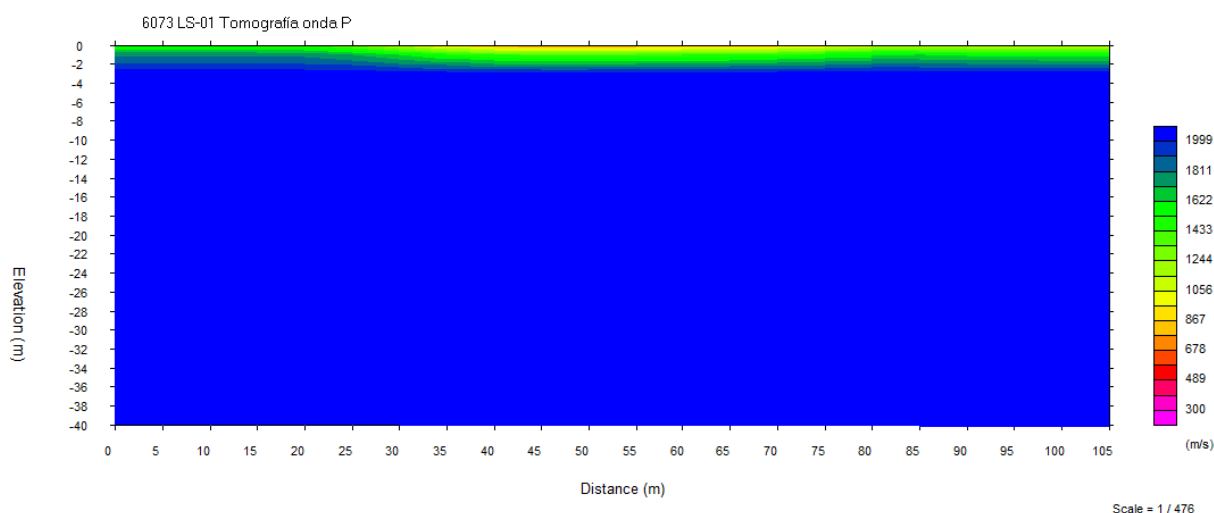
- las posiciones de trabajo fueron indicadas por el Comitente.
- se indican comienzo y fin de cada línea sísmica y tomográfica (i: comienzo, f: fin).

ANEXO II: TRABAJOS EN GABINETE

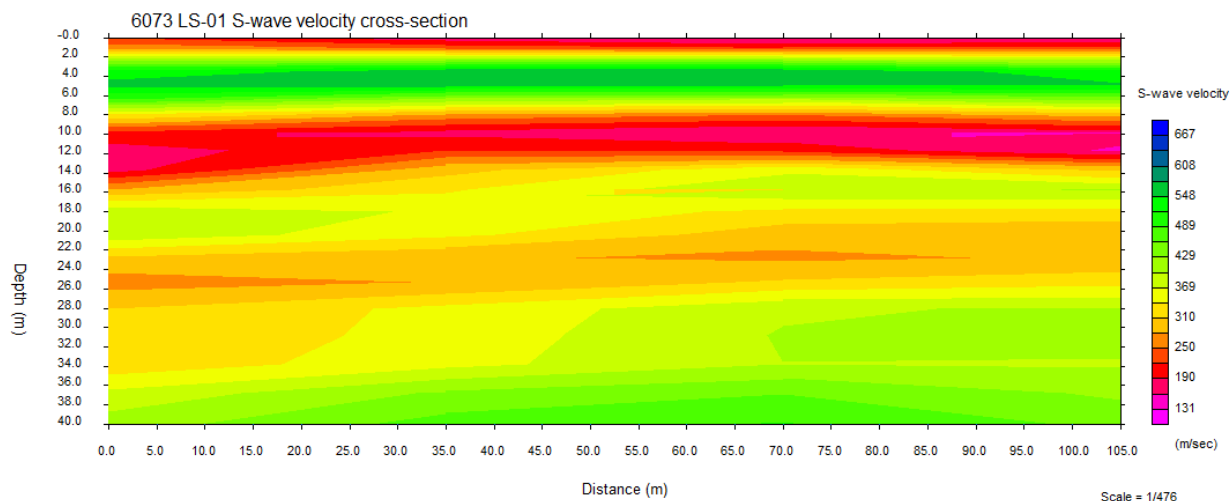
NOTA: Los métodos geofísicos no deben ser utilizados como única herramienta de caracterización geotécnica del sitio y deben ser complementados con trabajos de perforación y muestreo a los efectos de efectuar un correcto diseño de fundaciones.

MASW y sísmica de refracción

Línea sísmica LS1 – onda de compresión P

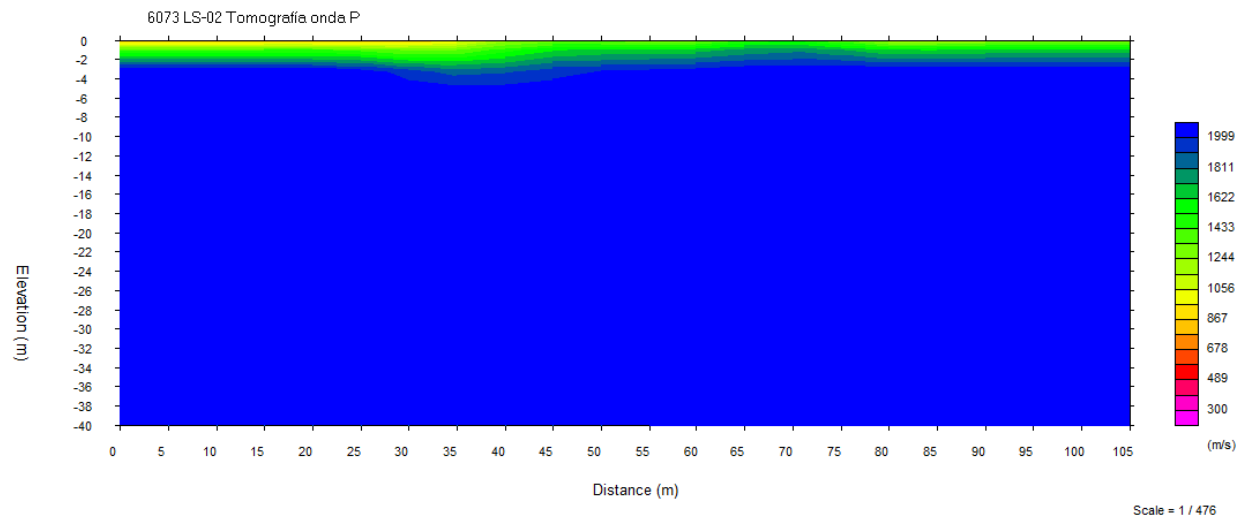


Línea sísmica LS1 – onda de compresión S

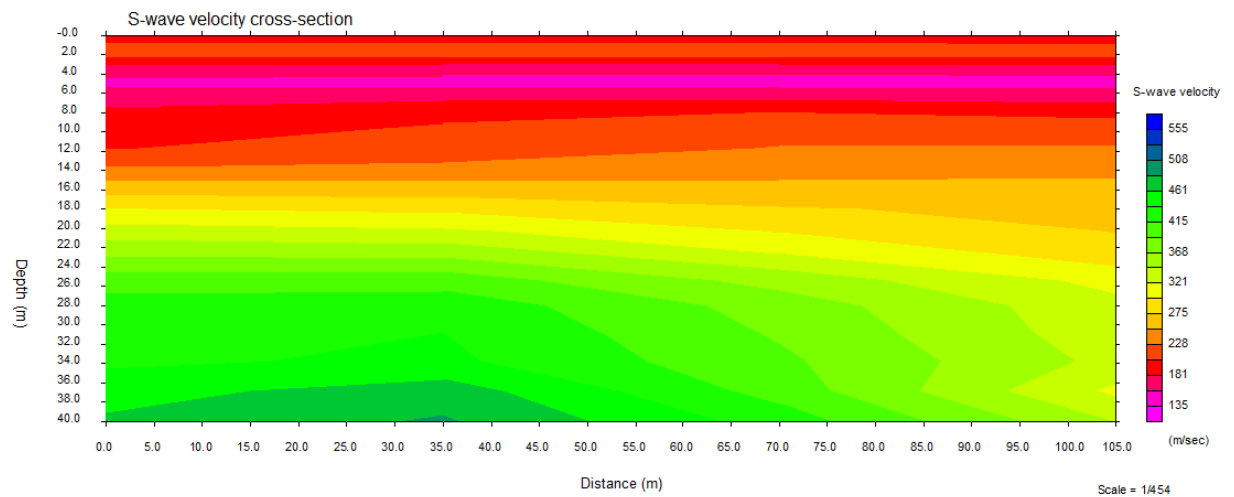


u
A
B
E

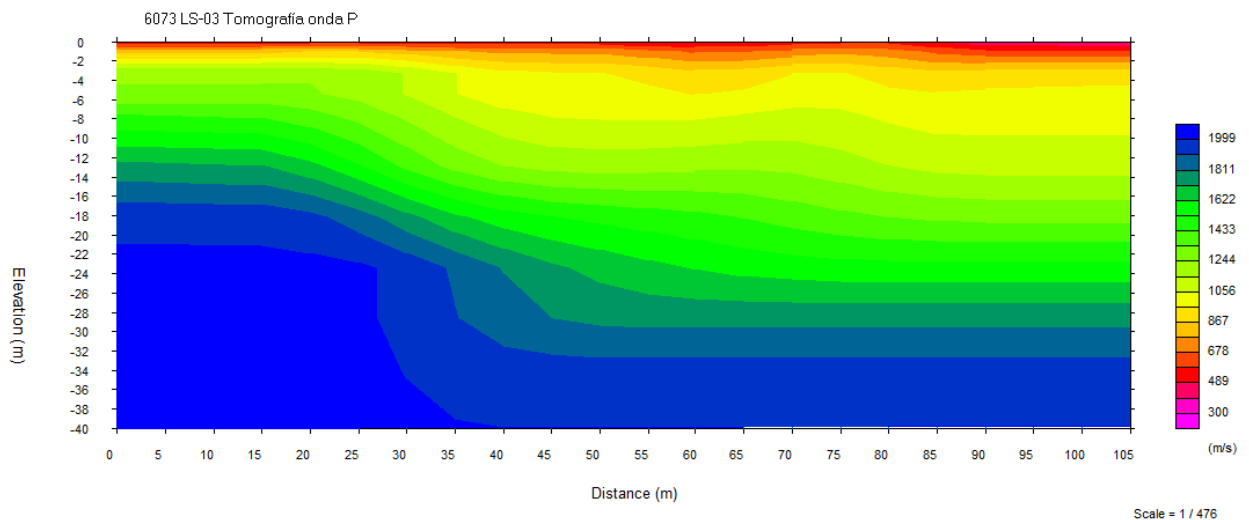
Línea sísmica LS2 – onda de compresión P



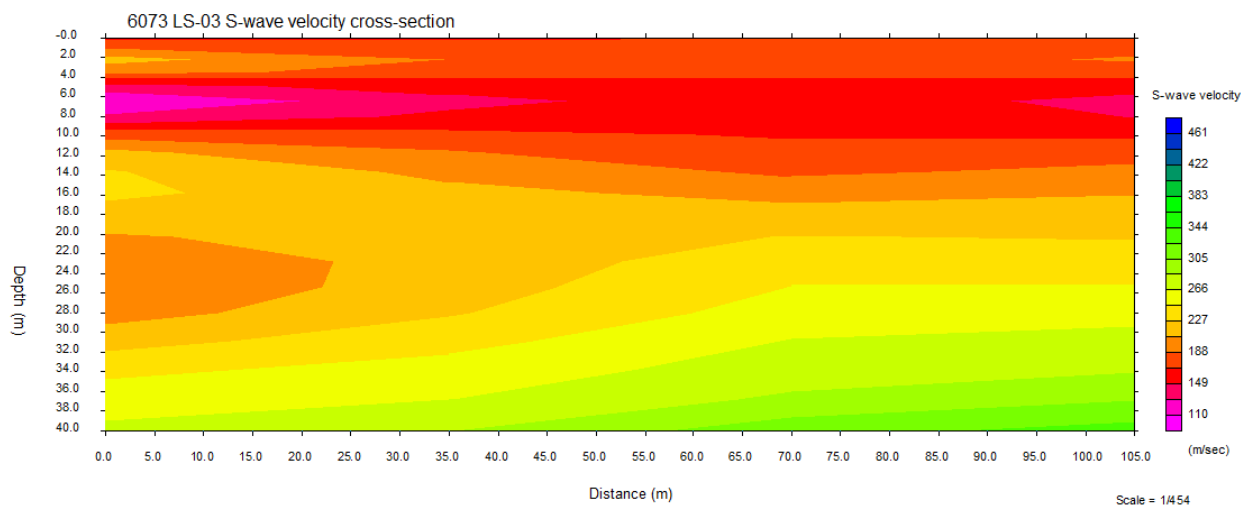
Línea sísmica LS2 – onda de compresión S



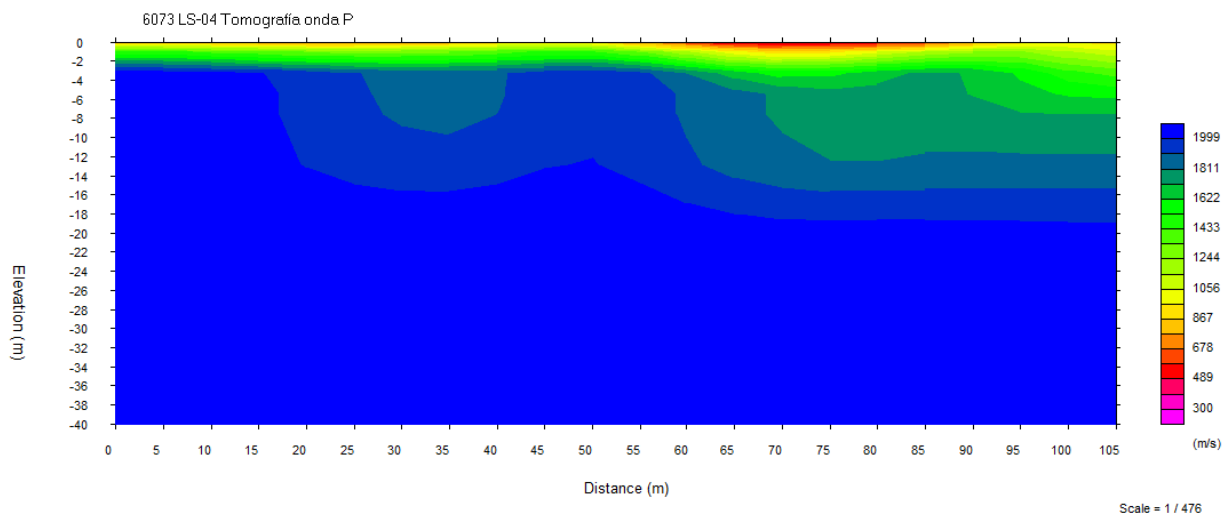
Línea sísmica LS3 – onda de compresión P



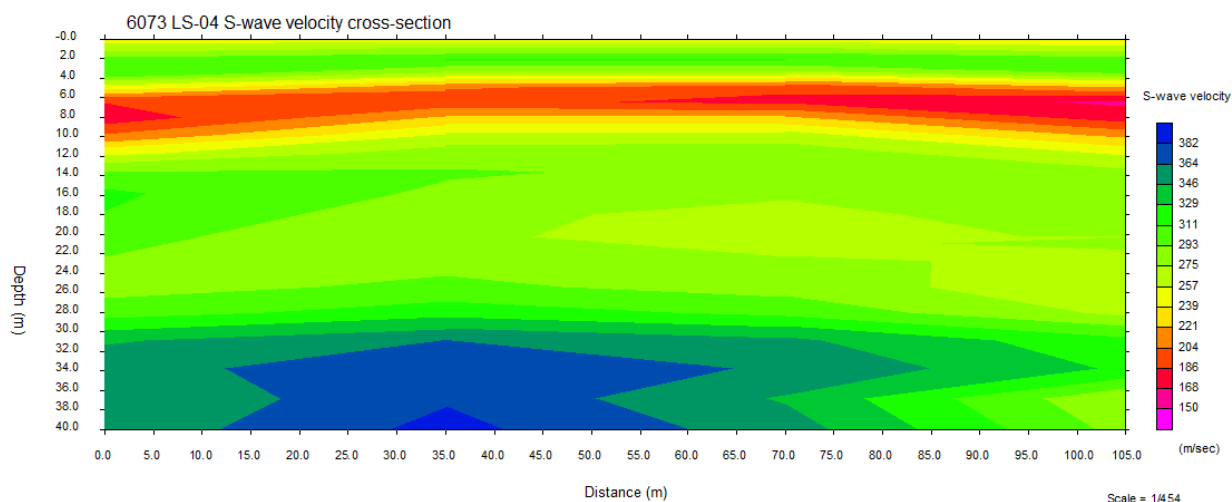
Línea sísmica LS3 – onda de compresión S



Línea sísmica LS4 – onda de compresión P



Línea sísmica LS4 – onda de compresión S



Herramientas de procesamiento utilizadas

General

- Geometrics SeisImager/2D: análisis de datos para refracción sísmica (método de inversión, reciprocidad y tomografía y filtrado).
- PickWin: “picado” de las señales registradas para refracción, construcción de gráficas velocidad-frecuencia para análisis MASW.

Tomografía sísmica (onda P)

- Plotrefa: tomografía sísmica de onda P.

Tomografía MASW (onda S)

- GeoPlot: tomografía MASW de onda S.
- WaveEq: análisis de onda superficial.

Resistividad eléctrica

- IPIWIN
- RES2DINV

Reglamento CIRSOC 103. Zonificación sísmica

Tabla 2.2 (clasificación del sitio)

Tipo espectral	Sitio	DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DE SUELOS	PROPIEDADES DE SUELO PROMEDIO		
			Velocidad media de la onda de corte, V_{sm} (m/s)	Nº de golpes medio del ensayo de penetración normalizado N_m	Resistencia media al corte no drenado S_{um} (kPa)
	SA	Formación de roca dura, con presencia superficial y escasa meteorización.	>1500	-	-
	SB	Formación de roca dura con pequeña capa de suelo denso y/o roca meteorizada <3m	760 a 1500	-	-
Tipo 1	SC	Formación de roca blanda o meteorizada que No cumple con SA y SB. Gravas y/o arenas muy densas. Suelo cohesivo pre-consolidado, muy duro. Gravas y/o arenas de densidad media.	360 a 760	>50	>100
Tipo 2	SD	Suelo cohesivo consistente, de baja plasticidad. Gravas y/o arenas de baja densidad.	180 a 360	15 a 50	50 a 100
Tipo 3	SE	Suelo cohesivo blando de baja plasticidad.	<180	<15	< 50
	SF	Suelos dinámicamente inestables. Requieren estudios especiales.			

Rango de velocidades de onda P en suelos y rocas

Tabla 1 (ASTM D 5777)

Materials	Velocity	
	ft/s	m/s
Natural Soil and Rock		
Weathered surface material	800 to 2000	240 to 610
Gravel or dry sand	1500 to 3000	460 to 915
Sand (saturated)	4000 to 6000	1220 to 1830
Clay (saturated)	3000 to 9000	915 to 2750
Water ^A	4700 to 5500	1430 to 1665
Sea water ^A	4800 to 5000	1460 to 1525
Sandstone	6000 to 13 000	1830 to 3960
Shale	9000 to 14 000	2750 to 4270
Chalk	6000 to 13 000	1830 to 3960
Limestone	7000 to 20 000	2134 to 6100
Granite	15 000 to 19 000	4575 to 5800
Metamorphic rock	10 000 to 23 000	3050 to 7000

^ADepending on temperature and salt content.


Rango de velocidades de onda S en suelos y rocas

J. Milsom & A. Eriksen (Field geophysics)


Material	Shear-wave velocity (m s^{-1})
Soft muds	<200
Dry sand	300–600
Wet sand	700–900
Clays	500–800
Tills	1000–1200
Sandstone	1600–2600
Shale	2200–2400
Limestone	2500–3100
Granite	3200–3800
Basalt	3400–4000

Sondeos eléctricos verticales 1D

SEV 1 a SEV 6 (dirección N-S)

ENSAYO DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA			AOSA SA - Humberto Primo 722 - CABA - Tel: 4361 3869 www.aosa.com.ar - info@aosa.com.ar								 F055 - V3		
Fecha:		01/10/2022		Condiciones climáticas:				soleado				Telurímetro digital. METREL MI 2124	
Operador:		E. Homenuc		Normas de trabajo:				ASTM D6429 - D6431				Método: Wenner, 4 electrodos	
ENSAYO	COORDENADAS		SEPARACIÓN "A" ELECTRODOS (m) - RESISTIVIDAD (Ωm)										
	W	S	1	2	4	6	8	10	14	22	30		
SEV1 N-S	ver Anexo I, apartado 5.1		4730	>999 k	717 k	755 k	4000	410	980	598	1440		
SEV2 N-S			1,86	1,58	2,71	2,53	0	0	0	0	24,2		
SEV3 N-S			2,25	1,1	0	0	0	0	0	0	0		
SEV4 N-S			95,7	195,3	240	242	44,8	36,3	24,1	33,3	0		
SEV5 N-S			22,4	16,1	12,8	10,9	6,7	13	20,1	0	0		
SEV6 N-S			6,28	1,39	0	0	0	0	4,55	4,51	6,92		
Los valores de resistividad están expresados en ohm x metro (Ωm) .												Cálculo de resistividad aparente (Wenner): $\rho = 2 \cdot \pi \cdot A \cdot R$	
<u>OBSERVACIONES (inspección visual cualitativa)</u>													
SEV1 N-S		Muy seco, rocas grandes enterradas. Arena, Arcilla seca superficial. Polvo. Electrodos no penetran.											
SEV2 N-S		Húmedo. Lugar complicado para clavar, piedra abajo a 10-15 cm.											
SEV3 N-S		Arcilla plástica húmeda a 5 cm. Roca por debajo. Buen contacto											
SEV4 N-S		Blando y húmedo, primeros 10 cm. Abajo roca hueca. Sonido hueco y muy duro. La javalina logra perforar roca. Piedras florecidas grandes dispersas en diferentes zonas											
SEV5 N-S		Suelo levemente compacto, se podía clavar bien el electrodo. Buen contacto.											
SEV6 N-S		Suelo levemente compacto, se podía clavar bien el electrodo. Buen contacto.											

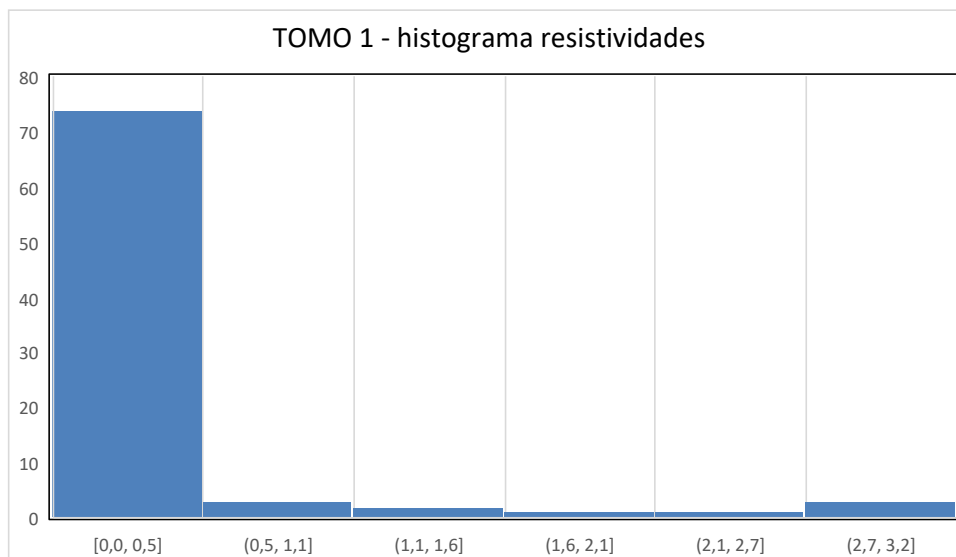
SEV 1 a SEV 6 (dirección E-O)

ENSAYO DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA			AOSA SA - Humberto Primo 722 - CABA - Tel: 4361 3869 www.aosa.com.ar - info@aosa.com.ar								 F055 - V3		
Fecha:		01/10/2022		Condiciones climáticas:					soleado			Telurímetro digital. METREL MI 2124	
Operador:		E. Homenuc		Normas de trabajo:					ASTM D6429 - D6431			Método: Wenner, 4 electrodos	
ENSAYO	COORDENADAS		SEPARACIÓN "A" ELECTRODOS (m) - RESISTIVIDAD (Ωm)										
	W	S	1	3	5	7	10	12	16	20	30		
SEV1 E-O	ver Anexo I, apartado 5.1		>999 k	647 k	0	> 999 k	0	13000	358	205 k	36.3 k		
SEV2 E-O			0,72	0,88	0	0,57	0	0	0	0	6,93		
SEV3 E-O			1,91	0,35	0	0	0	0	0	0	0		
SEV4 E-O			101,6	243	434	148,8	101,8	24,1	152	7,26	0		
SEV5 E-O			33,2	9,42	13,94	10,92	10,99	7,25	0	0	0		
SEV6 E-O			2,42	0	1,35	0	0	0	1,11	0,47	0		
Los valores de resistividad están expresados en ohm x metro (Ωm) .												Cálculo de resistividad aparente (Wenner): $\rho = 2 \cdot \pi \cdot A \cdot R$	
<u>OBSERVACIONES (inspección visual cualitativa)</u>													
SEV1 E-O Muy seco, rocas grandes enterradas. Suelo fino seco superficial. Polvo. Electrodos no penetran.													
SEV2 E-O Húmedo. Lugar complicado para clavar, piedra abajo a 10-15 cm.													
SEV3 E-O Arcilla plástica húmeda a 5 cm. Roca por debajo. Húmedo , buen contacto													
SEV4 E-O Blando y húmedo, primeros 10 cm. Abajo roca hueca. Sonido hueco y muy duro.													
La jabalina logra perforar roca. Piedras florecidas grandes dispersas en diferentes zonas													
SEV5 E-O Suelo levemente compacto, se podia clavar bien el electrodo. Buen contacto.													
SEV6 E-O Suelo levemente compacto, se podia clavar bien el electrodo. Buen contacto.													

Tomografía eléctrica 2D

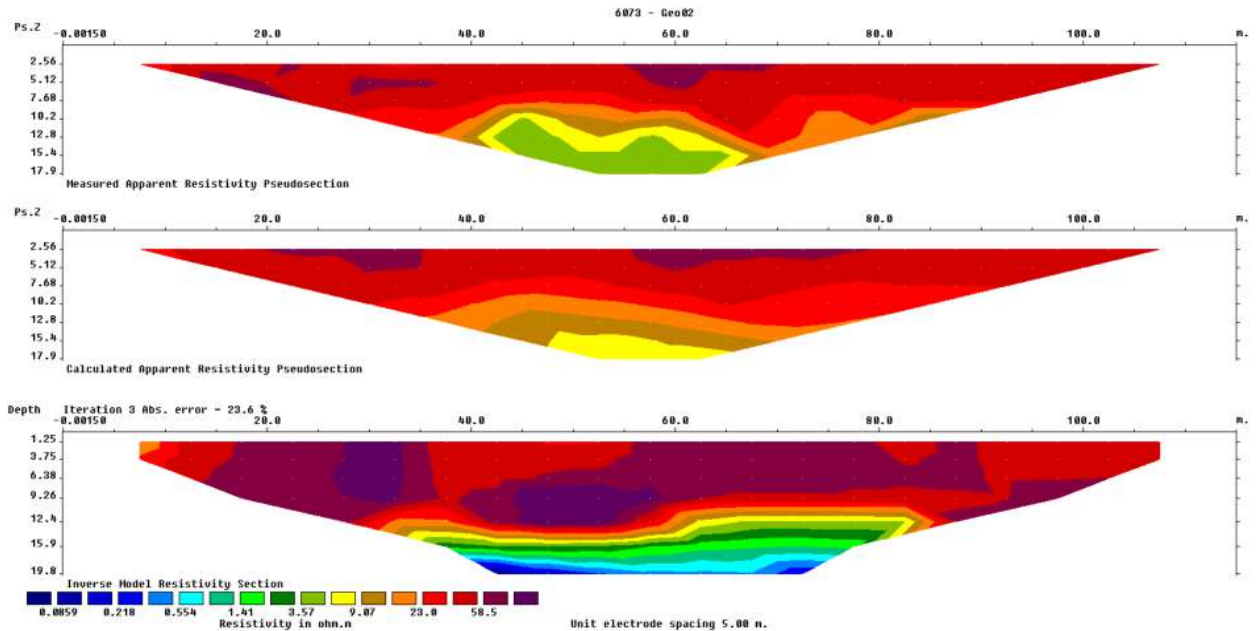
TOMO 1

Se registraron valores $0 \Omega m < \rho_{aparente} < 3 \Omega m$ en las 84 mediciones de resistividad. Por consiguiente, se considera un medio altamente conductor.

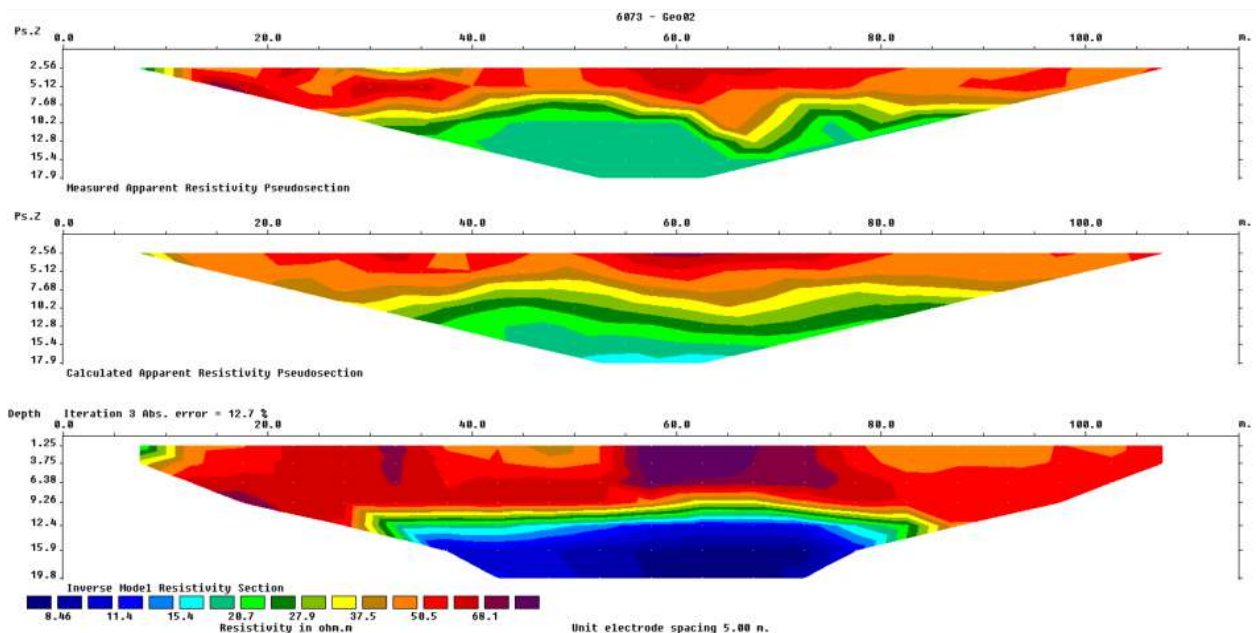


TOMO 2

Filtrado de valores ($\rho_{ap} \text{ mínimo} = 5 \Omega m$)

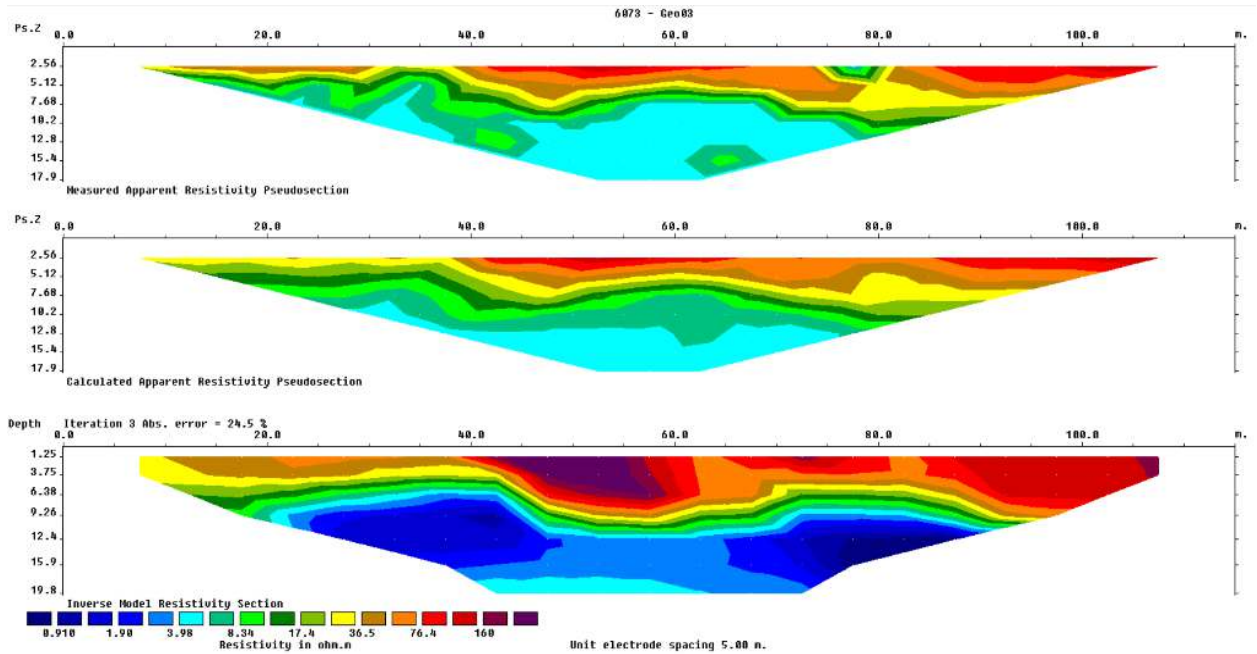


Filtrado de valores ($\rho_{ap} \text{ mínimo} = 20 \Omega m$)

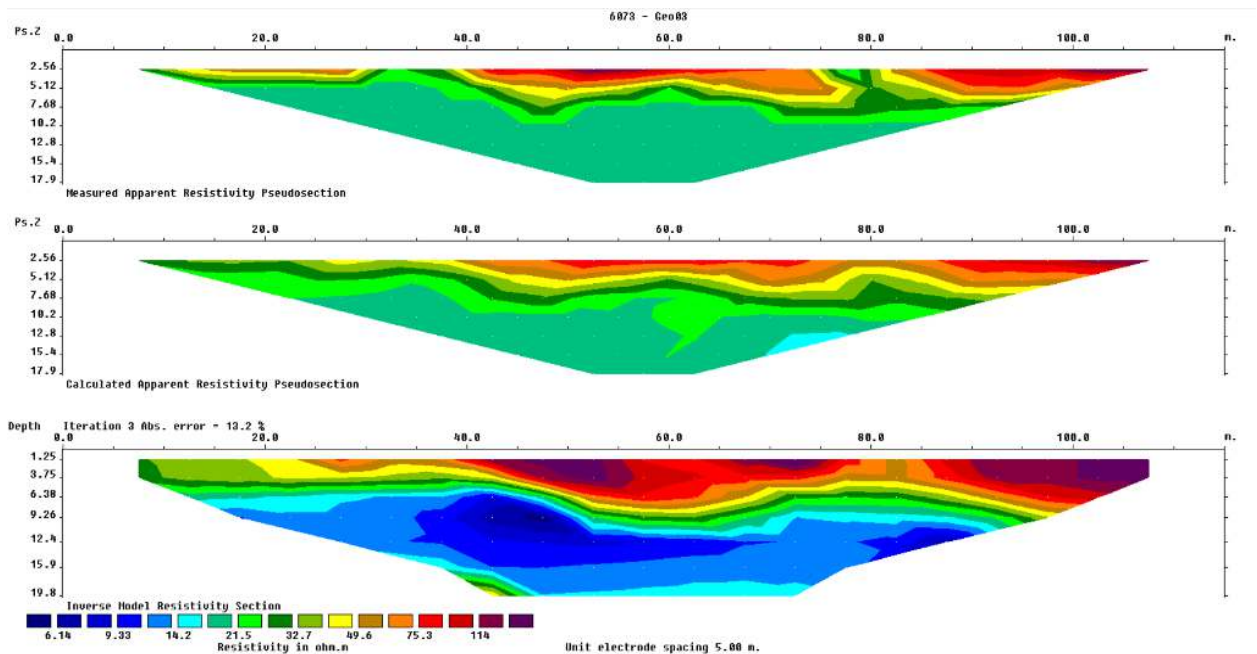


TOMO 3

Filtrado de valores ($\rho_{ap} \text{ mínimo} = 5 \Omega m$)

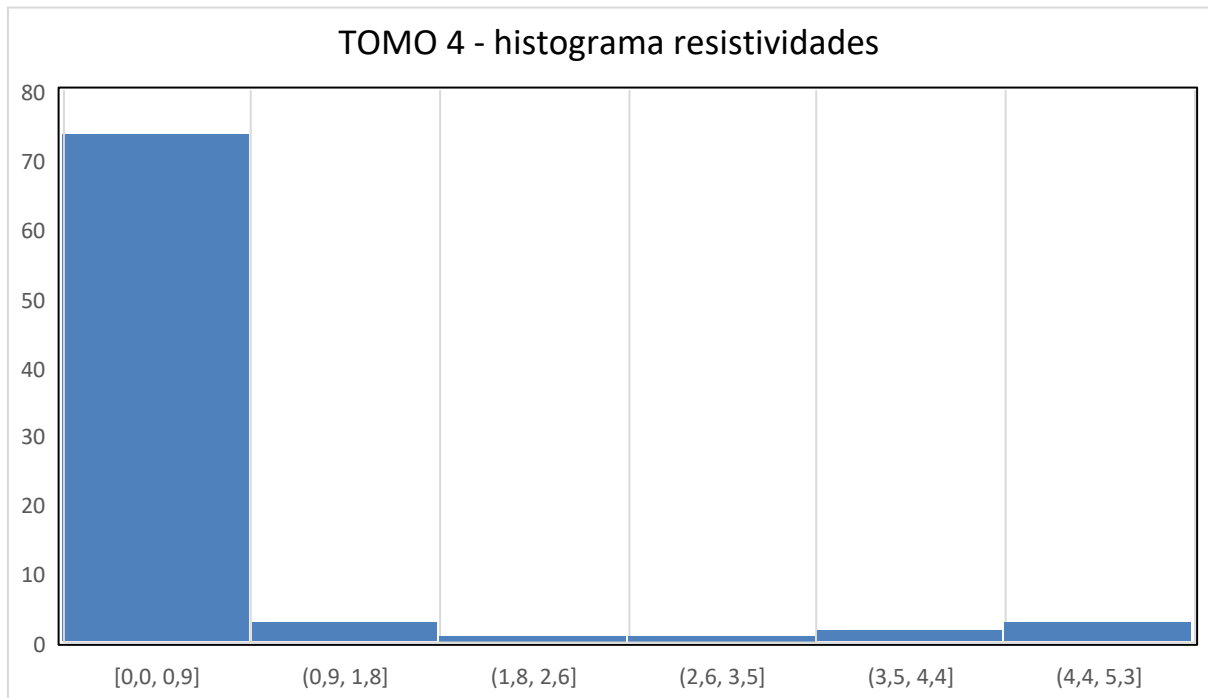


Filtrado de valores ($\rho_{ap} \text{ mínimo} = 20 \Omega m$)



TOMO 4

Se registraron valores $0 \Omega m < \rho_{aparente} < 4.8 \Omega m$ en las 84 mediciones de resistividad. Por consiguiente, se considera un medio altamente conductor.

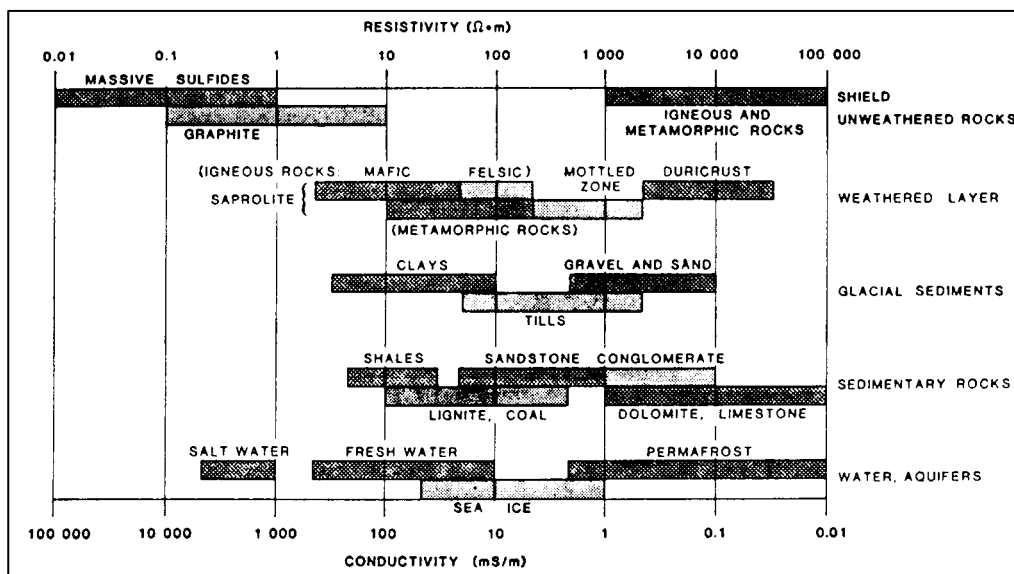


Rango de valores de resistividad para diferentes geomateriales

Tabla 1 (ASTM D 6431)

Regional Soil Resistivity		Ωm
- wet regions		50–200
- dry regions		100–500
- arid regions		200–1000 (sometimes as low as 50 if the soil is saline)
Waters		Ωm
- soil water		1 to 100
- rain water		30 to 1000
- sea water		order of 0.2
- ice		105 to 108
Rock Types		Ωm
- igneous and metamorphic		100 to 10,000
- consolidated sediments		10 to 100
- unconsolidated sediments		1 to 100

Figura 2 (ASTM D 6431)



TRAZABILIDAD DE LOS TRABAJOS

Trabajos en campo			Trabajos en laboratorio			Trabajos en gabinete		
Inicio	Fin	Aprobó	Inicio	Fin	Aprobó	Inicio	Fin	Aprobó
			-	-	-	24/10/22	18/11/22	MC

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Sondeos eléctricos SEV y tomografía eléctrica



Ensayos MASW



Apéndice H Ensayos de clasificación de muestras de calicatas

OBRA:

TRAMO:

PROVINCIA

COORDENADAS:

ENSAYO DE HUMEDAD, GRANULOMETRIA, PLASTICIDAD, SALES TOTALES Y SULFATOS

Muestra	TP-SRK 01 - M1	PR-TP - SRK-02	TP-SRK-02-M1	TP-SRK-02-M2	TP-SRK-03-M1
Muestra N°					
Profundidad (metros.)	0,2	0,2	0,5	1,5	0,2
DETERMINACION DE HUMEDAD					
Peso Húmedo	600,2	700,0	570,4	700,4	500,0
Peso Seco	566,3	637,0	469,5	636,3	417,3
Pesa Filtro N°					
Tara del Pesa Filtro					
Humedad	6,2	9,9	21,5	10,2	19,8
GRANULOMETRIA					
Tamices y Aberturas(mm)		Grs.	%	Grs.	%
2 1/2"	R	0,0		0,0	
53.8	P	190,1	100,0	176,0	100,0
2"	R	0,0		0,0	
50.80	P	190,1	100,0	176,0	100,0
1 1/2"	R	0,0		0,0	
38.1	P	190,1	100,0	176,0	100,0
1"	R	0,0		0,0	
25.4	P	190,1	100,0	176,0	100,0
3/4"	R	0,0		0,0	
18.10	P	190,1	100,0	176,0	100,0
3/8"	R	0,0		0,0	
9.63	P	190,1	100,0	176,0	100,0
Factor		1,0		1,0	
Cuarzo sobre(grs.)		190,1		176,0	
N° 4	R	87,7		24,4	
4.76	P	102,4	53,9	151,6	86,1
N° 10	R	29,2		11,5	
2.00	P	73,2	38,5	140,1	79,6
N° 40	R	31,9		56,5	
0.42	P	41,3	21,7	83,6	47,5
N° 200	R	15,4		44,9	
0.074	P	25,9	13,6	38,7	22,0
Peso seco-muestra (grs.)		190,1		176,0	
Peso material lavado (grs)		0,0		0,0	
PLASTICIDAD					
Pesafiltro N°					
P.F. +S.H.=(a)grs.					
P.F.+S.S.=(b)grs.					
Tara Pesafiltro=(c)grs.					
Agua=(a-b)=(d)grs.					
S.Seco=(b-c)=(e)					
% Hum. = (d/e)*100 =(f)					
N° Golpes					
Factor = K					
LL I I.P.					
Indice plástico		NP		NP	
CLASIFICACION					
CLASIFICACION UNIFICADA		SM		SM	

2
A
B
C
D
E
F

OBRA:

TRAMO:

PROVINCIA

COORDENADAS:

ENSAYO DE HUMEDAD, GRANULOMETRIA, PLASTICIDAD, SALES TOTALES Y SULFATOS

Pozo		TP-SRK--03-M2		TP-SRK-04		TP-SRK-05		TP-SRK-06		TP-SRK-07		
Profundidad		0,6		0,2		0,2		0,2		0,2		
DETERMINACION DE HUMEDAD												
Peso Húmedo		700,2		660,3		500,5		580,0		590,0		
Peso Seco		608,4		623,3		386,4		519,0		535,0		
Pesa Filtro N°												
Tara del Pesa Filtro												
Humedad		15,1		5,9		29,5		11,8		10,3		
GRANULOMETRIA												
Tamices y Aberturas(mm)			Grs.	%	Grs.	%	Grs.	%	Grs.	%	Grs.	%
2 1/2"		R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
53.8		P	177,2	100,0	196,2	100,0	196,5	100,0	196,6	100,0	193,1	100,0
2"		R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
50.80		P	177,2	100,0	196,2	100,0	196,5	100,0	196,6	100,0	193,1	100,0
1 1/2"		R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
38.1		P	177,2	100,0	196,2	100,0	196,5	100,0	196,6	100,0	193,1	100,0
231,0		R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
25.4		P	177,2	100,0	196,2	100,0	196,5	100,0	196,6	100,0	193,1	100,0
3/4"		R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
18.10		P	177,2	100,0	196,2	100,0	196,5	100,0	196,6	100,0	193,1	100,0
3/8"		R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
9.63		P	177,2	100,0	196,2	100,0	196,5	100,0	196,6	100,0	193,1	100,0
Factor			1,0		1,0		1,0		1,0		1,0	
Cuarteo sobre(grs.)			177,2		196,2		196,5		196,6		193,1	
N° 4		R	8,8		36,8		0,0		6,4		30,8	
4.76		P	168,4	95,0	159,4	81,2	196,5	100,0	190,2	96,7	162,3	84,0
N° 10		R	6,8		17,9		1,5		14,9		32,4	
2.00		P	161,6	91,2	141,5	72,1	195,0	99,2	175,3	89,2	129,9	67,3
N° 40		R	29,8		37,0		28,0		54,7		34,5	
0.42		P	131,8	74,4	104,5	53,3	167,0	85,0	120,6	61,3	95,4	49,4
N° 200		R	63,2		21,8		34,8		56,2		24,3	
0.074		P	68,6	38,7	82,7	42,2	132,2	67,3	64,4	32,8	71,1	36,8
Peso seco-muestra (grs.)			177,2		196,2		196,5		196,6		193,1	
Peso material lavado (grs)			0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
PLASTICIDAD												
Pesafiltro N°					11	14						
P.F. +S.H.=(a)grs.					49,8	33,1						
P.F.+S.S.=(b)grs.					43,5	31,1						
Tara Pesafiltro=(c)grs.					21,3	21,7						
Agua=(a-b)=(d)grs.					6,3	2,0						
S.Seco=(b-c)=(e)					22,2	9,4						
% Hum. = (d/e)*100 =(f)					28,4							
N° Golpes					25							
Factor = K					1,000							
L.L. I I.P.					28,4	21,3						
Indice plástico			NP		7,1		NP		NP		NP	
CLASIFICACION												
CLASIFICACION UNIFICADA			SM		SC		ML		SM		SM	

2
A
B
C
D
E
F

OBRA:

TRAMO:

PROVINCIA

COORDENADAS:

ENSAYO DE HUMEDAD, GRANULOMETRIA, PLASTICIDAD, SALES TOTALES Y SULFATOS

Indice plástico											
Muestra		TP-SRK- 08		TP - SRK-09		TP-SRK-10		TP-SRK-11		TP-SRK-12	
Muestra N°											
Profundidad (metros:)		0,2		0,2		0,2		0,2		0,2	
DETERMINACION DE HUMEDAD											
Peso Húmedo		550,0		520,0		580,0		570,0		530,0	
Peso Seco		474,0		444,0		543,0		521,0		475,0	
Pesa Filtro N°											
Tara del Pesa Filtro											
Humedad		16,0		17,1		6,8		9,4		11,6	
GRANULOMETRIA											
Tamices y Aberturas(mm)		Grs.	%	Grs.	%	Grs.	%	Grs.	%	Grs.	%
2 1/2"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
53.8	P	174,0	100,00	182,5	100,00	174,5	100,00	174,8	100,00	175,0	100,0
2"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
50.80	P	174,0	100,00	182,5	100,00	174,5	100,00	174,8	100,00	175,0	100,0
1 1/2"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
38.1	P	174,0	100,00	182,5	100,00	174,5	100,00	174,8	100,00	175,0	100,0
1"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
25.4	P	174,0	100,00	182,5	100,00	174,5	100,00	174,8	100,00	175,0	100,0
3/4"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
18.10	P	174,0	100,00	182,5	100,00	174,5	100,00	174,8	100,00	175,0	100,0
3/8"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
9.63	P	174,0	100,00	182,5	100,00	174,5	100,00	174,8	100,00	175,0	100,0
Factor		1,0		1,0		1,0		1,0		1,0	
Cuariteo sobre(grs.)		174,0		182,5		174,5		174,8		175,0	
N° 4	R	15,3		4,9		8,1		28,4		5,4	
4.76	P	158,7	91,21	187,6	97,45	166,4	95,36	146,4	83,75	169,6	96,9
N° 10	R	12,0		6,3		29,9		20,0		18,0	
2.00	P	146,7	84,31	181,3	94,18	136,5	78,22	126,4	72,31	151,6	86,6
N° 40	R	25,9		39,5		78,3		30,5		63,2	
0.42	P	120,8	69,43	141,8	73,66	58,2	33,35	95,9	54,86	88,4	50,5
N° 200	R	46,6		75,4		31,1		34,9		45,7	
0.074	P	74,2	42,64	66,4	34,49	27,1	15,53	61,0	34,90	42,7	24,4
Peso seco-muestra (grs.)		174,0		182,5		174,5		174,8		175,0	
Peso material lavado (grs)		0				0		0		0,0	
PLASTICIDAD											
Pesafiltro N°										8,0	12,0
P.F. +S.H.=(a)grs.										53,0	32,0
P.F.+S.S.=(b)grs.										45,8	30,0
Tara Pesafiltro=(c)grs.										20,9	21,0
Agua=(a-b)=(d)grs.										7,2	2,0
S.Seco=(b-c)=(e)										24,9	9,0
% Hum. = (d/e)*100 =(f)										28,9	
N° Golpes										22	
Factor = K										1,017	
LL I I.P.		-	-	-	-	-	-	-	-	28,4	22,2
Indice plástico		NP		NP		NP		NP		6,2	
CLASIFICACION											
CLASIFICACION UNIFICADA		SM		SM		SM		SM		SM	

e
A
B
C
D
E
F

OBRA:

TRAMO:

PROVINCIA

COORDENADAS:

ENSAYO DE HUMEDAD, GRANULOMETRIA, PLASTICIDAD, SALES TOTALES Y SULFATOS

Pozo		TP-SRK-13-M1		TP-SRK-13- M2		TP-SRK-14		TP-SRK- 15		TP-SRK-16		
Profundidad		0,8		1,9		0,8		0,2		0,2		
DETERMINACION DE HUMEDAD												
Peso Húmedo		650,0		700,3		600,1		550,5		670,0		
Peso Seco		524,0		550,2		463,2		504,6		539,5		
Pesa Filtro N°												
Tara del Pesa Filtro												
Humedad		24,0		27,3		29,6		9,1		24,2		
GRANULOMETRIA												
Tamices y Aberturas(mm)			Grs.	%	Grs.	%	Grs.	%	Grs.	%	Grs.	%
2 1/2"	R	0,0			0,0		0,0		0,0		0,0	
53.8	P	193,2	100,0		177,5	100,0	177,0	100,0	175,5	100,0	175,0	100,0
2"	R	0,0			0,0		0,0		0,0		0,0	
50.80	P	193,2	100,0		177,5	100,0	177,0	100,0	175,5	100,0	175,0	100,0
1 1/2"	R	0,0			0,0		0,0		0,0		0,0	
38.1	P	193,2	100,0		177,5	100,0	177,0	100,0	175,5	100,0	175,0	100,0
231,0	R	0,0			0,0		0,0		0,0		0,0	
25.4	P	193,2	100,0		177,5	100,0	177,0	100,0	175,5	100,0	175,0	100,0
3/4"	R	0,0			0,0		0,0		0,0		0,0	
18.10	P	193,2	100,0		177,5	100,0	177,0	100,0	175,5	100,0	175,0	100,0
3/8"	R	0,0			0,0		0,0		0,0		0,0	
9.63	P	193,2	100,0		177,5	100,0	177,0	100,0	175,5	100,0	175,0	100,0
Factor		1,0			1,0		1,0		1,0		1,0	
Cuarteo sobre(grs.)		193,2			177,5		177,0		175,5		175,0	
N° 4	R	13,1			10,3		8,8		36,7		7,8	
4.76	P	180,1	93,2		167,2	94,2	168,2	95,0	138,8	79,1	167,2	95,5
N° 10	R	2,9			5,4		3,0		37,8		14,9	
2.00	P	177,2	91,7		161,8	91,2	165,2	93,3	101,0	57,5	152,3	87,0
N° 40	R	21,4			15,2		5,6		43,5		34,5	
0.42	P	155,8	80,6		146,6	82,6	159,6	90,2	57,5	32,8	117,8	67,3
N° 200	R	48,6			29,6		6,1		21,4		32,1	
0.074	P	107,2	55,5		117,0	65,9	153,5	86,7	36,1	20,6	85,7	49,0
Peso seco-muestra (grs.)		193,2		177,5		177,0		175,5		175,0		
Peso material lavado (grs)		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
PLASTICIDAD												
Pesafiltro N°		11	31			3	14					
P.F. +S.H.=(a)grs.		46,6	36,2			49,8	33,1					
P.F.+S.S.=(b)grs.		41,7	34,0			43,9	31,2					
Tara Pesafiltro=(c)grs.		22,1	21,8			21,9	20,7					
Agua=(a-b)=(d)grs.		4,9	2,2			5,9	1,9					
S.Seco=(b-c)=(e)		19,6	12,2			22,0	10,5					
% Hum. = (d/e)*100 =(f)		25,0				26,8						
N° Golpes		27				23						
Factor = K		1,017				0,990						
LL I I.P.		24,6	18,0	— —		27,1	18,1	— —		— —		
Indice plástico		6,5		NP		9,0		NP		NP		
CLASIFICACION												
CLASIFICACION UNIFICADA		ML		ML		CL		SM		SM		

2
A
B
C
D
E
F

OBRA:

TRAMO:

PROVINCIA

COORDENADAS:

ENSAYO DE HUMEDAD, GRANULOMETRIA, PLASTICIDAD, SALES TOTALES Y SULFATOS

Indice plástico											
Muestra		TP-SRK- 17 - M1		TP - SRK17-M2		TP-SRK-18-M1		TP-SRK-18-M2		TP-SRK-19-M1	
Muestra N°											
Profundidad (metros:)		0,8		1,9		0,8		1,9		0,8	
DETERMINACION DE HUMEDAD											
Peso Húmedo		700,0		800,0		700,0		800,0		700,0	
Peso Seco		687,0		784,0		652,0		770,0		680,0	
Pesa Filtro N°											
Tara del Pesa Filtro											
Humedad		1,9		2,0		7,4		3,9		2,9	
GRANULOMETRIA											
Tamices y Aberturas(mm)		Grs.	%	Grs.	%	Grs.	%	Grs.	%	Grs.	%
2 1/2"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
53.8	P	176,0	100,0	175,6	100,0	160,0	100,0	175,8	100,0	196,0	100,0
2"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
50.80	P	176,0	100,0	175,6	100,0	160,0	100,0	175,8	100,0	196,0	100,0
1 1/2"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
38.1	P	176,0	100,0	175,6	100,0	160,0	100,0	175,8	100,0	196,0	100,0
1"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
25.4	P	176,0	100,0	175,6	100,0	160,0	100,0	175,8	100,0	196,0	100,0
3/4"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
18.10	P	176,0	100,0	175,6	100,0	160,0	100,0	175,8	100,0	196,0	100,0
3/8"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
9.63	P	176,0	100,0	175,6	100,0	160,0	100,0	175,8	100,0	196,0	100,0
Factor		1,0		1,0		1,0		1,0		1,0	
Cuarzo sobre(grs.)		176,0		175,6		160,0		175,8		196,0	
N° 4	R	77,4		27,8		49,9		39,8		37,7	
4.76	P	98,6	56,0	147,8	84,2	110,1	68,8	136,0	77,4	158,3	80,8
N° 10	R	8,4		20,4		17,6		18,0		16,3	
2.00	P	90,2	51,3	127,4	72,6	92,5	57,8	118,0	67,1	142,0	72,4
N° 40	R	21,5		59,0		35,6		45,3		31,7	
0.42	P	68,7	39,0	68,4	39,0	56,9	35,6	72,7	41,4	110,3	56,3
N° 200	R	44,0		61,3		40,9		63,2		62,1	
0.074	P	24,7	14,0	7,1	4,0	16,0	10,0	9,5	5,4	48,2	24,6
Peso seco-muestra (grs.)		176,0		175,6		160,0		175,8		196,0	
Peso material lavado (grs)		0,0				0,0		0,0		0,0	
PLASTICIDAD											
Pesafiltro N°											
P.F. +S.H.=(a)grs.											
P.F.+S.S.=(b)grs.											
Tara Pesafiltro=(c)grs.											
Agua=(a-b)=(d)grs.											
S.Seco=(b-c)=(e)											
% Hum. = (d/e)*100 =(f)											
N° Golpes											
Factor = K											
LL I I.P.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Indice plástico		NP		NP		NP		NP		NP	
CLASIFICACION											
CLASIFICACION UNIFICADA		SM		SW		SW - SM		SW - SM		SM	

2.5
 A.C.
 B.L.
 E.H.

OBRA:

TRAMO:

PROVINCIA

COORDENADAS:

ENSAYO DE HUMEDAD, GRANULOMETRIA, PLASTICIDAD, SALES TOTALES Y SULFATOS

Pozo		TP-SRK-19-M2		TP-SRK-19- M3		TP-SRK-20-M1		PR - TP-SRK- 20-M2		
Profundidad		1,3		1,9		0,4		0,8		
DETERMINACION DE HUMEDAD										
Peso Húmedo		800,0		700,0		710,0		800,0		
Peso Seco		776,0		678,0		552,0		699,0		
Pesa Filtro N°										
Tara del Pesa Filtro										
Humedad		3,1		3,2		28,6		14,4		
GRANULOMETRIA										
Tamices y Aberturas(mm)		Grs.	%	Grs.	%	Grs.	%	Grs.	%	
2 1/2"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		
53.8	P	160,0	100,0	196,0	100,0	190,0	100,0	175,0	100,0	
2"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		
50.80	P	160,0	100,0	196,0	100,0	190,0	100,0	175,0	100,0	
1 1/2"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		
38.1	P	160,0	100,0	196,0	100,0	190,0	100,0	175,0	100,0	
231,0	R	0,0		0,0		0,0		0,0		
25.4	P	160,0	100,0	196,0	100,0	190,0	100,0	175,0	100,0	
3/4"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		
18.10	P	160,0	100,0	196,0	100,0	190,0	100,0	175,0	100,0	
3/8"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		
9.63	P	160,0	100,0	196,0	100,0	190,0	100,0	175,0	100,0	
Factor		1,0		1,0		1,0		1,0		
Cuarteo sobre(grs.)		160,0		196,0		190,0		175,0		
N° 4	R	16,0		32,5		1,3		3,2		
4.76	P	144,0	90,0	163,5	83,4	188,7	99,3	171,8	98,2	
N° 10	R	18,6		13,8		2,9		8,8		
2.00	P	125,4	78,4	149,7	76,4	185,8	97,8	163,0	93,1	
N° 40	R	52,1		41,6		21,5		45,5		
0.42	P	73,3	45,8	108,1	55,2	164,3	86,5	117,5	67,1	
N° 200	R	56,4		98,2		75,5		100,7		
0.074	P	16,9	10,6	9,9	5,1	88,8	46,7	16,8	9,6	
Peso seco-muestra (grs.)		160,0		196,0		190,0		175,0		
Peso material lavado (grs)		0,0		0,0		0,0		0,0		
PLASTICIDAD										
Pesafiltro N°						4	12			
P.F. +S.H.=(a)grs.						56,9	32,2			
P.F.+S.S.=(b)grs.						49,8	30,4			
Tara Pesafiltro=(c)grs.						22,2	20,1			
Agua=(a-b)=(d)grs.						7,1	1,8			
S.Seco=(b-c)=(e)						27,6	10,3			
% Hum. = (d/e)*100 =(f)						25,7				
N° Golpes						25				
Factor = K						1,000				
LL I I.P.						25,7	17,5			
Indice plástico		NP		NP		8,2		NP		
CLASIFICACION										
CLASIFICACION UNIFICADA		SW - SM		SW - SM		SC		SW - SM		

2 A
 A A C
 B L d
 E h f

OBRA:

TRAMO:

PROVINCIA

COORDENADAS:

ENSAYO DE HUMEDAD, GRANULOMETRIA, PLASTICIDAD, SALES TOTALES Y SULFATOS

Indice plástico											
Muestra		TP-SRK- 22 - M1		TP - SRK-22-m2		TP-SRK-23-M1		TP-SRK-23-M2		TP-SRK-23-M3	
Muestra N°											
Profundidad (metros:)		0,8		1,3		0,1		0,8		1,9	
DETERMINACION DE HUMEDAD											
Peso Húmedo		700,1		800,8		610,7		800,8		800,5	
Peso Seco		521,1		550,7		501,3		653,9		547,7	
Pesa Filtro N°											
Tara del Pesa Filtro											
Humedad		34,4		45,4		21,8		22,5		46,2	
GRANULOMETRIA											
Tamices y Aberturas(mm)		Grs.	%	Grs.	%	Grs.	%	Grs.	%	Grs.	%
2 1/2"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
53.8	P	185,2	100,00	190,0	100,00	195,4	100,00	194,5	100,00	199,1	100,0
2"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
50.80	P	185,2	100,00	190,0	100,00	195,4	100,00	194,5	100,00	199,1	100,0
1 1/2"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
38.1	P	185,2	100,00	190,0	100,00	195,4	100,00	194,5	100,00	199,1	100,0
1"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
25.4	P	185,2	100,00	190,0	100,00	195,4	100,00	194,5	100,00	199,1	100,0
3/4"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
18.10	P	185,2	100,00	190,0	100,00	195,4	100,00	194,5	100,00	199,1	100,0
3/8"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
9.63	P	185,2	100,00	190,0	100,00	195,4	100,00	194,5	100,00	199,1	100,0
Factor		1,0		1,0		1,0		1,0		1,0	
Cuarzo sobre(grs.)		185,2		190,0		195,4		194,5		199,1	
N° 4	R	1,8		13,2		0,0		0,7		0,0	
4.76	P	183,4	99,03	176,8	93,05	195,4	100,00	193,8	99,64	199,1	100,0
N° 10	R	10,5		10,6		0,0		1,4		0,0	
2.00	P	172,9	93,36	166,2	87,47	195,4	100,00	192,4	98,92	199,1	100,0
N° 40	R	37,5		23,7		7,7		19,6		0,5	
0.42	P	135,4	73,11	142,5	75,00	187,7	96,06	172,8	88,84	198,6	99,7
N° 200	R	17,2		10,9		43,8		73,1		3,4	
0.074	P	118,2	63,82	131,6	69,26	143,9	73,64	99,7	51,26	195,2	98,0
Peso seco-muestra (grs.)		185,2		190,0		195,4		194,5		199,1	
Peso material lavado (grs)		0				0		0		0,0	
PLASTICIDAD											
Pesafiltro N°		4	11							8	12
P.F. +S.H.=(a)grs.		53,0	32,6							53,0	32,0
P.F.+S.S.=(b)grs.		46,6	30,9							45,8	30,1
Tara Pesafiltro=(c)grs.		22,4	21,4							20,9	21,0
Agua=(a-b)=(d)grs.		6,4	1,7							7,2	1,9
S.Seco=(b-c)=(e)		24,2	9,5							24,9	9,1
% Hum. = (d/e)*100 =(f)		26,4								28,9	
N° Golpes		22,0								22	
Factor = K		1,0								1,017	
LL I I.P.		26,0	17,9							28,4	20,9
Indice plástico		8,1		NP		NP		NP		7,6	
CLASIFICACION											
CLASIFICACION UNIFICADA		CL		ML		ML		ML		CL	

2
A
B
C
D
E
F

OBRA:

TRAMO:

PROVINCIA

COORDENADAS:

ENSAYO DE HUMEDAD, GRANULOMETRIA, PLASTICIDAD, SALES TOTALES Y SULFATOS

Pozo	TP-SRK-24-M1	TP-SRK-25-M1	TP-SRK-26-M1	PR - TP-SRK- 20	TP-SRK-21-M1						
Profundidad	0,2	0,2	0,2	0,4	0,8						
DETERMINACION DE HUMEDAD											
Peso Húmedo	650,5	800,8	800,6	710,6	690,7						
Peso Seco	512,4	707,5	700,4	552,5	548,8						
Pesa Filtro N°											
Tara del Pesa Filtro											
Humedad	27,0	13,2	14,3	28,6	25,9						
GRANULOMETRIA											
Tamices y Aberturas(mm)		Grs.	%	Grs.	%	Grs.	%	Grs.	%	Grs.	%
2 1/2"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
53.8	P	196,3	100,0	196,0	100,0	195,3	100,0	176,0	100,0	160,2	100,0
2"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
50.80	P	196,3	100,0	196,0	100,0	195,3	100,0	176,0	100,0	160,2	100,0
1 1/2"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
38.1	P	196,3	100,0	196,0	100,0	195,3	100,0	176,0	100,0	160,2	100,0
231,0	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
25.4	P	196,3	100,0	196,0	100,0	195,3	100,0	176,0	100,0	160,2	100,0
3/4"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
18.10	P	196,3	100,0	196,0	100,0	195,3	100,0	176,0	100,0	160,2	100,0
3/8"	R	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
9.63	P	196,3	100,0	196,0	100,0	195,3	100,0	176,0	100,0	160,2	100,0
Factor		1,0		1,0		1,0		1,0		1,0	
Cuarteo sobre(grs.)		196,3		196,0		195,3		176,0		160,2	
N° 4	R	12,4		35,4		31,1		2,1		0,4	
4.76	P	183,9	93,7	160,6	81,9	164,2	84,1	173,9	98,8	159,8	99,8
N° 10	R	26,4		23,3		29,2		9,1		1,7	
2.00	P	157,5	80,2	137,3	70,1	135,0	69,1	164,8	93,6	158,1	98,7
N° 40	R	42,1		31,5		36,6		36,8		27,2	
0.42	P	115,4	58,8	105,8	54,0	98,4	50,4	128,0	72,7	130,9	81,7
N° 200	R	42,5		24,8		32,4		100,8		55,2	
0.074	P	72,9	37,1	81,0	41,3	66,0	33,8	27,2	15,5	75,7	47,3
Peso seco-muestra (grs.)		196,3		196,0		195,3		176,0		160,2	
Peso material lavado (grs)		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
PLASTICIDAD											
Pesafiltro N°								6	16		
P.F. +S.H.=(a)grs.								56,3	32,0		
P.F.+S.S.=(b)grs.								49,8	30,6		
Tara Pesafiltro=(c)grs.								22,7	22,1		
Agua=(a-b)=(d)grs.								6,5	1,4		
S.Seco=(b-c)=(e)								27,1	8,5		
% Hum. = (d/e)*100 =(f)								24,0			
N° Golpes								25			
Factor = K								1,000			
LL I I.P.								24,0	16,5		
Indice plástico		NP		NP		NP		7,5		NP	
CLASIFICACION											
CLASIFICACION UNIFICADA		SM		SM		SM		SC		SM	

2
A
B
C
D
E
F

Apéndice I Ensayos de clasificación de muestras de sondeos



ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 02 - 5

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	705
PESO SUELO SECO	650
PESO AGUA	55
% DE HUMEDAD	8,46%

LMITES DE ATTERBERG

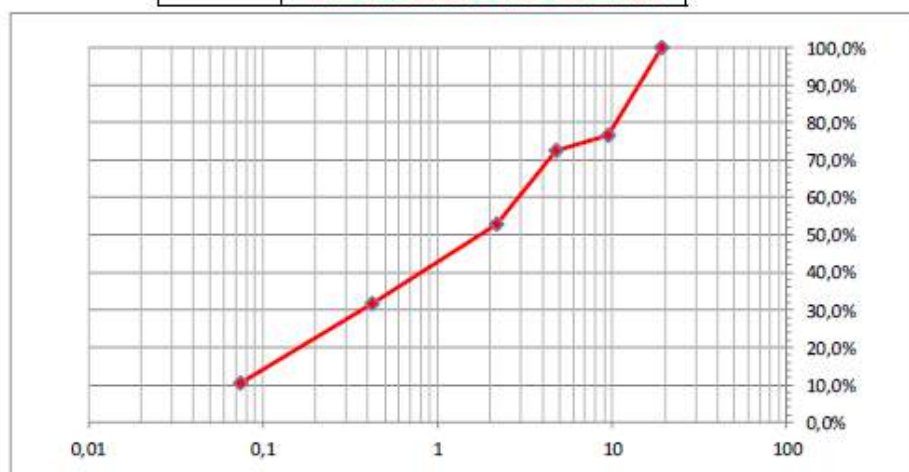
LMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACION	SM	

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 02 - 5	
PROFUNDIDAD	5,15 - 5,45	
TAMIZ		
PESO EN GR.	100	Pasa en %
2"	R	
	P	100,00 100,0%
1 1/2"	R	
	P	100,00 100,0%
1"	R	
	P	100,00 100,0%
3/4"	R	
	P	100,00 100,0%
3/8"	R	23,42
	P	76,58 76,6%
Nº4	R	4,25
	P	72,33 72,3%
Nº10	R	19,42
	P	52,91 52,9%
Nº40	R	21,20
	P	31,71 31,7%
Nº200	R	21,13
	P	10,58 10,6%
FONDO	R	10,58
	P	

GRAVA	27,67	D10 = 0,074
ARENA	61,75	D30 = 0,392
FINOS	10,58	D60 = 3,134
TOTAL	100,00	D50 = 1,955
		Cu = 42,351
		Cc = 0,663

SW - SM

ARENA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO CON GRAVA



4
A
B
C
D
E
F



ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 02 - 11

MUESTRA	SRK - 22 - SPT	BH - 02 - 11
PROFUNDIDAD	11,15 - 11,45	
TAMIZ		
PESO EN GR.	100	Pasa en %
2"	R	
	P	100,00 100,0%
1 1/2"	R	
	P	100,00 100,0%
1"	R	
	P	100,00 100,0%
3/4"	R	
	P	100,00 100,0%
3/8"	R	
	P	100,00 100,0%
Nº4	R	
	P	100,00 100,0%
Nº10	R	
	P	100,00 100,0%
Nº40	R	32,83
	P	67,17 67,2%
Nº200	R	59,28
	P	7,89 7,9%
FONDO	R	7,89
	P	

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	525
PESO SUELO SECO	450
PESO AGUA	75
% DE HUMEDAD	16,67%

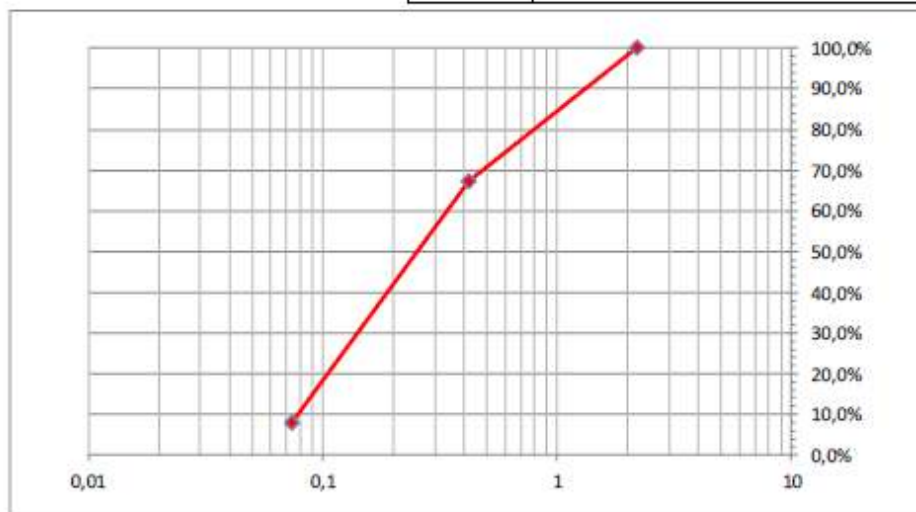
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	LL	LP
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACION	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,086
ARENA	92,11	D30 =	0,203
FINOS	7,89	D60 =	0,378
TOTAL	100,00	D50 =	0,319
		Cu =	4,395
		Cc =	1,268

SP - SM

ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA
DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO



AC
PL
EL



ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :
UBICACIÓN:
CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.
MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 02 - 13

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 02 - 13
PROFUNDIDAD	13,15 - 13,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 26,88 73,1%
Nº4	R
	P 8,92 64,2%
Nº10	R
	P 46,99 47,0%
Nº40	R
	P 10,58 36,4%
Nº200	R
	P 11,88 24,5%
FONDO	R
	P 24,53

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	685
PESO SUELO SECO	585
PESO AGUA	100
% DE HUMEDAD	17,09%

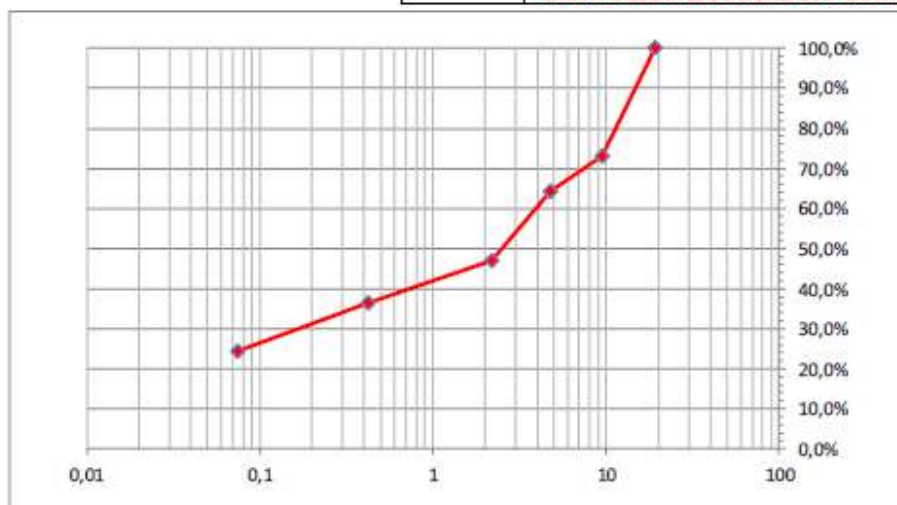
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	LL	L.P.
PESA FILTRO Nº	66	2
PESO S.H.+P.F.	33990	33010
PESO S.S.+P.F.	29020	30020
AGUA	4970	2990
PESO P.F.	12540	14150
PESO S.S.	16480	15870
Nº DE GOLPES	23	
COEFICIENTE	0,99	
LIMITES	29,9%	18,84%
INDICE PLASTICO	11,0%	
CLASIFICACION	CL	

GRAVA	35,80	D10 =	0,074
ARENA	39,67	D30 =	0,233
FINOS	24,53	D60 =	4,135
TOTAL	100,00	D50 =	2,647
		Cu =	55,878
		Cc =	0,177

SC

ARENA ARCILLOSA MAL GRADUADA,
MEZCLA DE ARENA Y FINO ARCILLOSO DE
BAJA A MEDIA PLASTICIDAD CON GRAVA





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 04 - 2

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 04 - 2
PROFUNDIDAD	2,30 - 2,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 100,00 100,0%
Nº10	R
	P 0,28 99,7%
Nº40	R
	P 34,40 65,3%
Nº200	R
	P 29,90 35,4%
FONDO	R
	P 35,42

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	265
PESO SUELO SECO	215
PESO AGUA	50
% DE HUMEDAD	23,26%

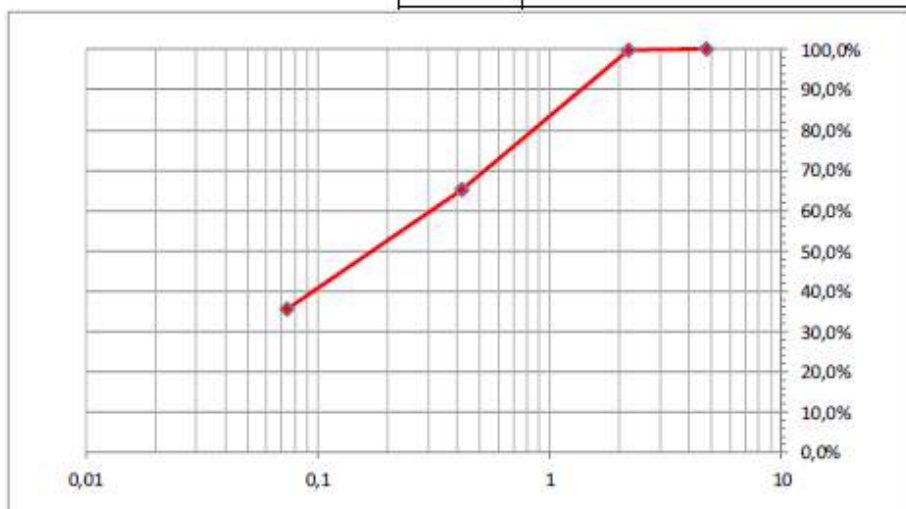
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	64,58	D30 =	0,074
FINOS	35,42	D60 =	0,358
TOTAL	100,00	D50 =	0,242
		Cu =	4,838
		Cc =	0,207

SM

ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA
DE ARENA Y FINOS LIMOSO NO PLASTICO



AC
SL
EF



ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 04 - 7

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 04 - 7
PROFUNDIDAD	7,15 - 7,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
P	100,00 100,0%
1 1/2"	R
P	100,00 100,0%
1"	R
P	100,00 100,0%
3/4"	R
P	100,00 100,0%
3/8"	R
P	100,00 100,0%
Nº4	R
P	100,00 100,0%
Nº10	R
P	5,32 94,68 94,7%
Nº40	R
P	28,59 66,09 66,1%
Nº200	R
P	37,70 28,39 28,4%
FONDO	R
P	28,39

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	330
PESO SUELO SECO	275
PESO AGUA	55
% DE HUMEDAD	20,00%

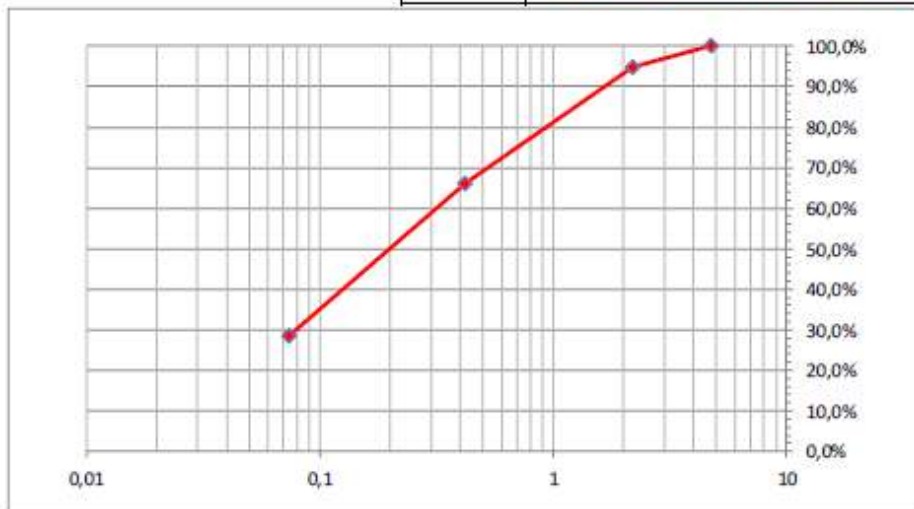
LMITES DE ATTERBERG

LMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.		
PESO S.S.		NO PLASTICO
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN		SM

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	71,61	D30 =	0,088
FINOS	28,39	D60 =	0,364
TOTAL	100,00	D50 =	0,272
		Cu =	4,919
		Ce =	0,287

SM

ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO



2
A
B
E



ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 04 - 8

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 04 - 8
PROFUNDIDAD	8,15 - 8,30 (M-1)
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 100,00 100,0%
Nº10	R
	P 4,46 95,54 95,5%
Nº40	R
	P 22,52 73,02 73,0%
Nº200	R
	P 35,49 37,53 37,5%
FONDO	R
	P 37,53

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	265
PESO SUELO SECO	215
PESO AGUA	50
% DE HUMEDAD	23,26%

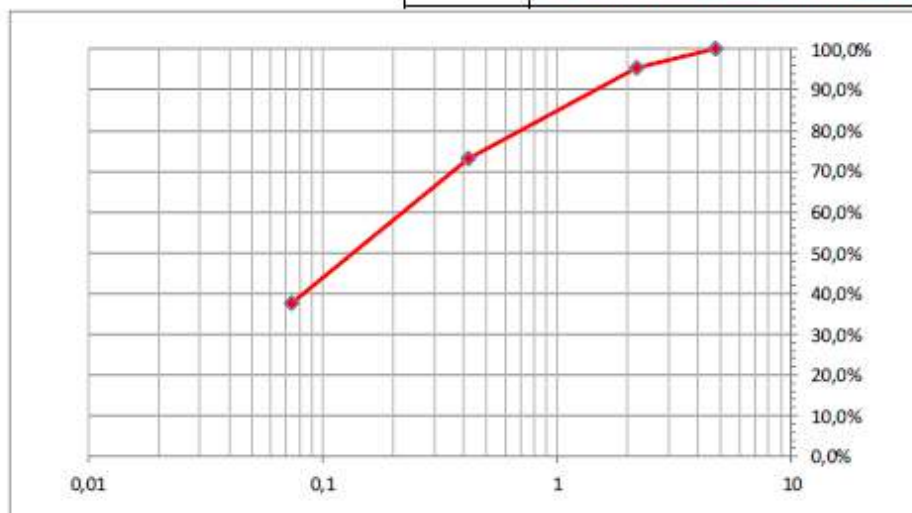
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	62,47	D30 =	0,074
FINOS	37,53	D60 =	0,293
TOTAL	100,00	D50 =	0,195
		Cu =	3,959
		Cc =	0,253

SM

ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA
DE ARENA Y FINOS LIMOSO NO PLASTICO





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 04 - 8

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 04 - 8
PROFUNDIDAD	8,30 - 8,45 (M-2)
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R 0,49
	P 99,51 99,5%
Nº10	R 4,88
	P 94,63 94,6%
Nº40	R 23,28
	P 71,35 71,4%
Nº200	R 33,15
	P 38,20 38,2%
FONDO	R 38,20
	P

HUMEDAD NATURAL

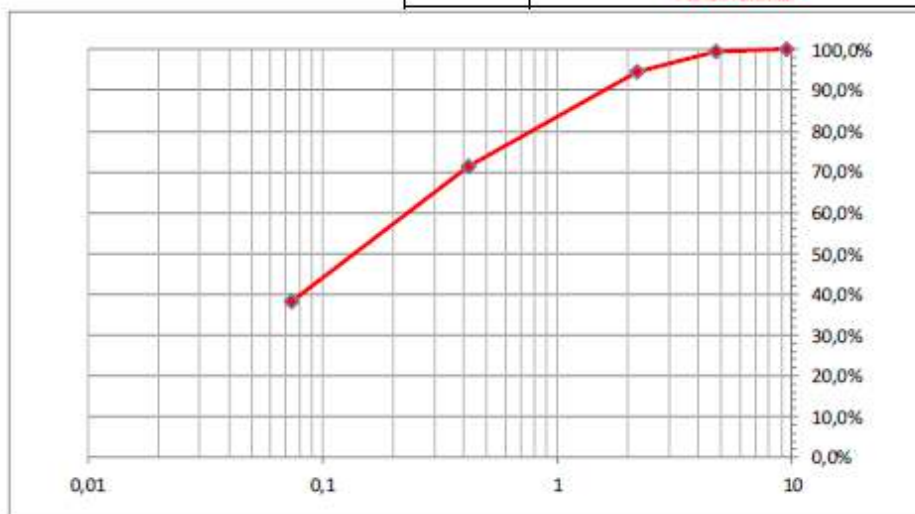
PESO SUELO HUMEDO	300
PESO SUELO SECO	240
PESO AGUA	60
% DE HUMEDAD	25,00%

LMITES DE ATTERBERG

LMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	50	39
PESO S.H.+P.F.	33370	30660
PESO S.S.+P.F.	29610	28400
AGUA	3760	2260
PESO P.F.	13700	15050
PESO S.S.	15910	13350
Nº DE GOLPES	22	
COEFICIENTE	0,9847	
LMITES	23,3%	16,93%
INDICE PLASTICO	6,3%	
CLASIFICACIÓN	ML - CL	

GRAVA	0,49	D10 =	0,074
ARENA	61,31	D30 =	0,074
FINOS	38,20	D60 =	0,301
TOTAL	100,00	D50 =	0,197
		Cu =	4,068
		Cc =	0,246

SM	ARENA LIMO ARCILLOSA, MEZCLA DE ARENA Y FINOS LIMO ARCILLOSOS DE BAJA PLASTICIDAD
----	---



e
A
P
S
e



ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 04 - 10

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 04 - 10
PROFUNDIDAD	10,15 - 10,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 100,00 100,0%
Nº10	R
	P 3,93 96,07 96,1%
Nº40	R
	P 15,49 80,58 80,6%
Nº200	R
	P 34,28 46,30 46,3%
FONDO	R
	P 46,30

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	520
PESO SUELO SECO	435
PESO AGUA	85
% DE HUMEDAD	19,54%

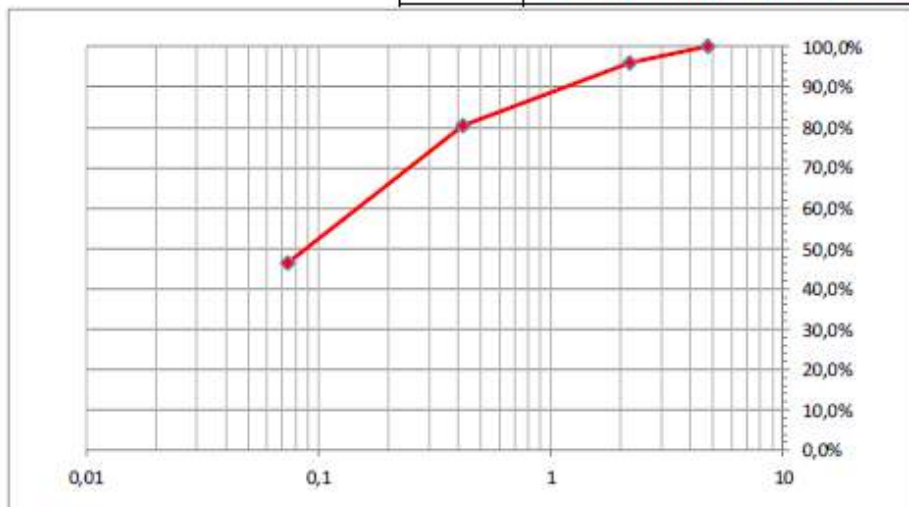
LMITES DE ATTERBERG

LMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACION	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	53,70	D30 =	0,074
FINOS	46,30	D60 =	0,212
TOTAL	100,00	D50 =	0,111
		Cu =	2,865
		Cc =	0,349

SM

ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINOS LIMOSO NO PLASTICO





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 04 - 12

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 04 - 12
PROFUNDIDAD	12,15 - 12,30 (M-1)
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 100,00 100,0%
Nº10	R
	P 100,00 100,0%
Nº40	R
	P 35,45
	P 64,55 64,6%
Nº200	R
	P 35,87
	P 28,68 28,7%
FONDO	R
	P 28,68

PESO SUELO HUMEDO	240
PESO SUELO SECO	160
PESO AGUA	80
% DE HUMEDAD	50,00%

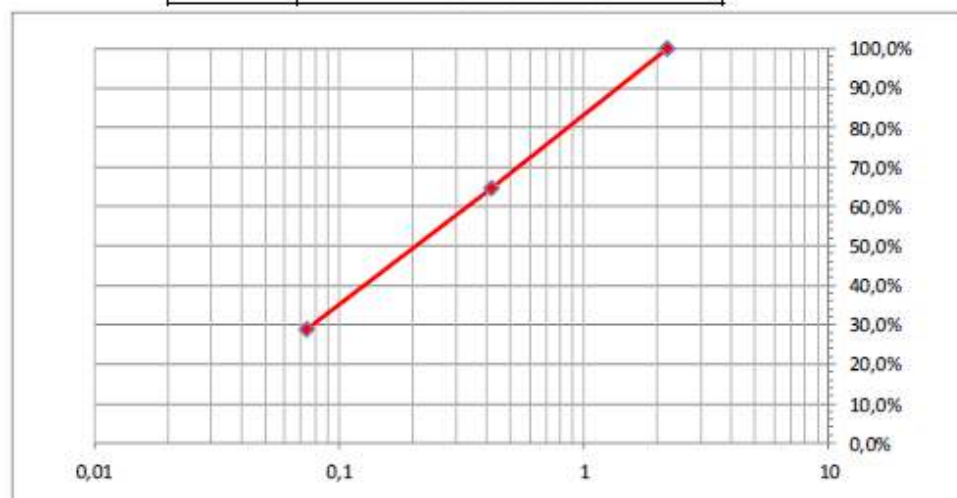
LMITES DE ATTERBERG

LMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	0,00
ARENA	71,32
FINOS	28,68
TOTAL	100,00

D10 =	0,074
D30 =	0,086
D60 =	0,376
D50 =	0,279
Cu =	5,081
Cc =	0,200

SM	ARENA LIMOSA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO
----	--





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 04 - 12

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 04 - 12
PROFUNDIDAD	12,30 - 12,45 (M-2)
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
N°4	R
	P 100,00 100,0%
N°10	R 6,91
	P 93,09 93,1%
N°40	R 36,81
	P 56,28 56,3%
N°200	R 25,19
	P 31,09 31,1%
FONDO	R 31,09
	P

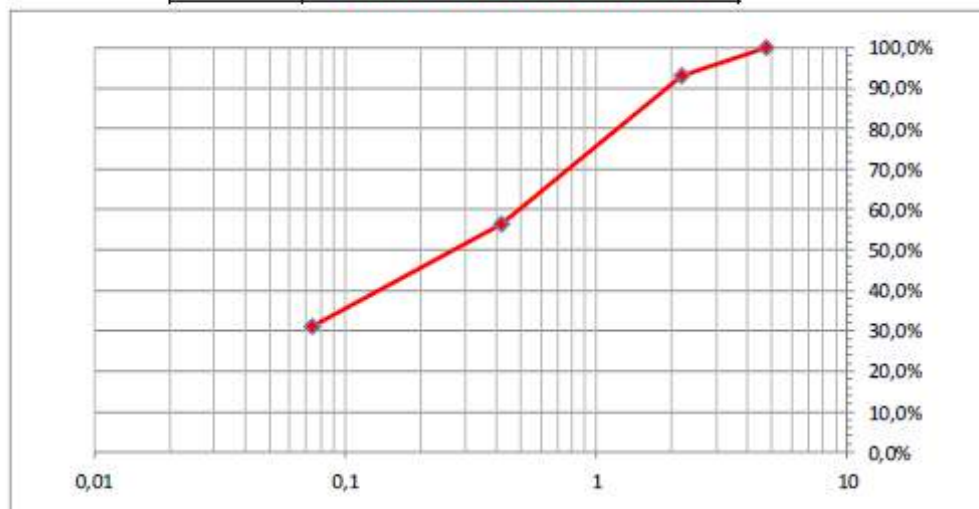
PESO SUELO HUMEDO	165
PESO SUELO SECO	140
PESO AGUA	25
% DE HUMEDAD	17,86%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO N°		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
N° DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	68,91	D30 =	0,074
FINOS	31,09	D60 =	0,599
TOTAL	100,00	D50 =	0,334
		Cu =	8,095
		Cc =	0,124

SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO
----	--





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 05 - 4

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 05 - 4
PROFUNDIDAD	4,15 - 4,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 8,03 92,0%
Nº10	R
	P 11,94 80,0%
Nº40	R
	P 26,26 53,8%
Nº200	R
	P 12,66 41,1%
FONDO	R
	P 41,11

HUMEDAD NATURAL

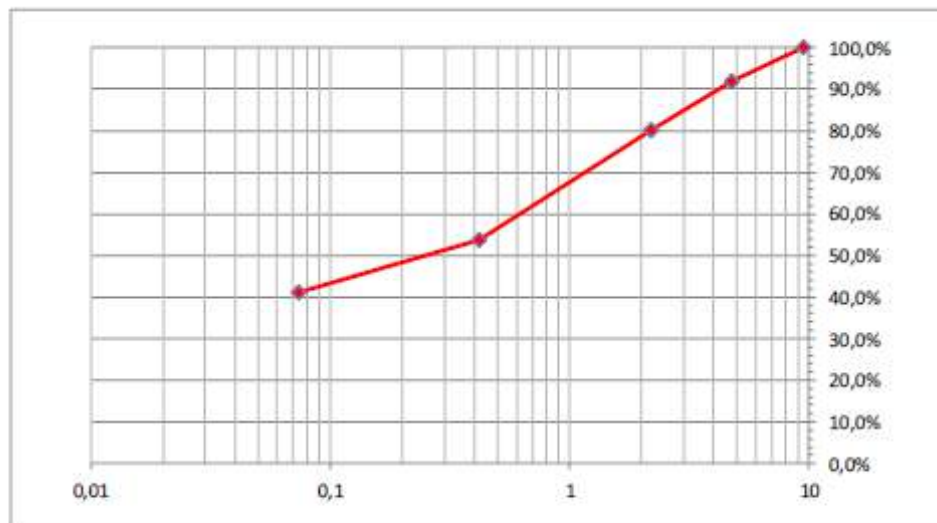
PESO SUELO HUMEDO	495
PESO SUELO SECO	415
PESO AGUA	80
% DE HUMEDAD	19,28%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	49	5
PESO S.H.+P.F.	41540	30220
PESO S.S.+P.F.	35970	26760
AGUA	5570	3460
PESO P.F.	18130	10320
PESO S.S.	17840	16440
Nº DE GOLPES	22	
COEFICIENTE	0,9847	
LIMITES	30,7%	21,05%
INDICE PLASTICO	9,7%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	8,03	D10 =	0,074
ARENA	50,86	D30 =	0,074
FINOS	41,11	D60 =	0,842
TOTAL	100,00	D50 =	0,317
		Cu =	11,378
		Ce =	0,088

SC	ARENA ARCILLOSA DE MEDIA PLASTICIDAD
----	--------------------------------------





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 05 - 10

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 05 - 10
PROFUNDIDAD	10,15 - 10,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 100,00 100,0%
Nº10	R
	P 100,00 100,0%
Nº40	R
	P 45,14 54,9%
Nº200	R
	P 45,04 9,82 9,8%
FONDO	R
	P 9,82

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	610
PESO SUELO SECO	525
PESO AGUA	85
% DE HUMEDAD	16,19%

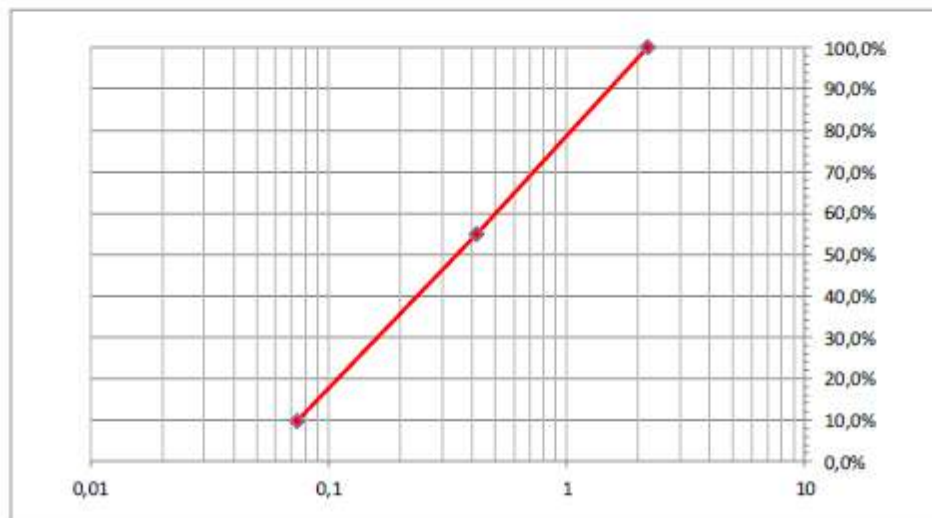
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.		
PESO S.S.	NO PLASTICO	
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACION	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,075
ARENA	90,18	D30 =	0,229
FINOS	9,82	D60 =	0,622
TOTAL	100,00	D50 =	0,382
		Cu =	8,293
		Cc =	1,124

SW - SM

ARENA BIEN GRADUADA, MEZCLA DE
ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO



u
A
B
E



ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 05 - 12

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	260
PESO SUELO SECO	205
PESO AGUA	55
% DE HUMEDAD	26,83%

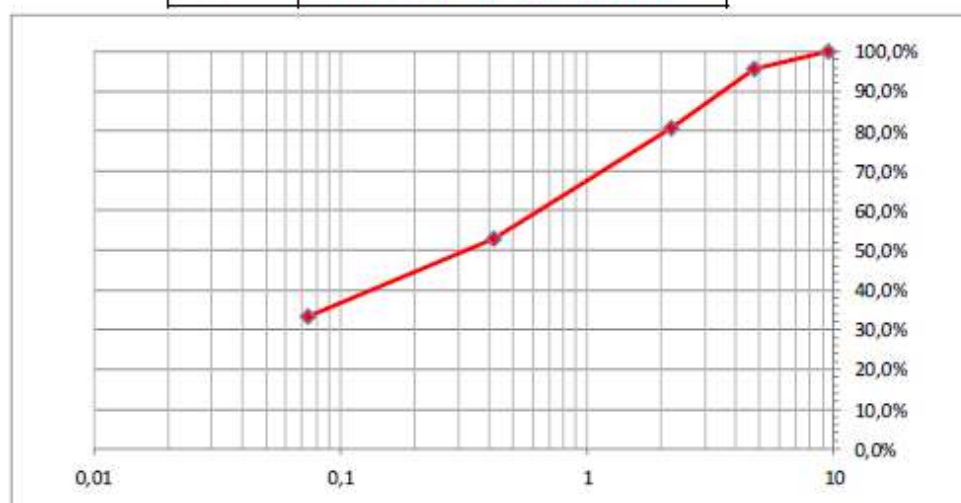
MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 05 - 12
PROFUNDIDAD	12,15 - 12,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
N°4	R 4,42
	P 95,58 95,6%
N°10	R 14,89
	P 80,69 80,7%
N°40	R 27,70
	P 52,99 53,0%
N°200	R 19,86
	P 33,13 33,1%
FONDO	R 33,13
	P

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO N°	5	29
PESO S.H.+P.F.	35160	33950
PESO S.S.+P.F.	30140	30820
AGUA	5020	3130
PESO P.F.	14200	14330
PESO S.S.	15940	16490
N° DE GOLPES	22	
COEFICIENTE	0,9847	
LIMITES	31,0%	18,98%
INDICE PLASTICO	12,0%	
CLASIFICACION	CL	

GRAVA	4,42	D10 =	0,074
ARENA	62,45	D30 =	0,074
FINOS	33,13	D60 =	0,870
TOTAL	100,00	D50 =	0,368
		Cu =	11,757
		Cc =	0,085

SC	ARENA ARCILLOSA DE MEDIA PLASTICIDAD
----	--------------------------------------





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :
UBICACIÓN:
CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.
MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 06 - 3

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 06 - 3
PROFUNDIDAD	3,15 - 3,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 4,66 95,3%
Nº10	R
	P 4,59 90,75 90,8%
Nº40	R
	P 12,71 78,04 78,0%
Nº200	R
	P 38,38 39,66 39,7%
FONDO	R
	P 39,66

HUMEDAD NATURAL

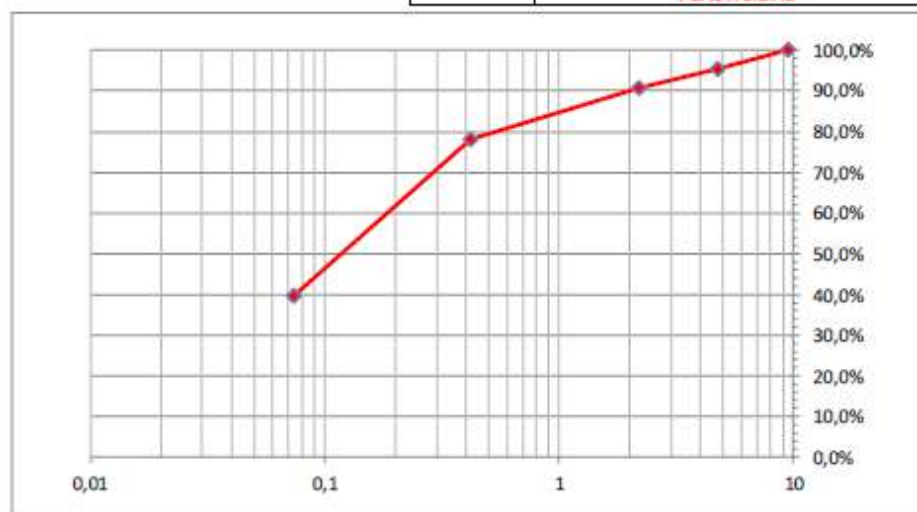
PESO SUELO HUMEDO	550
PESO SUELO SECO	485
PESO AGUA	65
% DE HUMEDAD	13,40%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	7	14
PESO S.H.+P.F.	33720	31270
PESO S.S.+P.F.	30600	29160
AGUA	3120	2110
PESO P.F.	13110	15350
PESO S.S.	17490	13810
Nº DE GOLPES	25	
COEFICIENTE	1	
LIMITES	17,8%	15,28%
INDICE PLASTICO	2,6%	
CLASIFICACIÓN	ML	

GRAVA	4,66	D10 =	0,074
ARENA	55,68	D30 =	0,074
FINOS	39,66	D60 =	0,257
TOTAL	100,00	D50 =	0,167
		Cu =	3,473
		Cc =	0,288

SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO DE BAJA A NULA PLASTICIDAD
----	---





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :
UBICACIÓN:
CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.
MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 06 - 5

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 06 - 5
PROFUNDIDAD	5,15 - 5,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 3,13 96,87 96,9%
Nº10	R
	P 5,22 91,65 91,7%
Nº40	R
	P 15,14 76,51 76,5%
Nº200	R
	P 48,73 27,78 27,8%
FONDO	R
	P 27,78

HUMEDAD NATURAL

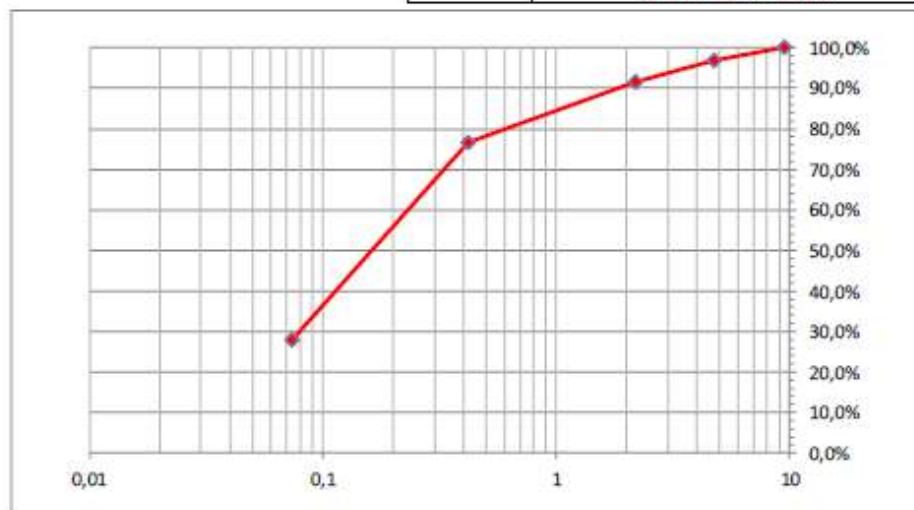
PESO SUELO HUMEDO	605
PESO SUELO SECO	495
PESO AGUA	110
% DE HUMEDAD	22,22%

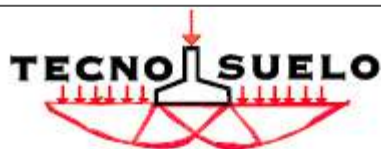
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	6	3
PESO S.H.+P.F.	42030	32360
PESO S.S.+P.F.	37670	29850
AGUA	4360	2510
PESO P.F.	17630	14420
PESO S.S.	20040	15430
Nº DE GOLPES	23	
COEFICIENTE	0,99	
LIMITES	21,5%	16,27%
INDICE PLASTICO	5,3%	
CLASIFICACION	ML - CL	

GRAVA	3,13	D10 =	0,074
ARENA	69,09	D30 =	0,089
FINOS	27,78	D60 =	0,302
TOTAL	100,00	D50 =	0,231
		Cu =	4,081
		Cc =	0,354

SM	ARENA LIMO ARCILLOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMO ARCILLOSO DE BAJA PLASTICIDAD
----	--





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 06 - 8

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 06 - 8
PROFUNDIDAD	8,15 - 8,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P
1 1/2"	R
	P
1"	R
	P
3/4"	R
	P
3/8"	R
	P
Nº4	R
	P
Nº10	R
	P
Nº40	R
	P
Nº200	R
	P
FONDO	R
	P

HUMEDAD NATURAL

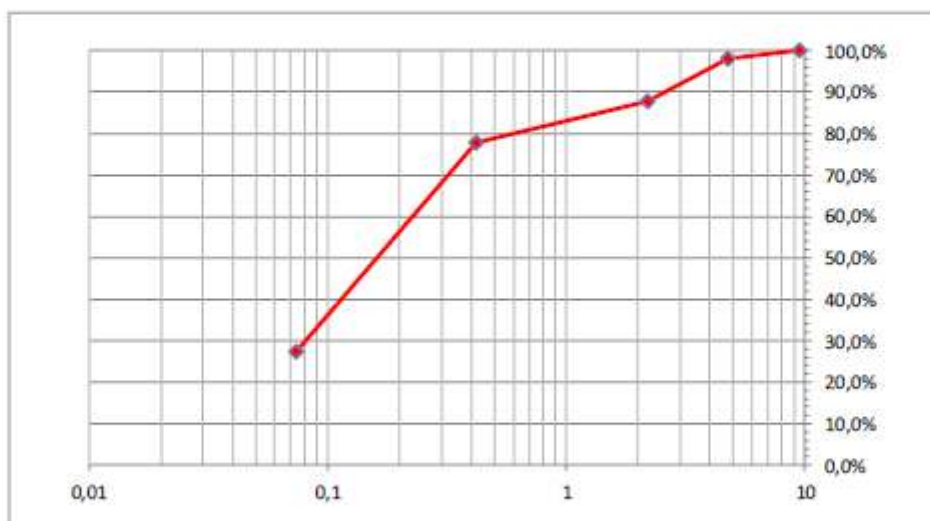
PESO SUELO HUMEDO	570
PESO SUELO SECO	480
PESO AGUA	90
% DE HUMEDAD	18,75%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.		
PESO S.S.	NO PLASTICO	
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	1,94	D10 =	0,074
ARENA	70,84	D30 =	0,093
FINOS	27,22	D60 =	0,298
TOTAL	100,00	D50 =	0,229
		Cu =	4,027
		Cc =	0,392

SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO
----	--





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 06 - 13

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	525
PESO SUELO SECO	430
PESO AGUA	95
% DE HUMEDAD	22,09%

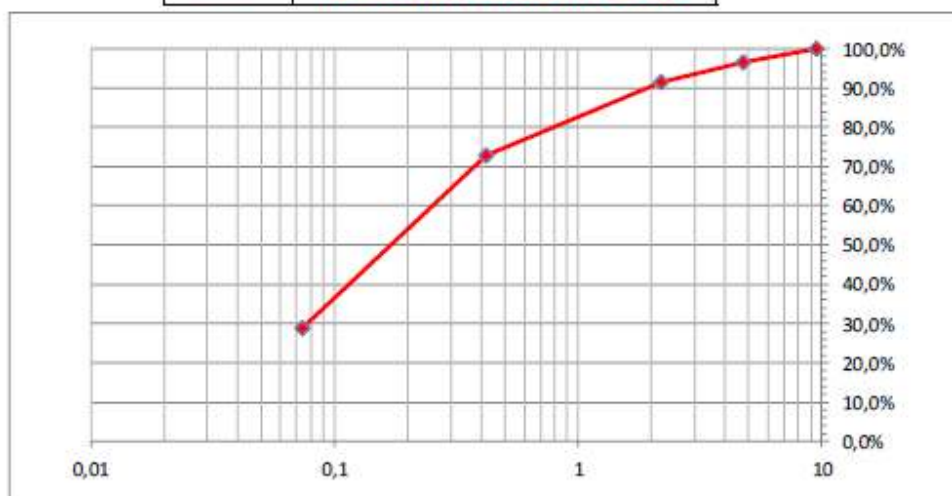
MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 06 - 13
PROFUNDIDAD	13,15 - 13,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P
	100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P
	100,00 100,0%
1"	R
	P
	100,00 100,0%
3/4"	R
	P
	100,00 100,0%
3/8"	R
	P
	100,00 100,0%
Nº4	R
	P
	3,59 96,41 96,4%
Nº10	R
	P
	4,91 91,50 91,5%
Nº40	R
	P
	18,75 72,75 72,8%
Nº200	R
	P
	43,99 28,76 28,8%
FONDO	R
	P
	28,76

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACION	SM	

GRAVA	3,59	D10 =	0,074
ARENA	67,65	D30 =	0,084
FINOS	28,76	D60 =	0,319
TOTAL	100,00	D50 =	0,241
		Cu =	4,311
		Cc =	0,209

SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINOS LIMOSOS NO PLASTICO
----	--





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 10 - 3

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 10 - 3
PROFUNDIDAD	3,15 - 3,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 100,00 100,0%
Nº10	R
	P 0,98 99,02 99,0%
Nº40	R
	P 13,13 85,89 85,9%
Nº200	R
	P 41,85 44,04 44,0%
FONDO	R
	P 44,04

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	645
PESO SUELO SECO	530
PESO AGUA	115
% DE HUMEDAD	21,70%

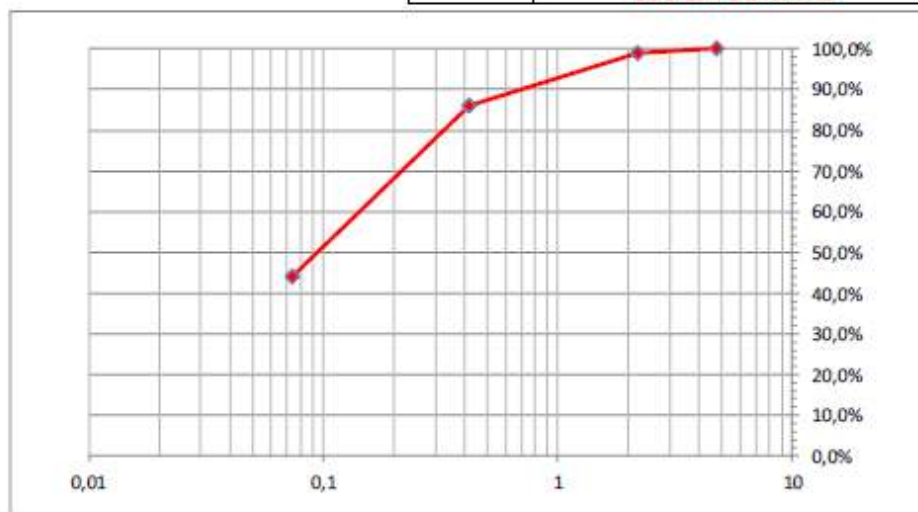
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	18	50
PESO S.H.+P.F.	38880	32950
PESO S.S.+P.F.	34330	30200
AGUA	4550	2750
PESO P.F.	13850	13690
PESO S.S.	20480	16510
Nº DE GOLPES	26	
COEFICIENTE	1,0048	
LIMITES	22,3%	16,66%
INDICE PLASTICO	5,7%	
CLASIFICACIÓN	ML - CL	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	55,96	D30 =	0,074
FINOS	44,04	D60 =	0,206
TOTAL	100,00	D50 =	0,123
		Cu =	2,784
		Cc =	0,359

SM

ARENA LIMO ARCILLOSA MAL GRADUADA,
MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMO ARCILLOSO
DE BAJA PLASTICIDAD



u
A
A
B
E



ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 10 - 4

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	620
PESO SUELO SECO	515
PESO AGUA	105
% DE HUMEDAD	20,39%

LIMITES DE ATTERBERG

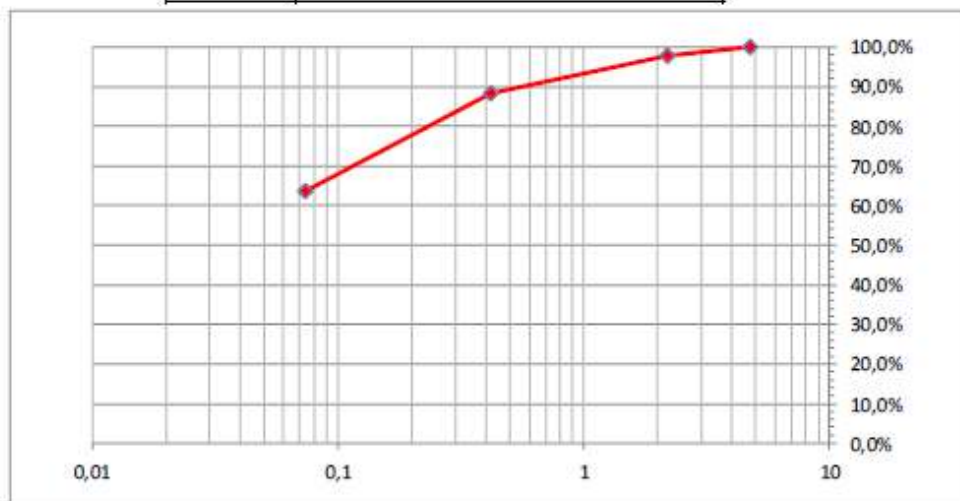
LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	6	39
PESO S.H.+P.F.	40870	33950
PESO S.S.+P.F.	36380	31220
AGUA	4490	2730
PESO P.F.	17640	15050
PESO S.S.	18740	16170
Nº DE GOLPES	25	
COEFICIENTE	1	
LIMITES	24,0%	16,88%
INDICE PLASTICO	7,1%	
CLASIFICACION	CL	

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 10 - 4	
PROFUNDIDAD	4,15 - 4,45	
TAMIZ		
PESO EN GR.	100	Pasa en %
2"	R	
	P	100,00 100,0%
1 1/2"	R	
	P	100,00 100,0%
1"	R	
	P	100,00 100,0%
3/4"	R	
	P	100,00 100,0%
3/8"	R	
	P	100,00 100,0%
Nº4	R	
	P	100,00 100,0%
Nº10	R	2,29
	P	97,71 97,7%
Nº40	R	9,30
	P	88,41 88,4%
Nº200	R	24,89
	P	63,52 63,5%
FONDO	R	63,52
	P	

GRAVA	0,00
ARENA	36,48
FINOS	63,52
TOTAL	100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
----	-------------------------------------





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 10 - 6

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 10 - 6
PROFUNDIDAD	6,15 - 6,30 (M-1)
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 5,47
	P 94,53 94,5%
Nº4	R
	P 1,74
	P 92,79 92,8%
Nº10	R
	P 2,75
	P 90,04 90,0%
Nº40	R
	P 6,17
	P 83,87 83,9%
Nº200	R
	P 39,92
	P 43,95 44,0%
FONDO	R
	P 43,95

HUMEDAD NATURAL

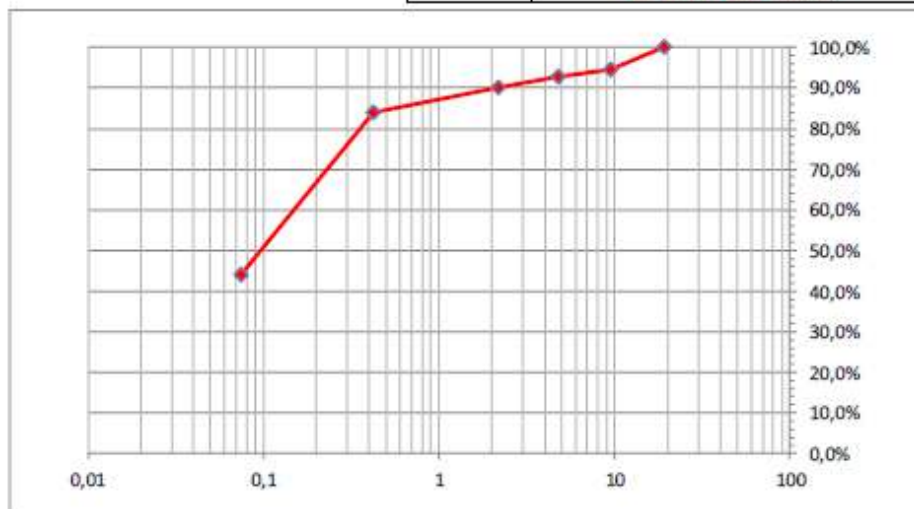
PESO SUELO HUMEDO	445
PESO SUELO SECO	380
PESO AGUA	65
% DE HUMEDAD	17,11%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	35	1
PESO S.H.+P.F.	36280	33950
PESO S.S.+P.F.	32580	31480
AGUA	3700	2470
PESO P.F.	14520	16220
PESO S.S.	18060	15260
Nº DE GOLPES	26	
COEFICIENTE	1,0048	
LIMITES	20,6%	16,19%
INDICE PLASTICO	4,4%	
CLASIFICACION	ML - CL	

GRAVA	7,21	D10 =	0,074
ARENA	48,84	D30 =	0,074
FINOS	43,95	D60 =	0,213
TOTAL	100,00	D50 =	0,126
		Cu =	2,878
		Cc =	0,347

SM ARENA LIMO ARCILLOSA MAL GRADUADA,
MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMO ARCILLOSO
DE BAJA PLASTICIDAD





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 10 - 6

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 10 - 6
PROFUNDIDAD	6.30 - 6.45 (M-2)
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P
1 1/2"	R
	P
1"	R
	P
3/4"	R
	P
3/8"	R
	P
Nº4	R
	P
Nº10	R
	P
Nº40	R
	P
Nº200	R
	P
FONDO	R
	P

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	250
PESO SUELO SECO	225
PESO AGUA	25
% DE HUMEDAD	11,11%

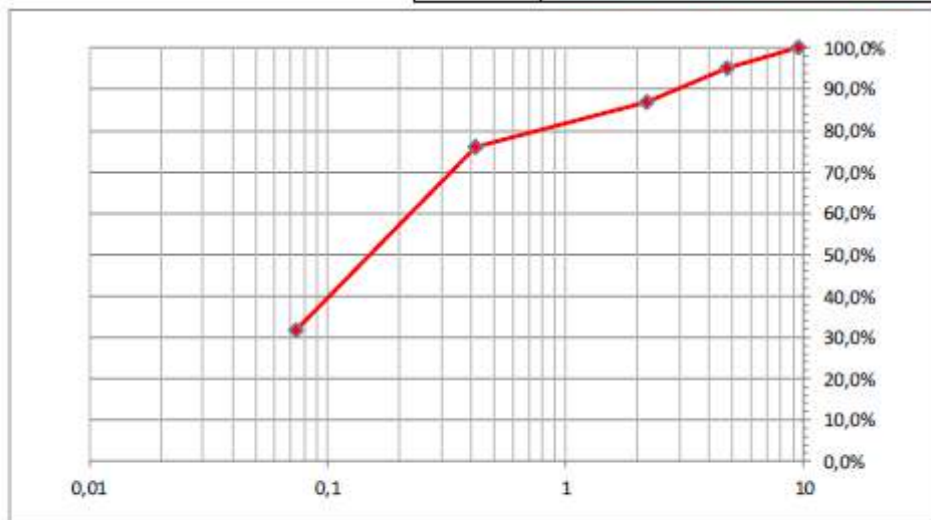
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	4,89	D10 =	0,074
ARENA	63,38	D30 =	0,074
FINOS	31,73	D60 =	0,295
TOTAL	100,00	D50 =	0,217
		Cu =	3,986
		Cc =	0,251

SM

ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA
DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :
UBICACIÓN:
CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.
MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 10 - 7

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 10 - 7
PROFUNDIDAD	7,15 - 7,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 11,06 88,94 88,9%
Nº10	R
	P 4,88 84,06 84,1%
Nº40	R
	P 10,78 73,28 73,3%
Nº200	R
	P 21,79 51,49 51,5%
FONDO	R
	P 51,49

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	640
PESO SUELO SECO	520
PESO AGUA	120
% DE HUMEDAD	23,08%

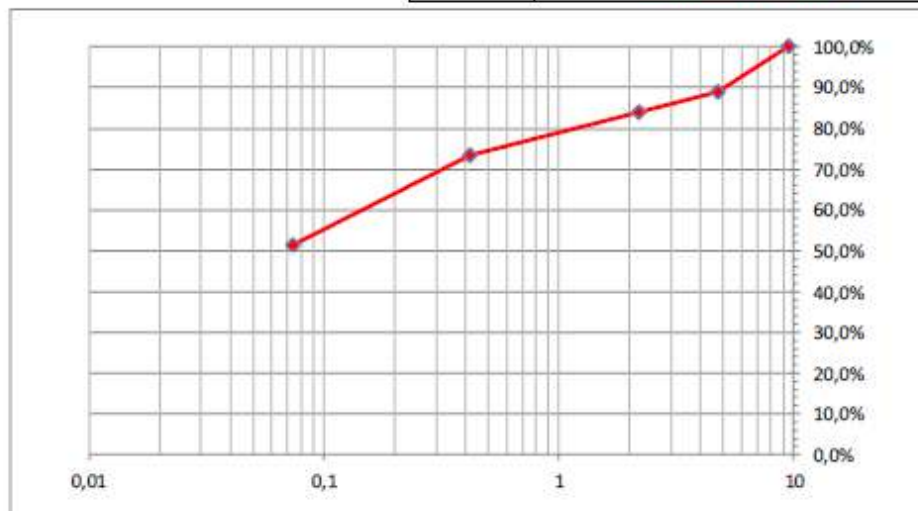
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	LL	L.P.
PESA FILTRO Nº	11	40
PESO S.H.+P.F.	34710	34080
PESO S.S.+P.F.	30310	31250
AGUA	4400	2830
PESO P.F.	13480	15220
PESO S.S.	16830	16030
Nº DE GOLPES	25	
COEFICIENTE	1	
LIMITES	26,1%	17,65%
INDICE PLASTICO	8,5%	
CLASIFICACION	CL	

GRAVA	11,06	D10 =	0,074
ARENA	37,45	D30 =	0,074
FINOS	51,49	D60 =	0,209
TOTAL	100,00	D50 =	0,074
		Cu =	2,824
		Cc =	0,354

CL

ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
CON ALGO DE GRAVA





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 10 - 10

MUESTRA	SRK - 22 - SPT	BH - 10 - 10
PROFUNDIDAD	10,15 - 10,45	
TAMIZ		
PESO EN GR.	100	Pasa en %
2"	R	
	P	100,00 100,0%
1 1/2"	R	
	P	100,00 100,0%
1"	R	
	P	100,00 100,0%
3/4"	R	
	P	100,00 100,0%
3/8"	R	
	P	100,00 100,0%
Nº4	R	
	P	100,00 100,0%
Nº10	R	1,47
	P	98,53 98,5%
Nº40	R	4,87
	P	93,66 93,7%
Nº200	R	44,21
	P	49,45 49,5%
FONDO	R	49,45
	P	

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	605
PESO SUELO SECO	485
PESO AGUA	120
% DE HUMEDAD	24,74%

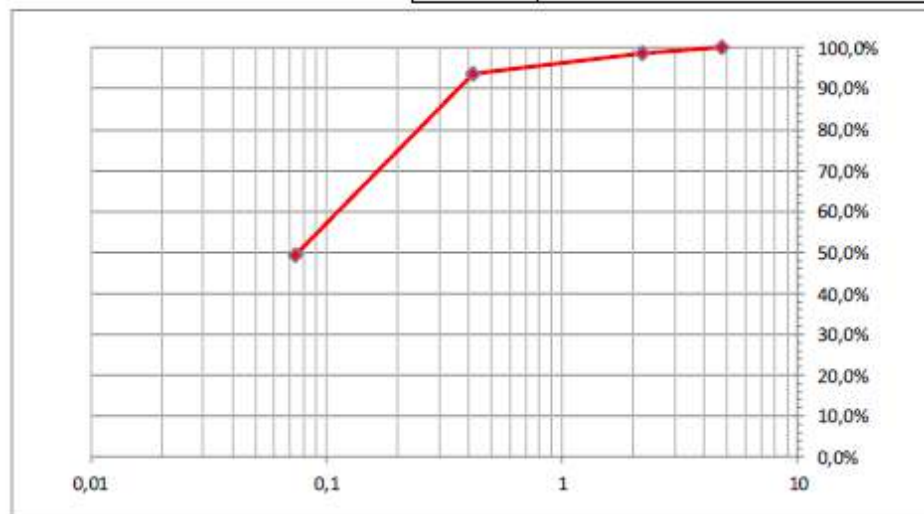
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.		
PESO S.S.	NO PLASTICO	
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACION	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	50,55	D30 =	0,074
FINOS	49,45	D60 =	0,156
TOTAL	100,00	D50 =	0,078
		Cu =	2,108
		Cc =	0,474

SM

ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA
DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :
UBICACIÓN:
CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.
MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 10 - 12

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	570
PESO SUELO SECO	455
PESO AGUA	115
% DE HUMEDAD	25,27%

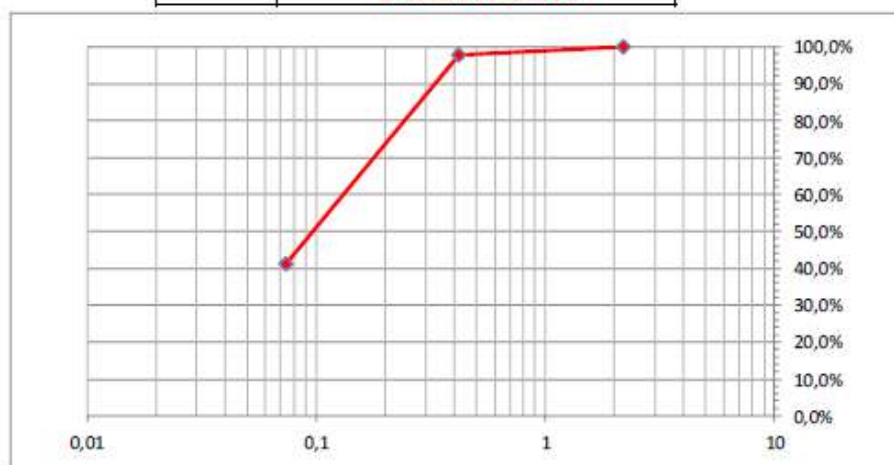
LMITES DE ATTERBERG

LMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.		
PESO S.S.		NO PLASTICO
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN		SM

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 10 - 12
PROFUNDIDAD	12,15 - 12,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	455 Pasa en %
2"	R 455,00 100,0%
11/2"	R 455,00 100,0%
1"	R 455,00 100,0%
3/4"	R 455,00 100,0%
3/8"	R 455,00 100,0%
Nº4	R 455,00 100,0%
Nº10	R 455,00 100,0%
Nº40	R 10,00 97,8%
Nº200	R 258,00 41,1%
FONDO	R 187,00

GRAVA	0,00	D10 = 0,074
ARENA	58,90	D30 = 0,074
FINOS	41,10	D60 = 0,189
TOTAL	100,00	D50 = 0,128
		Cu = 2,554
		Cc = 0,302

SM	ARENA LIMOSA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO
----	---





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 11 - 6

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 11 - 6
PROFUNDIDAD	6,30 - 6,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 17,93 82,07 82,1%
Nº10	R
	P 21,35 60,72 60,7%
Nº40	R
	P 13,81 46,91 46,9%
Nº200	R
	P 20,15 26,76 26,8%
FONDO	R
	P 26,76

HUMEDAD NATURAL

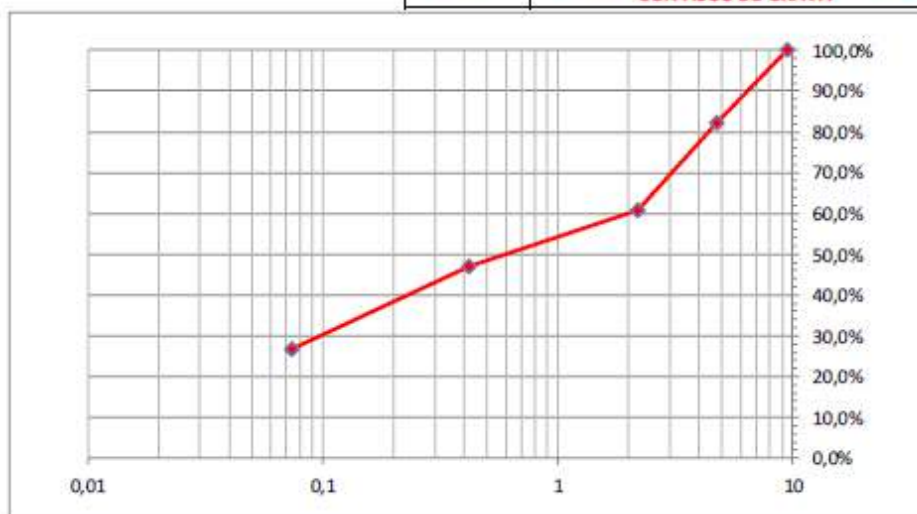
PESO SUELO HUMEDO	215
PESO SUELO SECO	185
PESO AGUA	30
% DE HUMEDAD	16,22%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	17,93	D10 =	0,074
ARENA	55,31	D30 =	0,129
FINOS	26,76	D60 =	2,107
TOTAL	100,00	D50 =	0,818
		Cu =	28,473
		Cc =	0,107

SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO CON ALGO DE GRAVA
----	--





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 11 - 9

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 11 - 9
PROFUNDIDAD	9,15 - 9,30 (M-1)
TAMIZ	
PESO EN GR.	50 Pasa en %
2"	R
	P 50,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 50,00 100,0%
1"	R
	P 50,00 100,0%
3/4"	R
	P 50,00 100,0%
3/8"	R
	P 50,00 100,0%
Nº4	R
	P 50,00 100,0%
Nº10	R
	P 1,28 48,72 97,4%
Nº40	R
	P 10,12 38,60 77,2%
Nº200	R
	P 6,72 31,88 63,8%
FONDO	R
	P 31,88

HUMEDAD NATURAL

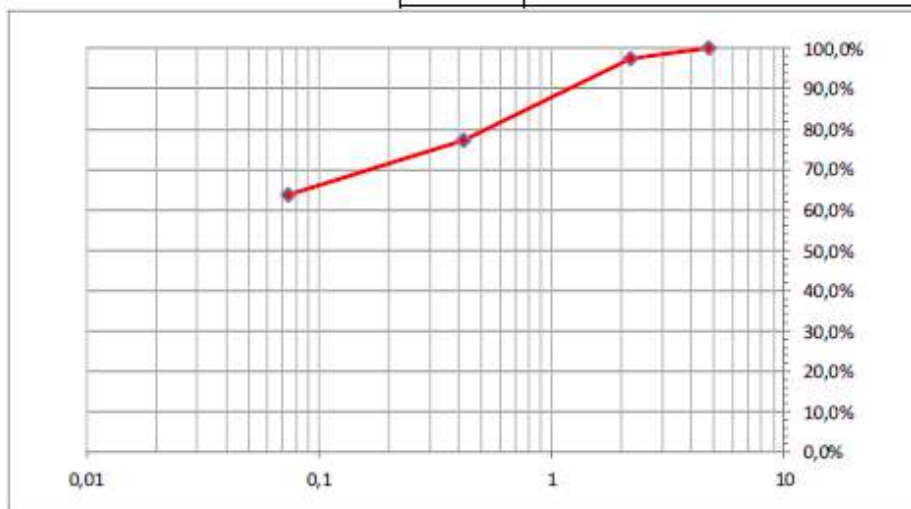
PESO SUELO HUMEDO	130
PESO SUELO SECO	100
PESO AGUA	30
% DE HUMEDAD	30,00%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	LL	LP
PESA FILTRO Nº	48	1
PESO S.H.+P.F.	32850	33770
PESO S.S.+P.F.	28990	30950
AGUA	3860	2820
PESO P.F.	16350	16220
PESO S.S.	12640	14730
Nº DE GOLPES	27	
COEFICIENTE	1,0094	
LIMITES	30,8%	19,14%
INDICE PLASTICO	11,7%	
CLASIFICACION	CL	

GRAVA	0,00	D10 =
ARENA	36,24	D30 =
FINOS	63,76	D60 =
TOTAL	100,00	D50 =
		Cu =
		Cc =

CL	ARCILLA ARENOSA DE MEDIA PLASTICIDAD
----	--------------------------------------



6
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W
X
Y
Z



ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :
UBICACIÓN:
CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.
MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 11 - 9

MUESTRA	SRK - 22 - SPT	BH - 11 - 9
PROFUNDIDAD	9,30 - 9,45 (M-2)	
TAMIZ		
PESO EN GR.	100	Pasa en %
2"	R	
	P	100,00 100,0%
1 1/2"	R	
	P	100,00 100,0%
1"	R	
	P	100,00 100,0%
3/4"	R	
	P	100,00 100,0%
3/8"	R	
	P	100,00 100,0%
Nº4	R	
	P	100,00 100,0%
Nº10	R	0,68
	P	99,32 99,3%
Nº40	R	10,47
	P	88,85 88,9%
Nº200	R	13,46
	P	75,39 75,4%
FONDO	R	75,39
	P	

HUMEDAD NATURAL

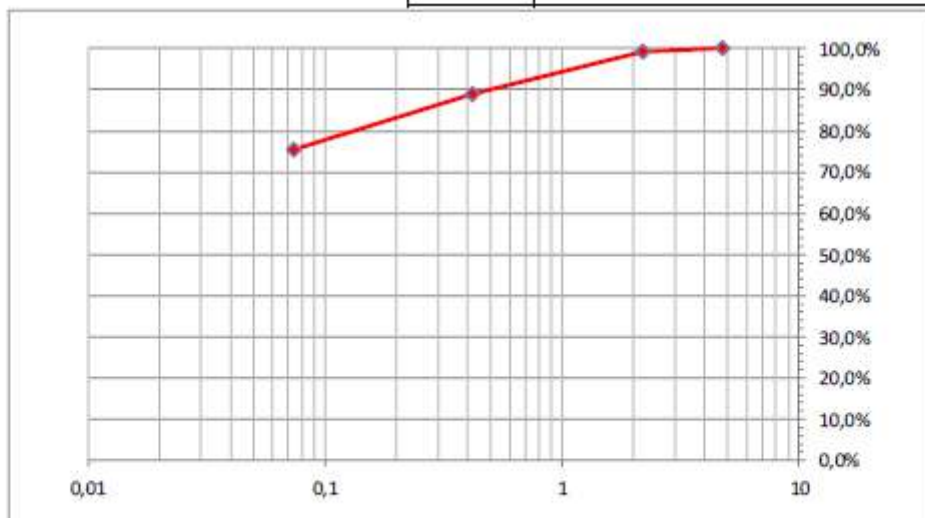
PESO SUELO HUMEDO	220
PESO SUELO SECO	160
PESO AGUA	60
% DE HUMEDAD	37,50%

LMITES DE ATTERBERG

LMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	13	29
PESO S.H.+P.F.	27330	33280
PESO S.S.+P.F.	23920	30060
AGUA	3410	3220
PESO P.F.	14220	14330
PESO S.S.	9700	15730
Nº DE GOLPES	26	
COEFICIENTE	1,0048	
LMITES	35,3%	20,47%
INDICE PLASTICO	14,9%	
CLASIFICACION	CL	

GRAVA	0,00	D10 =
ARENA	24,61	D30 =
FINOS	75,39	D60 =
TOTAL	100,00	D50 =
		Cu =
		Cc =

CL ARCILLA ARENOSA DE MEDIA PLASTICIDAD





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :
UBICACIÓN:
CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.
MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 11 - 12

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 11 - 12
PROFUNDIDAD	12,15 - 12,30 (M-1)
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 100,00 100,0%
Nº10	R
	P 100,00 100,0%
Nº40	R
	P 2,95 97,05 97,1%
Nº200	R
	P 23,85 73,20 73,2%
FONDO	R
	P 73,20

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	325
PESO SUELO SECO	245
PESO AGUA	80
% DE HUMEDAD	32,65%

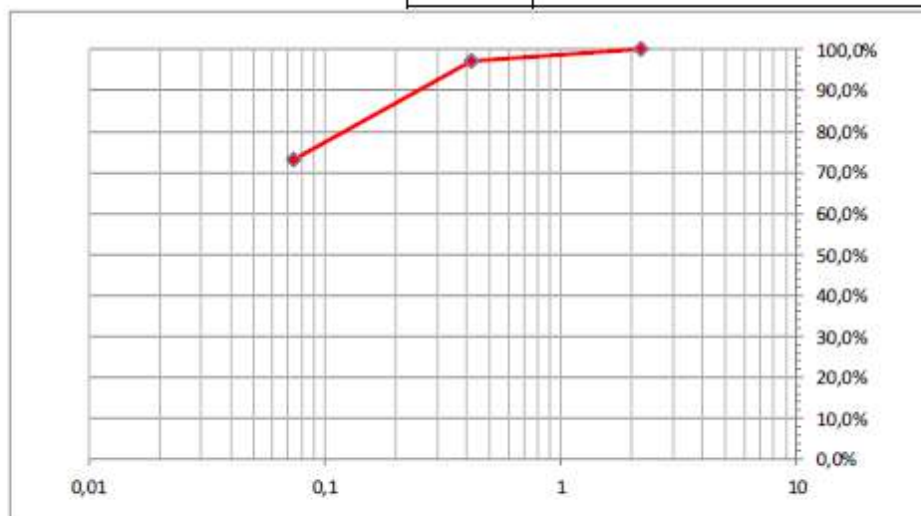
LMITES DE ATTERBERG

LMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	11	7
PESO S.H.+P.F.	37700	30430
PESO S.S.+P.F.	31920	27580
AGUA	5780	2850
PESO P.F.	14150	13110
PESO S.S.	17770	14470
Nº DE GOLPES	24	
COEFICIENTE	0,9951	
LMITES	32,4%	19,70%
INDICE PLASTICO	12,7%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA 0,00
ARENA 26,80
FINOS 73,20
TOTAL 100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL ARCILLA ARENOSA DE MEDIA PLASTICIDAD





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 11 - 12

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 11 - 12
PROFUNDIDAD	12,30 - 12,45 (M-2)
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 100,00 100,0%
Nº10	R
	P 0,46 99,54 99,5%
Nº40	R
	P 9,05 90,49 90,5%
Nº200	R
	P 10,53 79,96 80,0%
FONDO	R
	P 79,96

HUMEDAD NATURAL

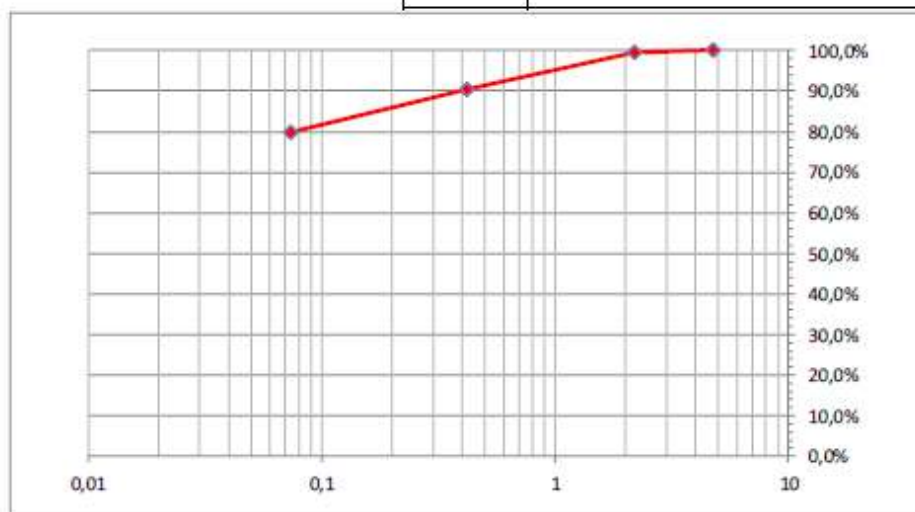
PESO SUELO HUMEDO	300
PESO SUELO SECO	225
PESO AGUA	75
% DE HUMEDAD	33,33%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	70	49
PESO S.H.+P.F.	31510	34950
PESO S.S.+P.F.	27040	32050
AGUA	4470	2900
PESO P.F.	14740	18130
PESO S.S.	12300	13920
Nº DE GOLPES	25	
COEFICIENTE	1	
LIMITES	36,3%	20,83%
INDICE PLASTICO	15,5%	
CLASIFICACION	CL	

GRAVA	0,00	D10 =
ARENA	20,04	D30 =
FINOS	79,96	D60 =
TOTAL	100,00	D50 =
		Cu =
		Ce =

CL	ARCILLA ARENOSA DE MEDIA PLASTICIDAD
----	--------------------------------------





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 11 - 14

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 11 - 14
PROFUNDIDAD	14,15 - 14,30 (M-1)
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R 6,61
	P 93,39 93,4%
Nº10	R 19,31
	P 74,08 74,1%
Nº40	R 18,27
	P 55,81 55,8%
Nº200	R 16,49
	P 39,32 39,3%
FONDO	R 39,32
	P

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	250
PESO SUELO SECO	185
PESO AGUA	65
% DE HUMEDAD	35,14%

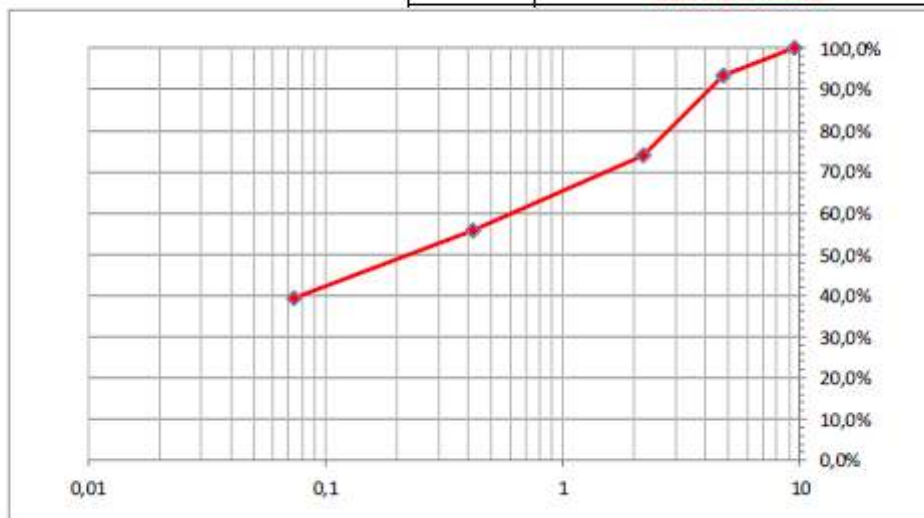
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	LL	LP
PESA FILTRO Nº	24	2
PESO S.H.+P.F.	34440	32810
PESO S.S.+P.F.	30060	29890
AGUA	4380	2930
PESO P.F.	14930	14150
PESO S.S.	15130	15730
Nº DE GOLPES	27	
COEFICIENTE	1,0094	
LIMITES	29,2%	18,63%
INDICE PLASTICO	10,6%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	6,61	D10 =	0,074
ARENA	54,07	D30 =	0,074
FINOS	39,32	D60 =	0,828
TOTAL	100,00	D50 =	0,298
		Cu =	11,189
		Cc =	0,089

SC

ARENA ARCILLOSA MAL GRADUADA,
MEZCLA DE ARENA Y FINO ARCILLOSO DE
BAJA PLASTICIDAD





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 11 - 14

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 11 - 14
PROFUNDIDAD	14,30 - 14,45 (M-2)
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P
	100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P
	100,00 100,0%
1"	R
	P
	100,00 100,0%
3/4"	R
	P
	100,00 100,0%
3/8"	R
	P
	100,00 100,0%
Nº4	R
	P
	100,00 100,0%
Nº10	R
	P
	7,31 92,69 92,7%
Nº40	R
	P
	25,50 67,19 67,2%
Nº200	R
	P
	22,70 44,49 44,5%
FONDO	R
	P
	44,49

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	220
PESO SUELO SECO	160
PESO AGUA	60
% DE HUMEDAD	37,50%

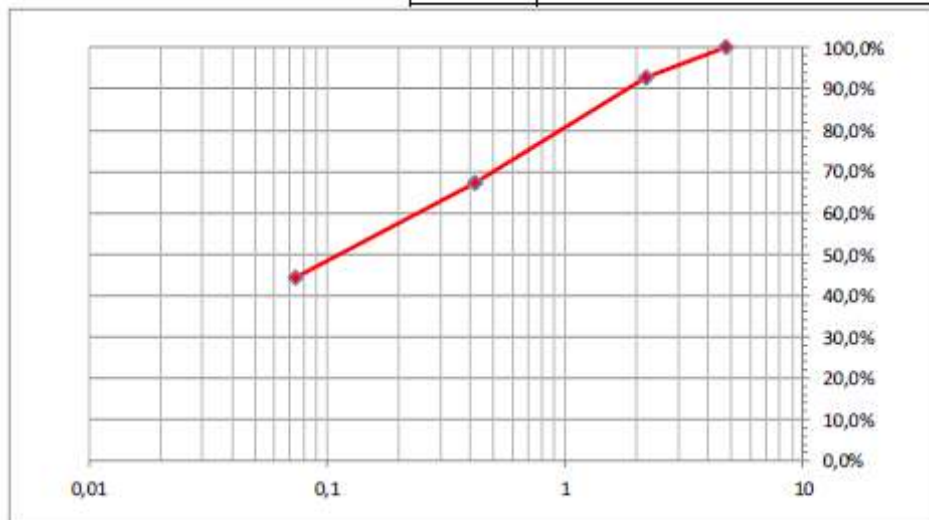
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	55,51	D30 =	0,074
FINOS	44,49	D60 =	0,310
TOTAL	100,00	D50 =	0,158
		Cu =	4,189
		Cc =	0,239

SM

ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA
DE ARENA Y FINOS LIMOSO NO PLASTICO





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 13 - 6

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 13 - 6
PROFUNDIDAD	5,90 - 6,35
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 100,00 100,0%
Nº10	R
	P 0,14 99,86 99,9%
Nº40	R
	P 45,99 53,87 53,9%
Nº200	R
	P 40,31 13,56 13,6%
FONDO	R
	P 13,56

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	225
PESO SUELO SECO	190
PESO AGUA	35
% DE HUMEDAD	18,42%

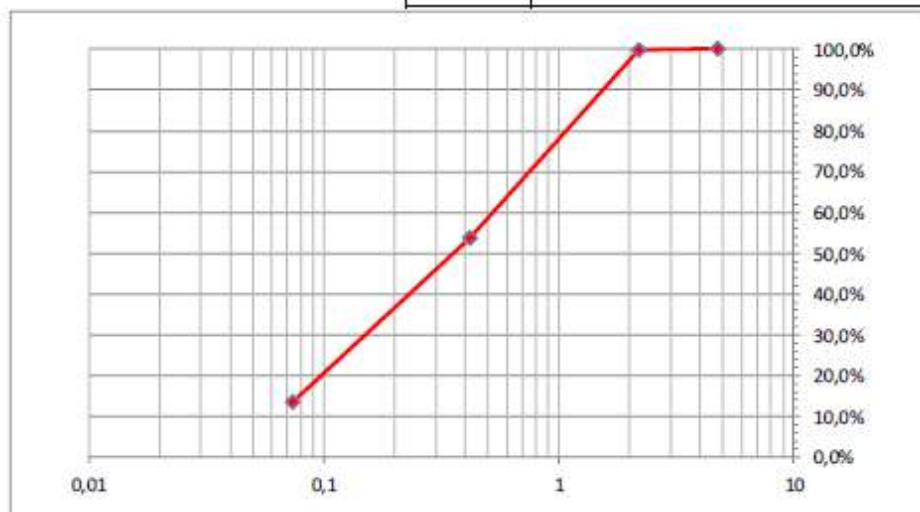
LMITES DE ATTERBERG

LMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	86,44	D30 =	0,215
FINOS	13,56	D60 =	0,657
TOTAL	100,00	D50 =	0,386
		Cu =	8,878
		Ce =	0,951

SM

ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA
DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 13 - 7

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	255
PESO SUELO SECO	195
PESO AGUA	60
% DE HUMEDAD	30,77%

LMITES DE ATTERBERG

LMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	66	40
PESO S.H.+P.F.	29030	35220
PESO S.S.+P.F.	23900	31410
AGUA	5130	3810
PESO P.F.	12550	15220
PESO S.S.	11350	16190
Nº DE GOLPES	26	
COEFICIENTE	1,0048	
LIMITES	45,4%	23,53%
INDICE PLASTICO	21,9%	
CLASIFICACIÓN	CL	

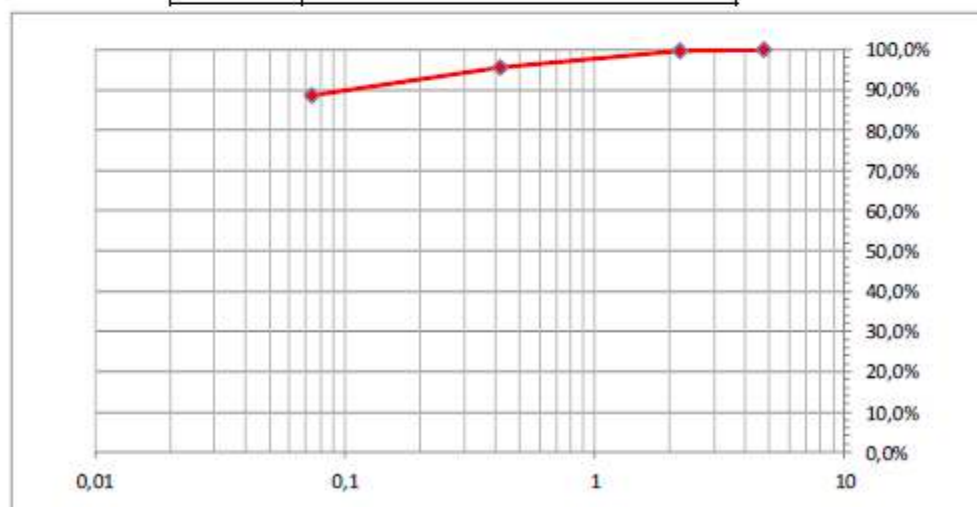
MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 13 - 7
PROFUNDIDAD	7,15 - 7,30 (M-1) D-7,35
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
11/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 100,00 100,0%
Nº10	R
	P 0,22 99,78 99,8%
Nº40	R
	P 4,21 95,79 95,6%
Nº200	R
	P 7,05 88,52 88,5%
FONDO	R
	P 88,52

GRAVA	0,00
ARENA	11,48
FINOS	88,52
TOTAL	100,00

D₁₀ =
D₃₀ =
D₆₀ =
D₅₀ =
C_u =
C_c =

CL

ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 13 - 7

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	290
PESO SUELO SECO	245
PESO AGUA	45
% DE HUMEDAD	18,37%

LIMITES DE ATTERBERG

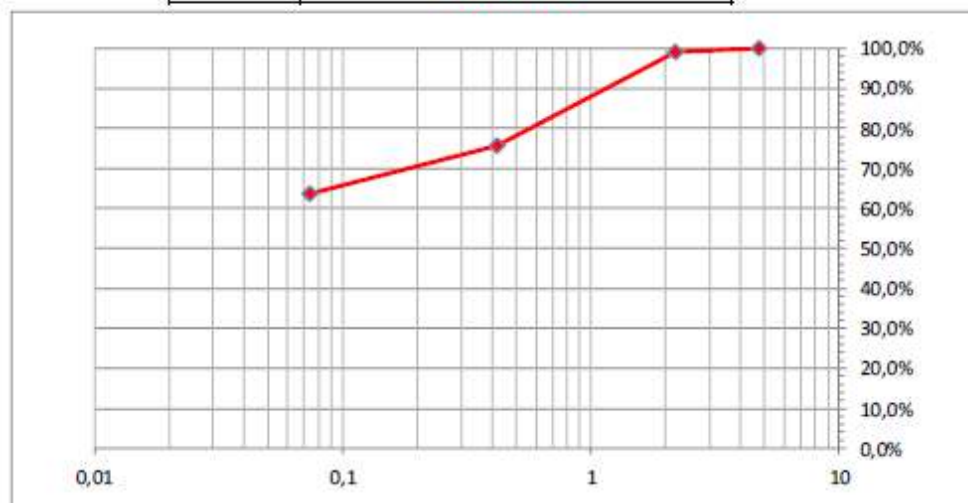
LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	13	39
PESO S.H.+P.F.	34150	36040
PESO S.S.+P.F.	28720	32380
AGUA	5430	3660
PESO P.F.	14190	15050
PESO S.S.	14530	17330
Nº DE GOLPES	27	
COEFICIENTE	1,0094	
LIMITES	37,7%	21,12%
INDICE PLASTICO	16,6%	
CLASIFICACIÓN	CL	

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 13 - 7
PROFUNDIDAD	7,30 - 7,45 (M-2) H-7,80
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 100,00 100,0%
Nº10	R
	P 0,96
	P 99,04 99,0%
Nº40	R
	P 23,54
	P 75,50 75,5%
Nº200	R
	P 11,77
	P 63,73 63,7%
FONDO	R
	P 63,73

GRAVA	0,00
ARENA	36,27
FINOS	63,73
TOTAL	100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA AER3NOSA DE MEDIA PLASTICIDAD
----	---------------------------------------





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :
UBICACIÓN:
CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.
MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 14 - 5

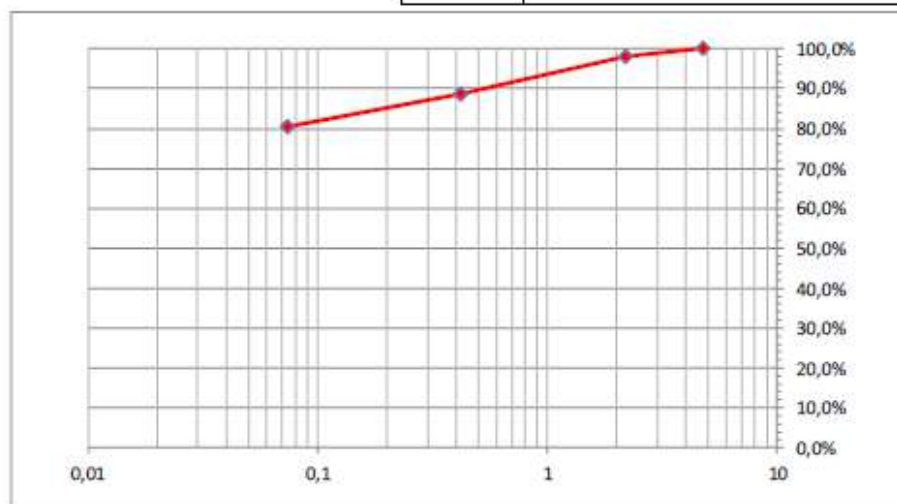
MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 14 - 5
PROFUNDIDAD	5,15 - 5,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P
1 1/2"	R
	P
1"	R
	P
3/4"	R
	P
3/8"	R
	P
Nº4	R
	P
Nº10	R
	P
Nº40	R
	P
Nº200	R
	P
FONDO	R
	P

HUMEDAD NATURAL	
PESO SUELO HUMEDO	525
PESO SUELO SECO	385
PESO AGUA	140
% DE HUMEDAD	36,36%

LIMITE DE ATTERBERG		
LIMITE	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	1	22
PESO S.H.+P.F.	33820	30160
PESO S.S.+P.F.	28900	27410
AGUA	4920	2750
PESO P.F.	14520	13780
PESO S.S.	14380	13630
Nº DE GOLPES	26	
COEFICIENTE	1,0048	
LIMITE	34,4%	20,18%
INDICE PLASTICO	14,2%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	0,00	D10 =
ARENA	19,67	D30 =
FINOS	80,33	D60 =
TOTAL	100,00	D50 =
		Cu =
		Cc =

CL	ARCILLA LIMOSA DE MEDIA PLASTICIDAD
----	-------------------------------------





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 14 - 8

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 14 - 8
PROFUNDIDAD	8,00 - 8,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R P 100,00 100,0%
1 1/2"	R P 100,00 100,0%
1"	R P 100,00 100,0%
3/4"	R P 100,00 100,0%
3/8"	R P 100,00 100,0%
N°4	R P 100,00 100,0%
N°10	R P 0,05 99,95 100,0%
N°40	R P 0,42 99,53 99,5%
N°200	R P 1,09 98,44 98,4%
FONDO	R P 98,44

PESO SUELO HUMEDO	490
PESO SUELO SECO	305
PESO AGUA	185
% DE HUMEDAD	60,66%

LIMITES DE ATTERBERG

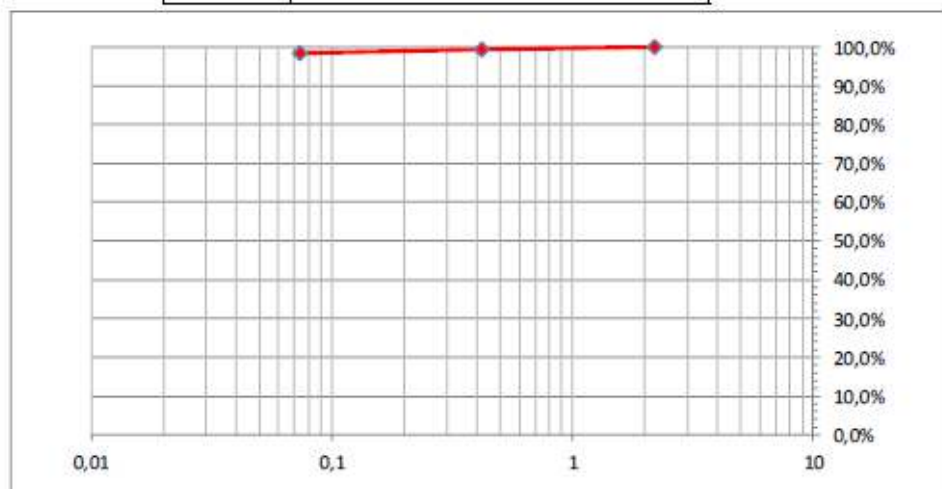
LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO N°	11	59
PESO S.H.+P.F.	28320	33090
PESO S.S.+P.F.	23190	29120
AGUA	5130	3970
PESO P.F.	14160	14500
PESO S.S.	9030	14620
N° DE GOLPES	27	
COEFICIENTE	1,0094	
LIMITES	57,3%	27,15%
INDICE PLASTICO	30,2%	
CLASIFICACION	CH	

GRAVA	0,00
ARENA	1,56
FINOS	98,44
TOTAL	100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CH

ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD



6
A
B
E



ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 14 - 12

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	580
PESO SUELO SECO	490
PESO AGUA	90
% DE HUMEDAD	18,37%

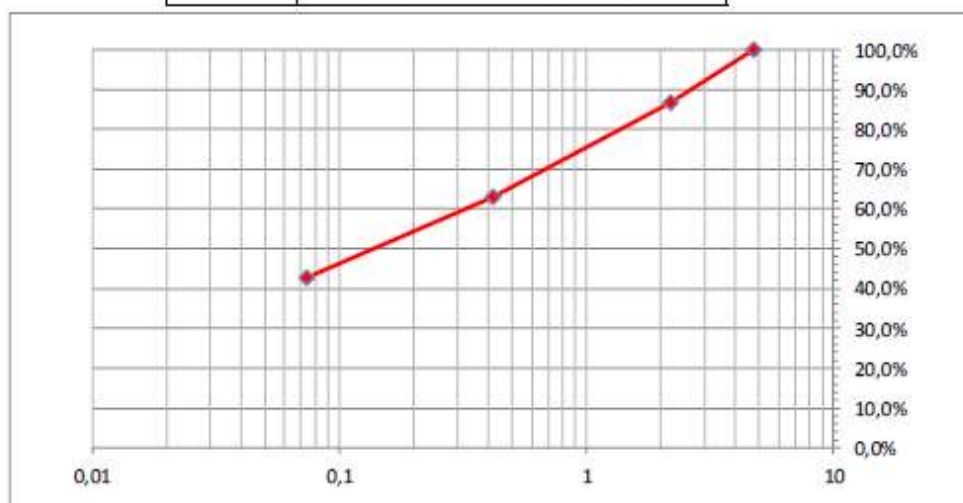
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

MUESTRA	SRK - 22 - SPT	BH - 14 - 12
PROFUNDIDAD	12,15 - 12,45	
TAMIZ		
PESO EN GR.	100	Pasa en %
2"	R	
	P	100,00 100,0%
1 1/2"	R	
	P	100,00 100,0%
1"	R	
	P	100,00 100,0%
3/4"	R	
	P	100,00 100,0%
3/8"	R	
	P	100,00 100,0%
Nº4	R	
	P	100,00 100,0%
Nº10	R	13,20
	P	86,80 86,8%
Nº40	R	23,65
	P	63,15 63,2%
Nº200	R	20,26
	P	42,89 42,9%
FONDO	R	42,89
	P	

GRAVA	0,00	D10 = 0,074
ARENA	57,11	D30 = 0,074
FINOS	42,89	D60 = 0,366
TOTAL	100,00	D50 = 0,195
		Cu = 4,946
		Cc = 0,202

SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO
----	--





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 14 - 17

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 14 - 17
PROFUNDIDAD	17,00 - 17,30 (M-1)
TAMIZ	
PESO EN GR	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 100,00 100,0%
Nº10	R
	P 100,00 100,0%
Nº40	R
	P 0,16 99,84 99,8%
Nº200	R
	P 1,31 98,53 98,5%
FONDO	R
	P 98,53

HUMEDAD NATURAL

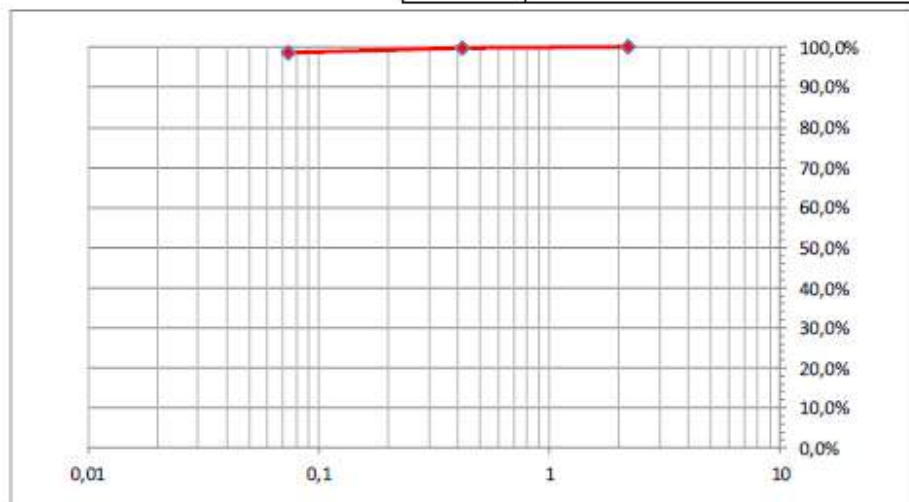
PESO SUELO HUMEDO	500
PESO SUELO SECO	355
PESO AGUA	145
% DE HUMEDAD	40,85%

LMITES DE ATTERBERG

LMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	66	29
PESO S.H.+P.F.	32350	31650
PESO S.S.+P.F.	26260	28250
AGUA	6090	3400
PESO P.F.	13730	14330
PESO S.S.	12530	13920
Nº DE GOLPES	26	
COEFICIENTE	1,0048	
LMITES	48,8%	24,43%
INDICE PLASTICO	24,4%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	0,00	D10 =
ARENA	1,47	D30 =
FINOS	98,53	D60 =
TOTAL	100,00	D50 =
		Cu =
		Cc =

CL	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD
----	-----------------------------





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :
UBICACIÓN:
CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.
MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 14 - 17

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 14 - 17
PROFUNDIDAD	17,30 - 17,45 (M-2)
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P
1 1/2"	R
	P
1"	R
	P
3/4"	R
	P
3/8"	R
	P
Nº4	R
	P
Nº10	R
	P
Nº40	R
	P
Nº200	R
	P
FONDO	R
	P

HUMEDAD NATURAL

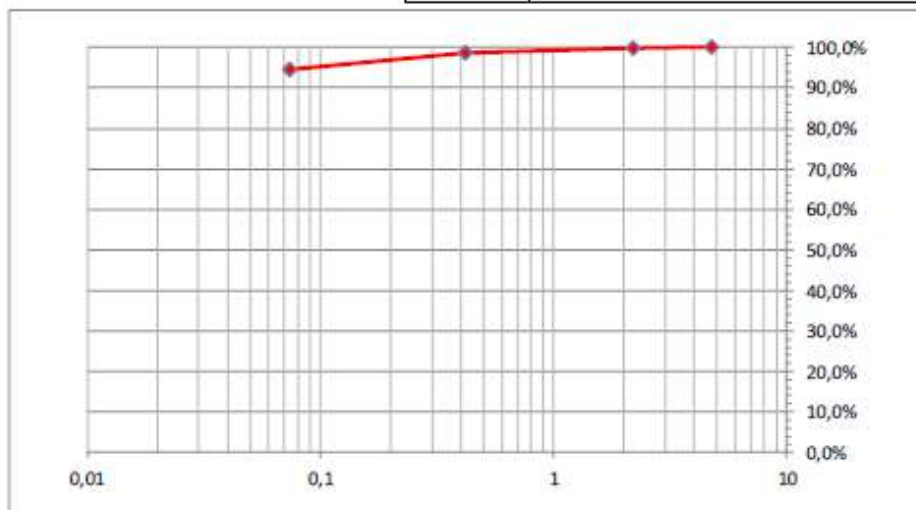
PESO SUELO HUMEDO	290
PESO SUELO SECO	220
PESO AGUA	70
% DE HUMEDAD	31,82%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	32	21
PESO S.H.+P.F.	31320	30850
PESO S.S.+P.F.	27280	28150
AGUA	4040	2700
PESO P.F.	14210	14120
PESO S.S.	13070	14030
Nº DE GOLPES	25	
COEFICIENTE	1	
LIMITES	30,9%	19,24%
INDICE PLASTICO	11,7%	
CLASIFICACION	CL	

GRAVA 0,00 D10 =
ARENA 5,51 D30 =
FINOS 94,49 D60 =
TOTAL 100,00 D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD
----	------------------------------



2
A
A
C
8
L
E
H



ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :
UBICACIÓN:
CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.
MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 14 - 20

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	500
PESO SUELO SECO	365
PESO AGUA	135
% DE HUMEDAD	36,99%

LMITES DE ATTERBERG

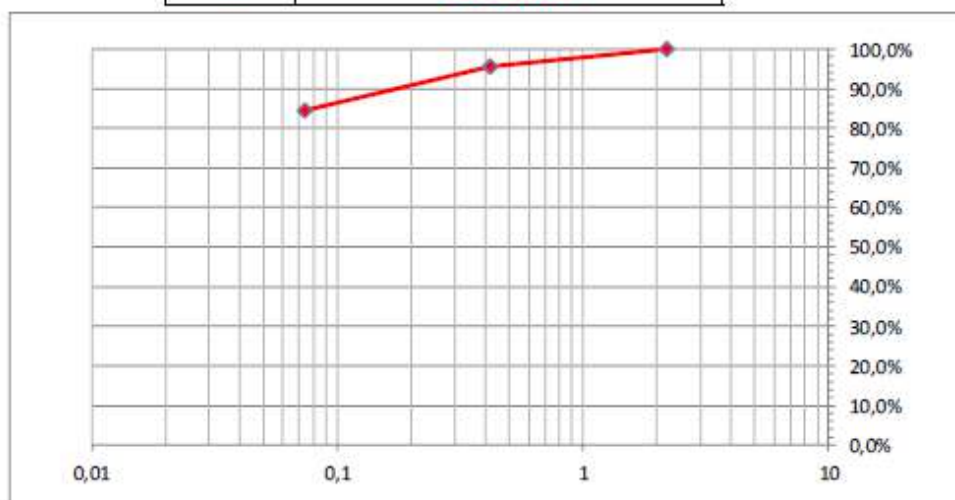
LMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	11	6
PESO S.H.+P.F.	31340	34760
PESO S.S.+P.F.	26290	31610
AGUA	5050	3150
PESO P.F.	14140	17640
PESO S.S.	12150	13970
Nº DE GOLPES	25	
COEFICIENTE	1	
LMITES	41,6%	22,55%
INDICE PLASTICO	19,0%	
CLASIFICACIÓN	CL	

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 14 - 20		
PROFUNDIDAD	20,15 - 20,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R		
	P	100,00	100,0%
Nº40	R	4,47	
	P	95,53	95,5%
Nº200	R	10,88	
	P	84,65	84,7%
FONDO	R	84,65	
	P		

GRAVA	0,00
ARENA	15,35
FINOS	84,65
TOTAL	100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA LIMO ARENOSA DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD
----	--





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 14 - 23

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	510
PESO SUELO SECO	360
PESO AGUA	150
% DE HUMEDAD	41,67%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	7	30
PESO S.H.+P.F.	37700	34880
PESO S.S.+P.F.	30000	30980
AGUA	7700	3900
PESO P.F.	13110	14490
PESO S.S.	16890	16490
Nº DE GOLPES	23	
COEFICIENTE	0,99	
LIMITES	45,1%	23,65%
INDICE PLASTICO	21,5%	
CLASIFICACIÓN	CL	

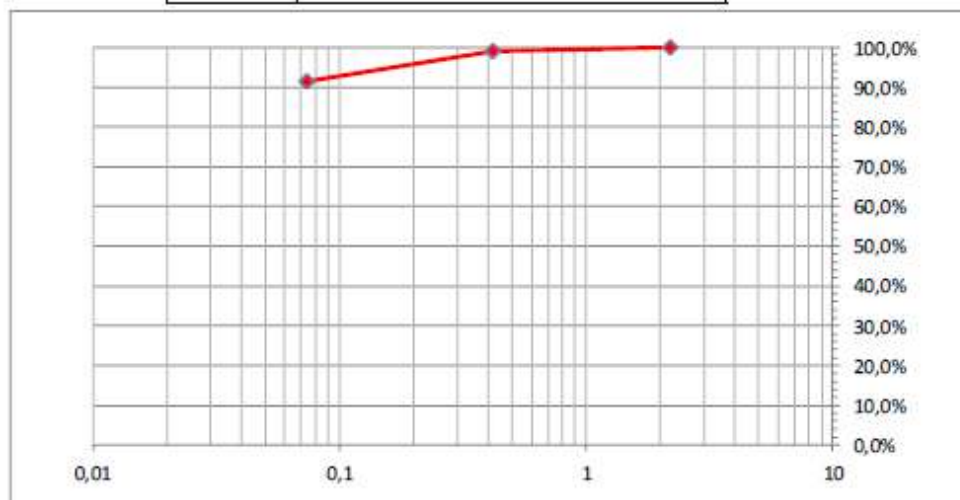
MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 14 - 23	
PROFUNDIDAD	23,15 - 23,45	
TAMIZ		
PESO EN GR.	100	Pasa en %
2"	R	
	P	100,00
1 1/2"	R	
	P	100,00
1"	R	
	P	100,00
3/4"	R	
	P	100,00
3/8"	R	
	P	100,00
Nº4	R	
	P	100,00
Nº10	R	
	P	100,00
Nº40	R	0,86
	P	99,14
Nº200	R	7,75
	P	91,39
FONDO	R	91,39
	P	

GRAVA	0,00
ARENA	8,61
FINOS	91,39
TOTAL	100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL

ARCILLA LIMOSA DE ALTA PLASTICIDAD





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 14 - 25

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	535
PESO SUELO SECO	430
PESO AGUA	105
% DE HUMEDAD	24,42%

LIMITES DE ATTERBERG

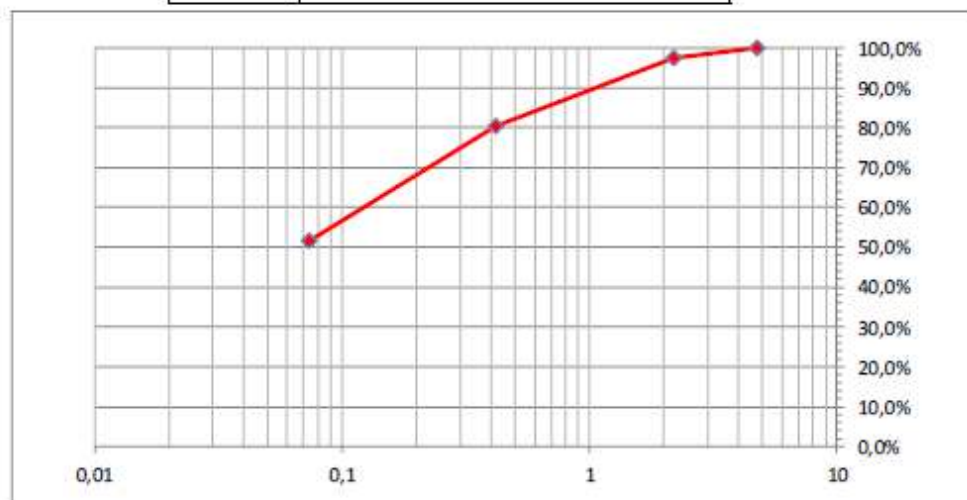
LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	13	40
PESO S.H.+P.F.	41930	33660
PESO S.S.+P.F.	36070	30910
AGUA	5860	2750
PESO P.F.	14200	15220
PESO S.S.	21870	15690
Nº DE GOLPES	22	
COEFICIENTE	0,9847	
LIMITES	26,4%	17,53%
INDICE PLASTICO	8,9%	
CLASIFICACION	CL	

MUESTRA	SRK - 22 - SPT	BH - 14 - 25
PROFUNDIDAD	25,15 - 25,45	
TAMIZ		
PESO EN GR.	100	Pasa en %
2"	R	
	P	100,00 100,0%
1 1/2"	R	
	P	100,00 100,0%
1"	R	
	P	100,00 100,0%
3/4"	R	
	P	100,00 100,0%
3/8"	R	
	P	100,00 100,0%
Nº4	R	
	P	100,00 100,0%
Nº10	R	2,39
	P	97,61 97,6%
Nº40	R	17,26
	P	80,35 80,4%
Nº200	R	28,86
	P	51,49 51,5%
FONDO	R	51,49
	P	

GRAVA	0,00	D10 = 0,074
ARENA	48,51	D30 = 0,074
FINOS	51,49	D60 = 0,176
TOTAL	100,00	D50 = 0,074
		Cu = 2,378
		Cc = 0,420

CL

ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 17 - 3

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	560
PESO SUELO SECO	475
PESO AGUA	85
% DE HUMEDAD	17,89%

LMITES DE ATTERBERG

LMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO N°		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
N° DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

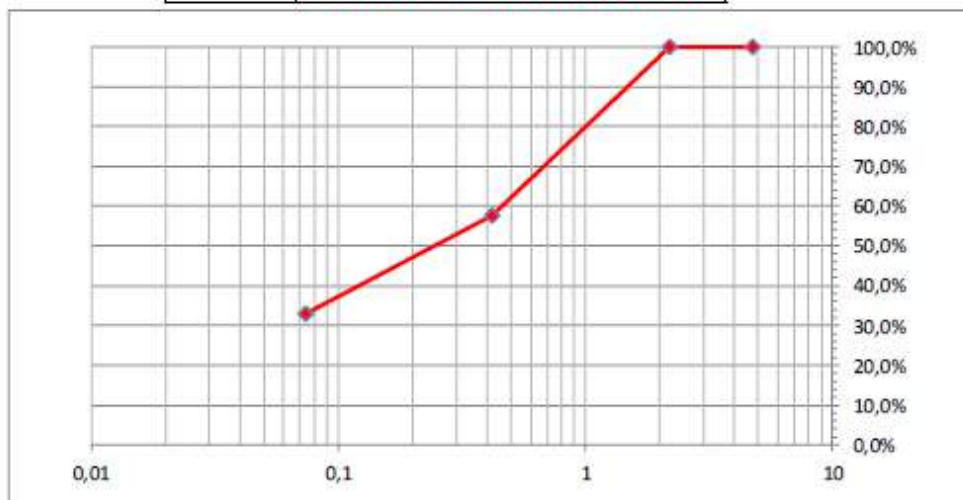
MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 17 - 3
PROFUNDIDAD	3,65 - 3,95
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
N°4	R
	P 100,00 100,0%
N°10	R
	P 0,11
	P 99,89 99,9%
N°40	R
	P 42,35
	P 57,54 57,5%
N°200	R
	P 24,68
	P 32,86 32,9%
FONDO	R
	P 32,86

GRAVA	0,00
ARENA	67,14
FINOS	32,86
TOTAL	100,00

D10 =	0,074
D30 =	0,074
D60 =	0,523
D50 =	0,314
Cu =	7,068
Cc =	0,141

SM

ARCILLA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA
DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 17 - 7

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 17 - 7
PROFUNDIDAD	7,50 - 7,95
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P
1 1/2"	R
	P
1"	R
	P
3/4"	R
	P
3/8"	R
	P
Nº4	R
	P
Nº10	R
	P
Nº40	R
	P
Nº200	R
	P
FONDO	R
	P

PESO SUELO HUMEDO	735
PESO SUELO SECO	530
PESO AGUA	205
% DE HUMEDAD	38,68%

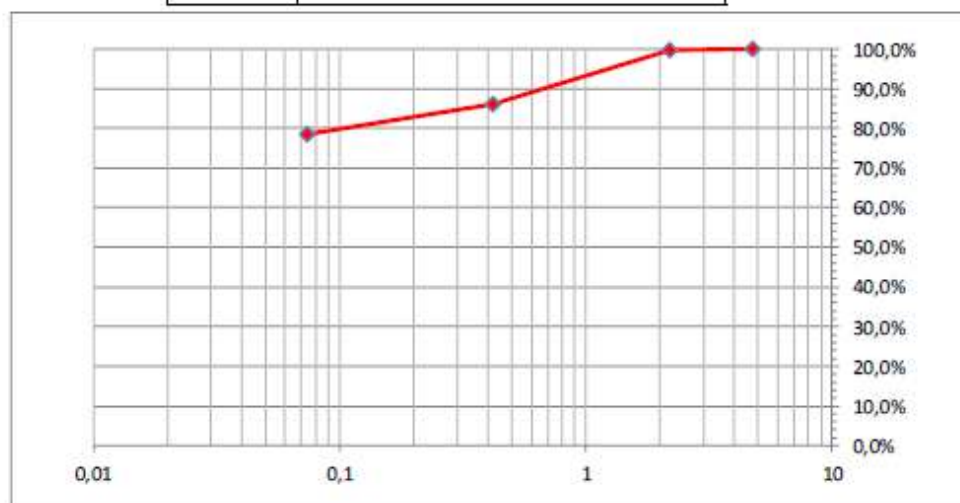
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	18	35
PESO S.H.+P.F.	36140	35570
PESO S.S.+P.F.	29130	31590
AGUA	7010	3980
PESO P.F.	13830	14520
PESO S.S.	15300	17070
Nº DE GOLPES	26	
COEFICIENTE	1,0048	
LIMITES	46,0%	23,32%
INDICE PLASTICO	22,7%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	0,00
ARENA	21,59
FINOS	78,41
TOTAL	100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA LIMOSA DE ALTA PLASTICIDAD
----	------------------------------------





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 17 - 8

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	650
PESO SUELO SECO	405
PESO AGUA	245
% DE HUMEDAD	60,49%

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 17 - 8
PROFUNDIDAD	8,50 - 8,95
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 100,00 100,0%
Nº10	R
	P 0,08
	P 99,92 99,9%
Nº40	R
	P 6,52
	P 93,40 93,4%
Nº200	R
	P 11,78
	P 81,62 81,6%
FONDO	R
	P 81,62

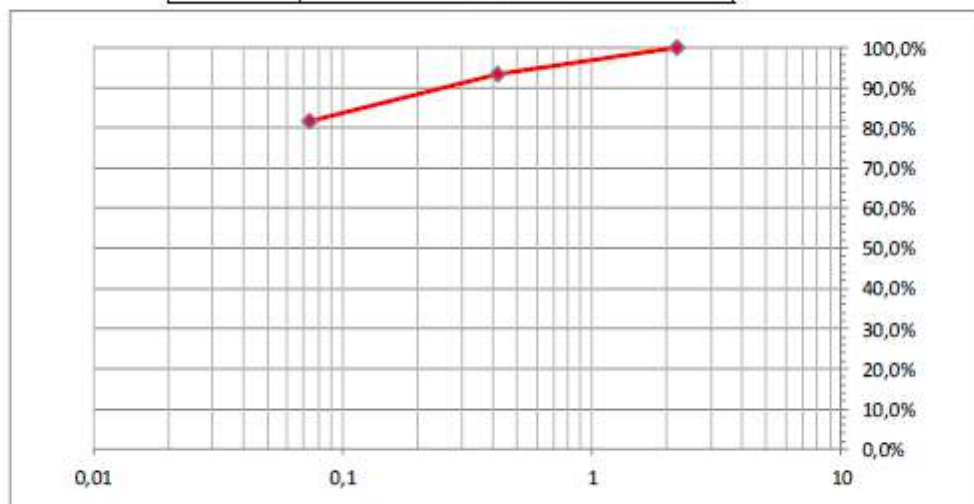
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	7	40
PESO S.H.+P.F.	29970	35570
PESO S.S.+P.F.	24820	31830
AGUA	5150	3740
PESO P.F.	13080	15220
PESO S.S.	11740	16610
Nº DE GOLPES	22	
COEFICIENTE	0,9847	
LIMITES	43,2%	22,52%
INDICE PLASTICO		20,7%
CLASIFICACIÓN		CL

GRAVA	0,00
ARENA	18,38
FINOS	81,62
TOTAL	100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA LIMOSA DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD
----	--



u
A
B
E



ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :
UBICACIÓN:
CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.
MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 17 - 14

MUESTRA	SRK - 22 - SPT	BH - 17 - 14
PROFUNDIDAD	14,65 - 14,95	
TAMIZ		
PESO EN GR.	100	Pasa en %
2"	R	
	P	100,00 100,0%
11/2"	R	
	P	100,00 100,0%
1"	R	
	P	100,00 100,0%
3/4"	R	
	P	100,00 100,0%
3/8"	R	
	P	100,00 100,0%
Nº4	R	
	P	100,00 100,0%
Nº10	R	11,59
	P	88,41 88,4%
Nº40	R	29,70
	P	58,71 58,7%
Nº200	R	18,36
	P	40,35 40,4%
FONDO	R	40,35
	P	

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	540
PESO SUELO SECO	435
PESO AGUA	105
% DE HUMEDAD	24,14%

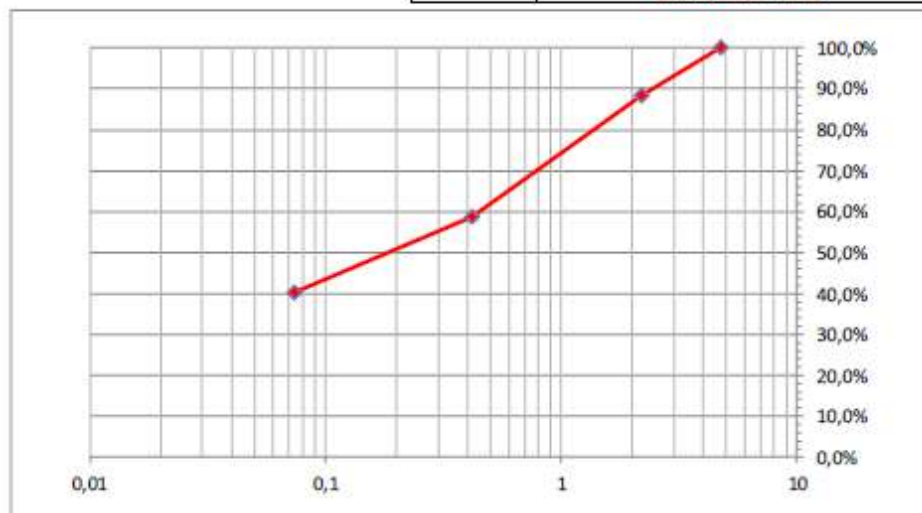
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	56	2
PESO S.H.+P.F.	41380	32100
PESO S.S.+P.F.	36610	29450
AGUA	4770	2650
PESO P.F.	17670	14150
PESO S.S.	18940	15300
Nº DE GOLPES	22	
COEFICIENTE	0,9847	
LIMITES	24,8%	17,32%
INDICE PLASTICO	7,5%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	59,65	D30 =	0,074
FINOS	40,35	D60 =	0,497
TOTAL	100,00	D50 =	0,255
		Cu =	6,716
		Cc =	0,149

SC

ARENA ARCILLOSA MAL GRADUADA,
MEZCLA DE ARENA Y FINO ARCILLOSO DE
BAJA PLASTICIDAD





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :
UBICACIÓN:
CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.
MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 18 - 7

MUESTRA	SRK - 22 - SPT	BH - 18 - 7
PROFUNDIDAD	8,00 - 8,45	
TAMIZ		
PESO EN GR.	100	Pasa en %
2"	R	
	P	100,00 100,0%
1 1/2"	R	
	P	100,00 100,0%
1"	R	
	P	100,00 100,0%
3/4"	R	
	P	100,00 100,0%
3/8"	R	
	P	100,00 100,0%
Nº4	R	
	P	100,00 100,0%
Nº10	R	
	P	100,00 100,0%
Nº40	R	4,28
	P	95,72 95,7%
Nº200	R	7,77
	P	87,95 88,0%
FONDO	R	87,95
	P	

HUMEDAD NATURAL

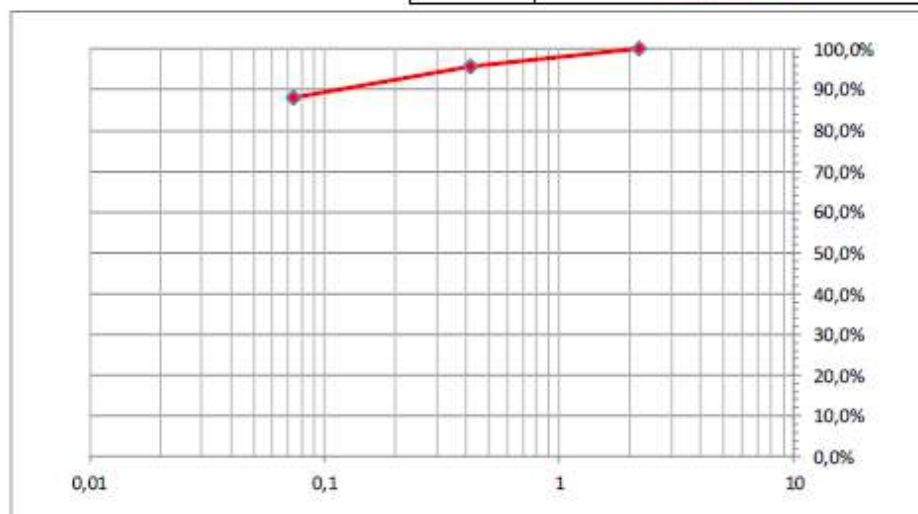
PESO SUELO HUMEDO	610
PESO SUELO SECO	430
PESO AGUA	180
% DE HUMEDAD	41,86%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	LL	LP
PESA FILTRO Nº	17	51
PESO S.H.+P.F.	30910	31030
PESO S.S.+P.F.	25820	28020
AGUA	5090	3010
PESO P.F.	13810	14660
PESO S.S.	12010	13360
Nº DE GOLPES	24	
COEFICIENTE	0,9351	
LIMITES	42,2%	22,53%
INDICE PLASTICO	19,6%	
CLASIFICACION	CL	

GRAVA	0,00	D10 =
ARENA	12,05	D30 =
FINOS	87,95	D60 =
TOTAL	100,00	D50 =
		Cu =
		Cc =

CL	ARCILLA LIMOSA DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD
----	--





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :
UBICACIÓN:
CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.
MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 18 - 8

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 18 - 8
PROFUNDIDAD	9,00 - 9,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P
1 1/2"	R
	P
1"	R
	P
3/4"	R
	P
3/8"	R
	P
Nº4	R
	P
Nº10	R
	P
Nº40	R
	P
Nº200	R
	P
FONDO	R
	P

HUMEDAD NATURAL

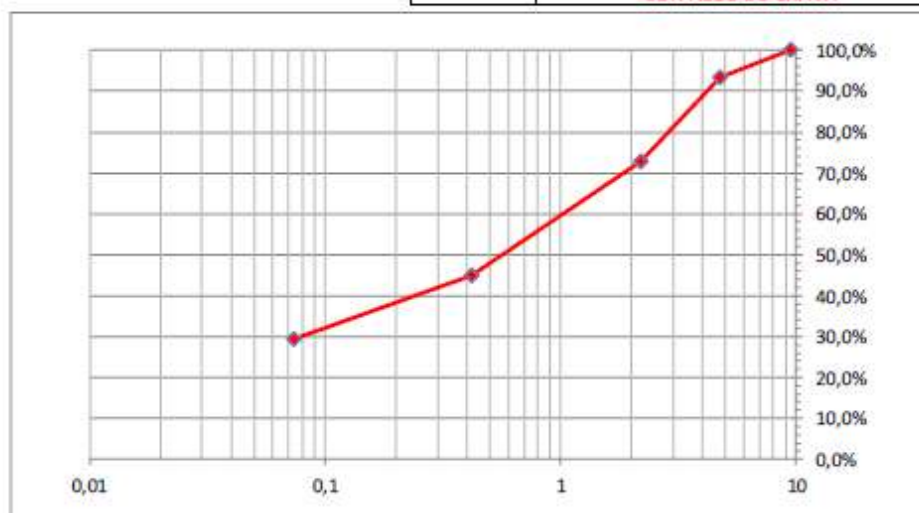
PESO SUELO HUMEDO	535
PESO SUELO SECO	440
PESO AGUA	95
% DE HUMEDAD	21,59%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACION	SM	

GRAVA	6,69	D10 =	0,074
ARENA	63,89	D30 =	0,087
FINOS	29,42	D60 =	1,381
TOTAL	100,00	D50 =	0,737
		Cu =	18,662
		Cc =	0,074

SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO CON ALGO DE GRAVA
----	--





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :
UBICACIÓN:
CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.
MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 18 - 10

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 18 - 10
PROFUNDIDAD	11,00 - 11,30 (M-1)
TAMIZ	
PESO EN GR.	50 Pasa en %
2"	R
	P 50,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 50,00 100,0%
1"	R
	P 50,00 100,0%
3/4"	R
	P 50,00 100,0%
3/8"	R
	P 50,00 100,0%
Nº4	R
	P 2,32 47,68 95,4%
Nº10	R
	P 11,10 36,58 73,2%
Nº40	R
	P 8,36 28,22 56,4%
Nº200	R
	P 5,10 23,12 46,2%
FONDO	R
	P 23,12

HUMEDAD NATURAL

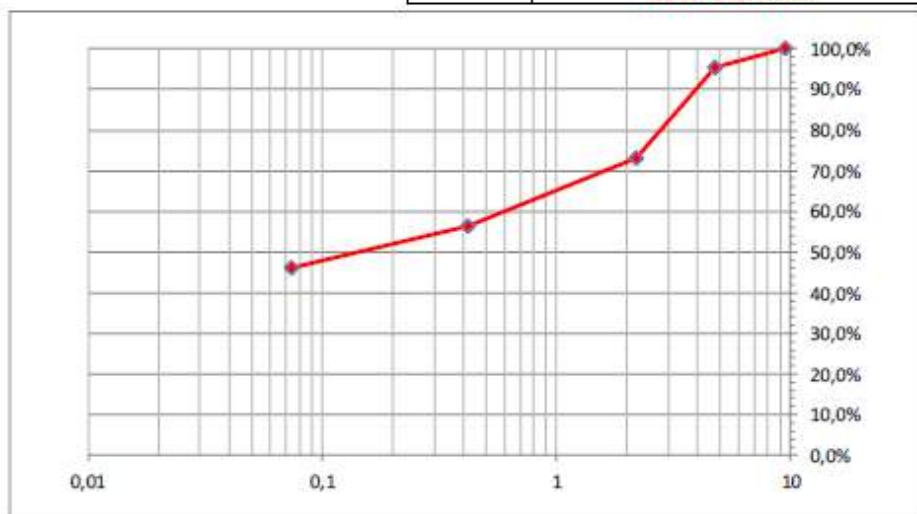
PESO SUELO HUMEDO	260
PESO SUELO SECO	155
PESO AGUA	105
% DE HUMEDAD	67,74%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	70	17
PESO S.H.+P.F.	30120	30120
PESO S.S.+P.F.	24920	26920
AGUA	5200	3200
PESO P.F.	14730	14170
PESO S.S.	10190	12750
Nº DE GOLPES	27	
COEFICIENTE	1,0094	
LIMITES	51,5%	25,10%
INDICE PLASTICO	26,4%	
CLASIFICACIÓN	CH	

GRAVA	4,64	D10 =	0,074
ARENA	49,12	D30 =	0,074
FINOS	46,24	D60 =	0,799
TOTAL	100,00	D50 =	0,202
		Cu =	10,797
		Cc =	0,093

SC	ARENA ARCILLOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO ARCILLOSO DE ALTA PLASTICIDAD
----	--





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :
UBICACIÓN:
CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.
MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 18 - 10

MUESTRA	SRK - 22 - SPT	BH - 18 - 10
PROFUNDIDAD	11,30 - 11,45 (M-2)	
TAMIZ		
PESO EN GR.	100	Pasa en %
2"	R	
	P	100,00 100,0%
1 1/2"	R	
	P	100,00 100,0%
1"	R	
	P	100,00 100,0%
3/4"	R	
	P	100,00 100,0%
3/8"	R	
	P	100,00 100,0%
Nº4	R	
	P	100,00 100,0%
Nº10	R	11,60
	P	88,40 88,4%
Nº40	R	42,91
	P	45,49 45,5%
Nº200	R	16,96
	P	28,53 28,5%
FONDO	R	28,53
	P	

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	220
PESO SUELO SECO	180
PESO AGUA	40
% DE HUMEDAD	22,22%

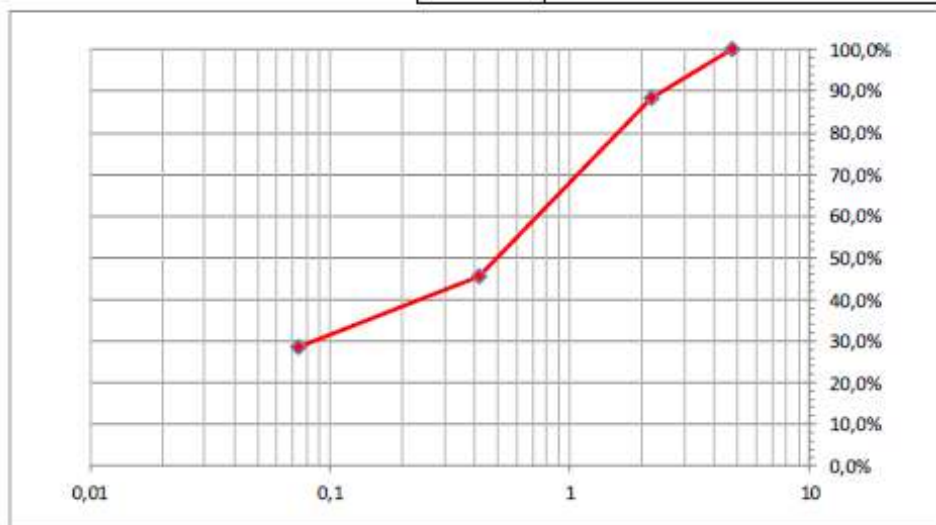
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	71,47	D30 =	0,104
FINOS	28,53	D60 =	1,022
TOTAL	100,00	D50 =	0,607
		Cu =	13,811
		Cc =	0,143

SM

ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA
DE ARENA Y FINO LIMONO NO PLASTICO





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :
UBICACIÓN:
CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.
MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 18 - 12

MUESTRA	SRK - 22 - SPT	BH - 18 - 12
PROFUNDIDAD	13,00 - 13,45	
TAMIZ		
PESO EN GR.	100	Pasa en %
2"	R	
	P	100,00 100,0%
1 1/2"	R	
	P	100,00 100,0%
1"	R	
	P	100,00 100,0%
3/4"	R	
	P	100,00 100,0%
3/8"	R	
	P	100,00 100,0%
Nº4	R	
	P	100,00 100,0%
Nº10	R	
	P	100,00 100,0%
Nº40	R	1,71
	P	98,29 98,3%
Nº200	R	23,99
	P	74,30 74,3%
FONDO	R	74,30
	P	

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	630
PESO SUELO SECO	475
PESO AGUA	155
% DE HUMEDAD	32,63%

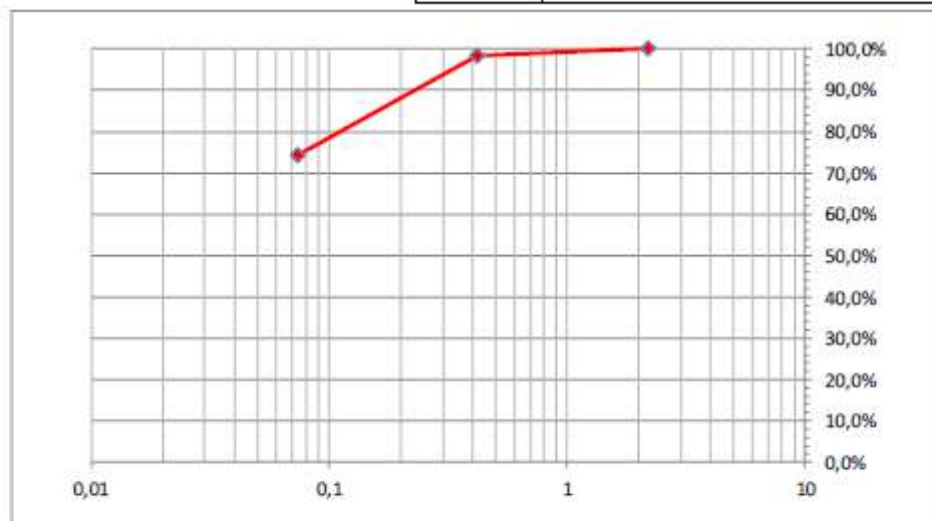
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	LL	LP
PESA FILTRO Nº	47	35
PESO S.H.+P.F.	34680	31860
PESO S.S.+P.F.	29860	28720
AGUA	4820	3140
PESO P.F.	17930	14520
PESO S.S.	11930	14200
Nº DE GOLPES	26	
COEFICIENTE	1,0048	
LIMITES	40,6%	22,11%
INDICE PLASTICO	18,5%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	0,00	D10 =
ARENA	25,70	D30 =
FINOS	74,30	D60 =
TOTAL	100,00	D50 =
		Cu =
		Cc =

CL

ARCILLA ARENOSA DE MEDIA A ALTA
PLASTICIDAD





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :
UBICACIÓN:
CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.
MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 19 - 5

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 19 - 5
PROFUNDIDAD	5,15 - 5,30 (M-1)
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 6,81 93,2%
Nº10	R
	P 3,88 89,3%
Nº40	R
	P 18,18 71,1%
Nº200	R
	P 22,96 48,2%
FONDO	R
	P 48,17

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	240
PESO SUELO SECO	205
PESO AGUA	35
% DE HUMEDAD	17,07%

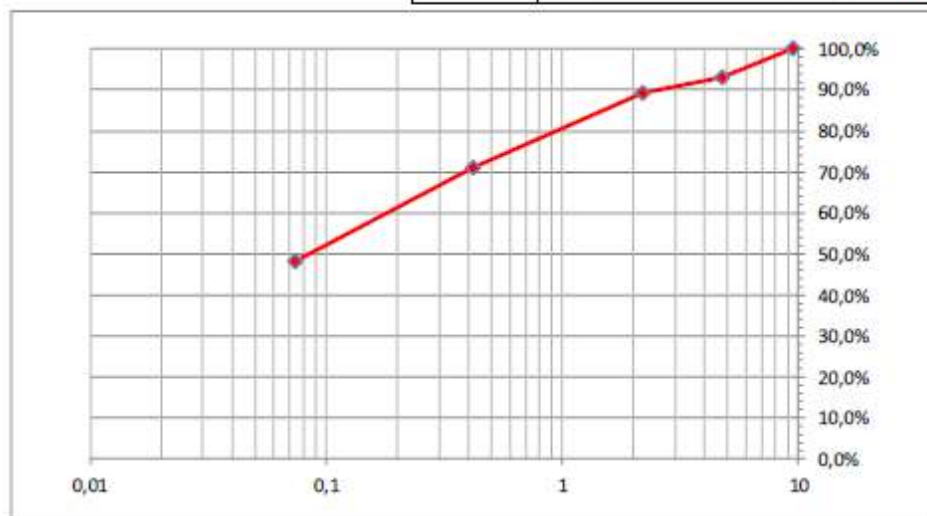
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	LL	LP
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACION	SM	

GRAVA	6,81	D10 = 0,074
ARENA	45,02	D30 = 0,074
FINOS	48,17	D60 = 0,252
TOTAL	100,00	D50 = 0,101
		Cu = 3,405
		Cc = 0,294

SM

ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA
DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :
UBICACIÓN:
CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.
MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 19 - 5

MUESTRA	SRK - 22 - SPT	BH - 19 - 5
PROFUNDIDAD	5,30 - 5,45 (M-2)	
TAMIZ		
PESO EN GR.	100	Pasa en %
2"	R	
	P	100,00 100,0%
1 1/2"	R	
	P	100,00 100,0%
1"	R	
	P	100,00 100,0%
3/4"	R	
	P	100,00 100,0%
3/8"	R	
	P	100,00 100,0%
Nº4	R	2,70
	P	97,30 97,3%
Nº10	R	8,42
	P	88,88 88,9%
Nº40	R	14,01
	P	74,87 74,9%
Nº200	R	13,97
	P	60,90 60,9%
FONDO	R	60,90
	P	

HUMEDAD NATURAL

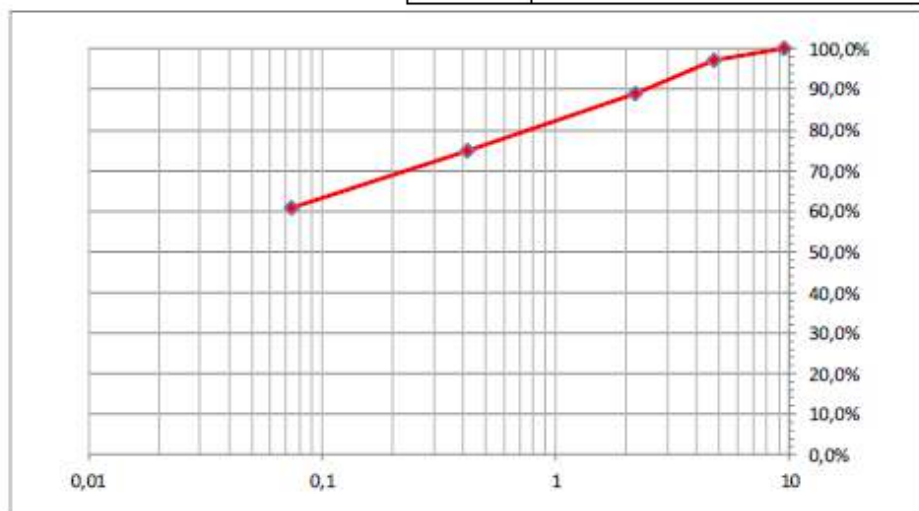
PESO SUELO HUMEDO	300
PESO SUELO SECO	255
PESO AGUA	45
% DE HUMEDAD	17,65%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACION	ML	

GRAVA	2,70	D10 =
ARENA	36,40	D30 =
FINOS	60,90	D60 =
TOTAL	100,00	D50 =
		Cu =
		Cc =

ML	LIMO ARENOSO NO PLASTICO
----	--------------------------





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :
UBICACIÓN:
CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.
MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 19 - 9

MUESTRA	SRK - 22 - SPT	BH - 19 - 9
PROFUNDIDAD	9,15 - 9,45	
TAMIZ		
PESO EN GR.	100	Pasa en %
2"	R	
	P	100,00 100,0%
1 1/2"	R	
	P	100,00 100,0%
1"	R	
	P	100,00 100,0%
3/4"	R	
	P	100,00 100,0%
3/8"	R	
	P	100,00 100,0%
Nº4	R	
	P	100,00 100,0%
Nº10	R	
	P	100,00 100,0%
Nº40	R	2,56
	P	97,44 97,4%
Nº200	R	3,06
	P	94,38 94,4%
FONDO	R	94,38
	P	

HUMEDAD NATURAL

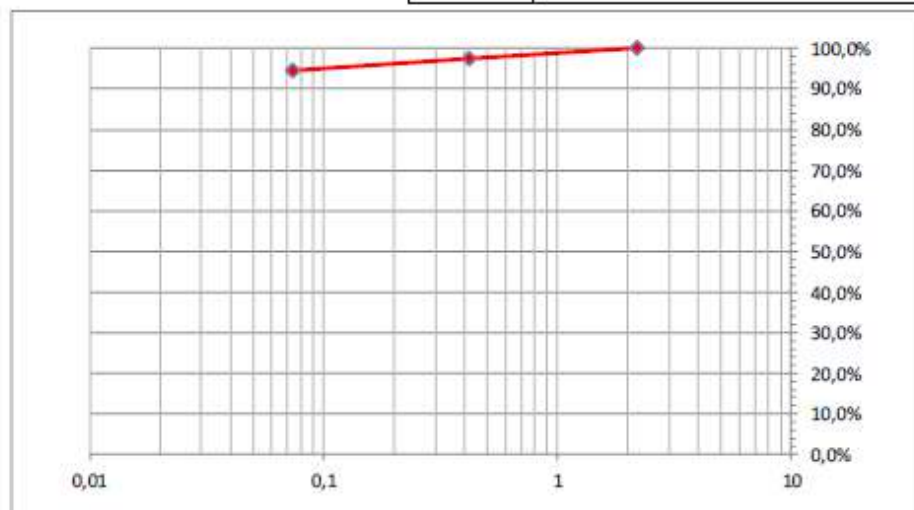
PESO SUELO HUMEDO	510
PESO SUELO SECO	375
PESO AGUA	135
% DE HUMEDAD	36,00%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	44	30
PESO S.H.+P.F.	35140	34110
PESO S.S.+P.F.	29130	30520
AGUA	6010	3590
PESO P.F.	14570	14490
PESO S.S.	14560	16030
Nº DE GOLPES	28	
COEFICIENTE	1,0138	
LIMITES	41,8%	22,40%
INDICE PLASTICO	19,5%	
CLASIFICACION	CL	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	5,62	D30 =	0,074
FINOS	94,38	D60 =	0,209
TOTAL	100,00	D50 =	0,074
		Cu =	2,824
		Cc =	0,354

CL	ARCILLA DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD
----	-------------------------------------



u
A
B
E



ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :
UBICACIÓN:
CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.
MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 19 - 10

MUESTRA	SRK - 22 - SPT	BH - 19 - 10
PROFUNDIDAD	10,30 - 10,45	
TAMIZ		
PESO EN GR.	100	Pasa en %
2"	R	
	P	100,00 100,0%
1 1/2"	R	
	P	100,00 100,0%
1"	R	
	P	100,00 100,0%
3/4"	R	
	P	100,00 100,0%
3/8"	R	
	P	100,00 100,0%
Nº4	R	
	P	100,00 100,0%
Nº10	R	2,97
	P	97,03 97,0%
Nº40	R	6,94
	P	90,09 90,1%
Nº200	R	8,08
	P	82,01 82,0%
FONDO	R	82,01
	P	

HUMEDAD NATURAL

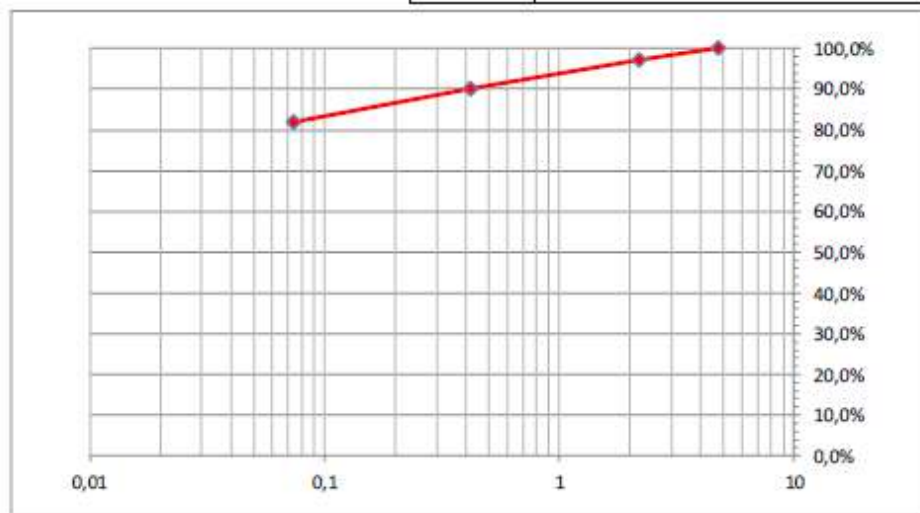
PESO SUELO HUMEDO	240
PESO SUELO SECO	170
PESO AGUA	70
% DE HUMEDAD	41,18%

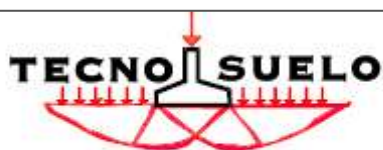
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	LL	L.P.
PESA FILTRO Nº	44	3
PESO S.H.+P.F.	30070	31070
PESO S.S.+P.F.	25740	28120
AGUA	4330	2950
PESO P.F.	14560	14420
PESO S.S.	11180	13700
Nº DE GOLPES	27	
COEFICIENTE	1,0094	
LIMITES	39,1%	21,53%
INDICE PLASTICO	17,6%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	0,00	D10 =
ARENA	17,99	D30 =
FINOS	82,01	D60 =
TOTAL	100,00	D50 =
		Cu =
		Cc =

CL ARCILLA LIMOSA DE MEDIA PLASTICIDAD





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 19 - 11

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	235
PESO SUELO SECO	165
PESO AGUA	70
% DE HUMEDAD	42,42%

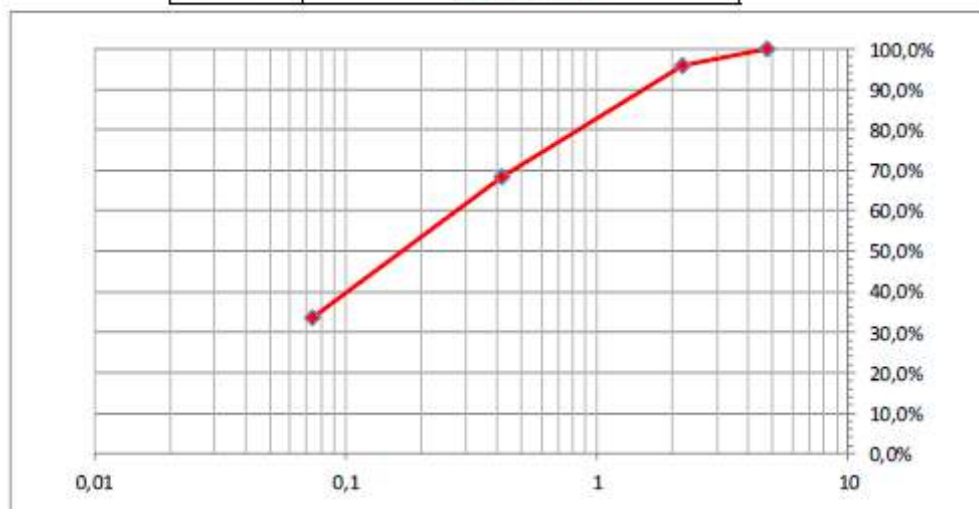
MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 19 - 11
PROFUNDIDAD	11,15 - 11,30 (M-2)
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 100,00 100,0%
Nº10	R
	P 4,06 95,94 95,9%
Nº40	R
	P 27,45 68,49 68,5%
Nº200	R
	P 34,97 33,52 33,5%
FONDO	R
	P 33,52

LMITES DE ATTERBERG

LMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	50	1
PESO S.H.+P.F.	30450	33610
PESO S.S.+P.F.	25720	30530
AGUA	4730	3080
PESO P.F.	13690	16220
PESO S.S.	12030	14310
Nº DE GOLPES	25	
COEFICIENTE	1	
LMITES	39,3%	21,52%
INDICE PLASTICO		17,8%
CLASIFICACIÓN		CL

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	66,48	D30 =	0,074
FINOS	33,52	D60 =	0,336
TOTAL	100,00	D50 =	0,237
		Cu =	4,541
		Cc =	0,220

SC	ARENA ARCILLOSA DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD
----	---





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 19 - 11

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	145
PESO SUELO SECO	105
PESO AGUA	40
% DE HUMEDAD	38,10%

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 19 - 11
PROFUNDIDAD	11,30 - 11,45 (M-1)
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
N°4	R
	P 100,00 100,0%
N°10	R
	P 100,00 100,0%
N°40	R
	P 13,96 86,04 86,0%
N°200	R
	P 16,24 69,80 69,8%
FONDO	R
	P 69,80

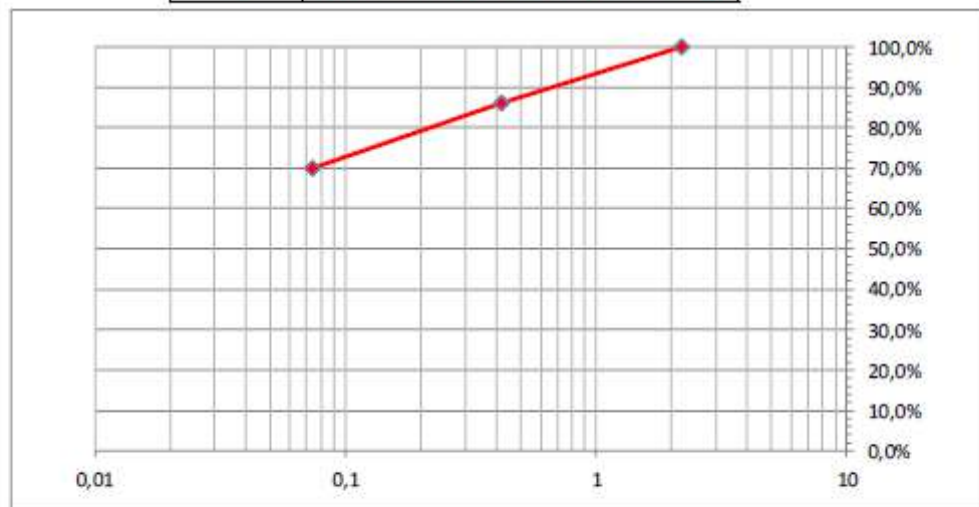
LMITES DE ATTERBERG

LMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO N°	10	14
PESO S.H.+P.F.	31890	33880
PESO S.S.+P.F.	26410	30250
AGUA	5480	3630
PESO P.F.	14750	15350
PESO S.S.	11660	14900
N° DE GOLPES	27	
COEFICIENTE	1,0094	
LMITES	47,4%	24,36%
INDICE PLASTICO	23,1%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	0,00
ARENA	30,20
FINOS	69,80
TOTAL	100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA ARENOSA DE ALTA PLASTICIDAD
----	-------------------------------------



6
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W
X
Y
Z



ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :
UBICACIÓN:
CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.
MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 19 - 13

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 19 - 13
PROFUNDIDAD	13,15 - 13,30 (M-1)
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 100,00 100,0%
Nº10	R 3,43
	P 96,57 96,6%
Nº40	R 5,21
	P 91,36 91,4%
Nº200	R 8,09
	P 83,27 83,3%
FONDO	R 83,27
	P

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	215
PESO SUELO SECO	165
PESO AGUA	50
% DE HUMEDAD	30,30%

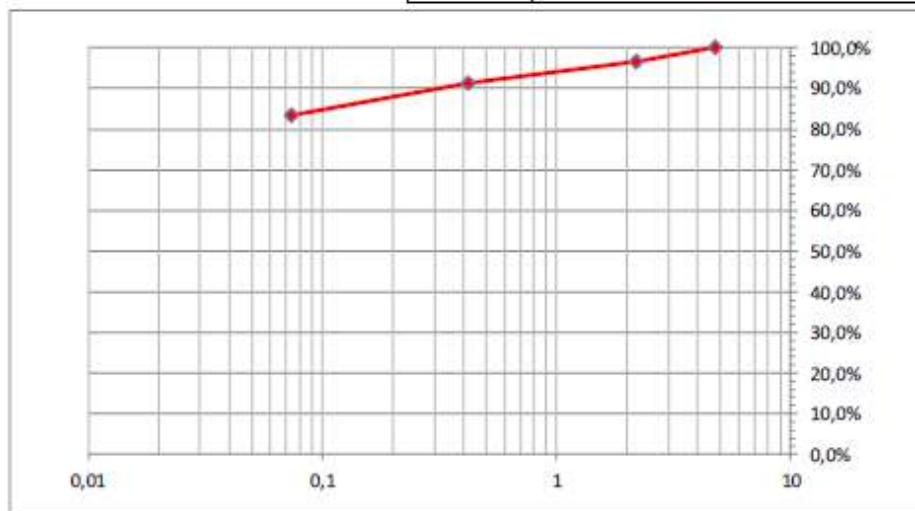
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	9	35
PESO S.H.+P.F.	36450	31440
PESO S.S.+P.F.	32360	28480
AGUA	4090	2960
PESO P.F.	21600	14520
PESO S.S.	10760	13960
Nº DE GOLPES	24	
COEFICIENTE	0,9951	
LIMITES	37,8%	21,20%
INDICE PLASTICO	16,6%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA 0,00
ARENA 16,73
FINOS 83,27
TOTAL 100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA ARENOSA DE MEDIA PLASTICIDAD
----	--------------------------------------





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 19 - 13

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 19 - 13
PROFUNDIDAD	13,30 - 13,45 (M-2)
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
P	100,00 100,0%
1 1/2"	R
P	100,00 100,0%
1"	R
P	100,00 100,0%
3/4"	R
P	100,00 100,0%
3/8"	R
P	100,00 100,0%
Nº4	R
P	100,00 100,0%
Nº10	R
P	4,41 95,59 95,6%
Nº40	R
P	4,82 90,77 90,8%
Nº200	R
P	27,78 62,99 63,0%
FONDO	R
P	62,99

HUMEDAD NATURAL

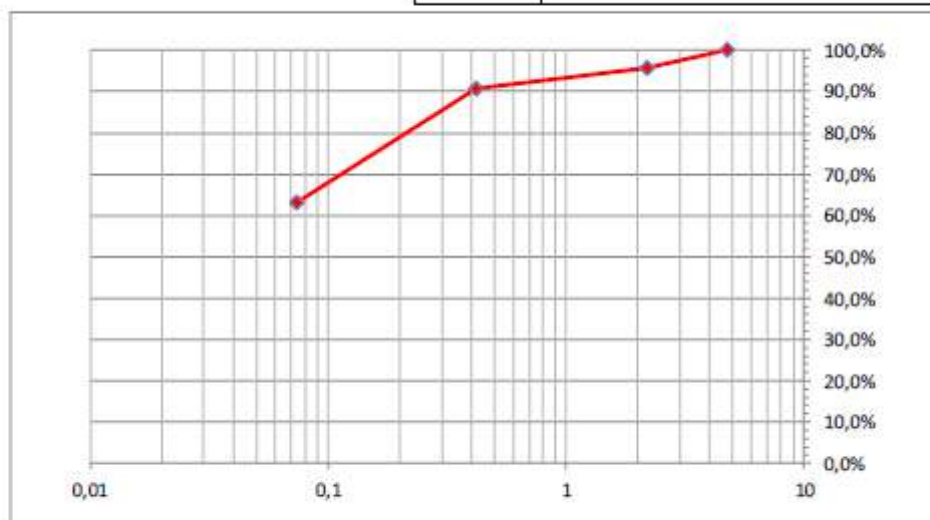
PESO SUELO HUMEDO	280
PESO SUELO SECO	230
PESO AGUA	50
% DE HUMEDAD	21,74%

LMITES DE ATTERBERG

LMITES	LL	L.P.
PESA FILTRO Nº	33	3
PESO S.H.+P.F.	32000	30990
PESO S.S.+P.F.	28020	28430
AGUA	3980	2560
PESO P.F.	14080	14420
PESO S.S.	13940	14010
Nº DE GOLPES	22	
COEFICIENTE	0,9847	
LMITES	28,1%	18,27%
INDICE PLASTICO	9,8%	
CLASIFICACION	CL	

GRAVA	0,00	D10 =
ARENA	37,01	D30 =
FINOS	62,99	D60 =
TOTAL	100,00	D50 =
		Cu =
		Cc =

CL ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 20 - 1

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	485
PESO SUELO SECO	400
PESO AGUA	85
% DE HUMEDAD	21,25%

MUESTRA	SRK - 22 - SPT	BH - 20 - 1
PROFUNDIDAD	1,15 - 1,45	
TAMIZ		
PESO EN GR.	100	Pasa en %
2"	R	
	P	100,00 100,0%
1 1/2"	R	
	P	100,00 100,0%
1"	R	
	P	100,00 100,0%
3/4"	R	
	P	100,00 100,0%
3/8"	R	
	P	100,00 100,0%
Nº4	R	
	P	100,00 100,0%
Nº10	R	
	P	100,00 100,0%
Nº40	R	8,77
	P	91,23 91,2%
Nº200	R	34,68
	P	56,55 56,6%
FONDO	R	56,55
	P	

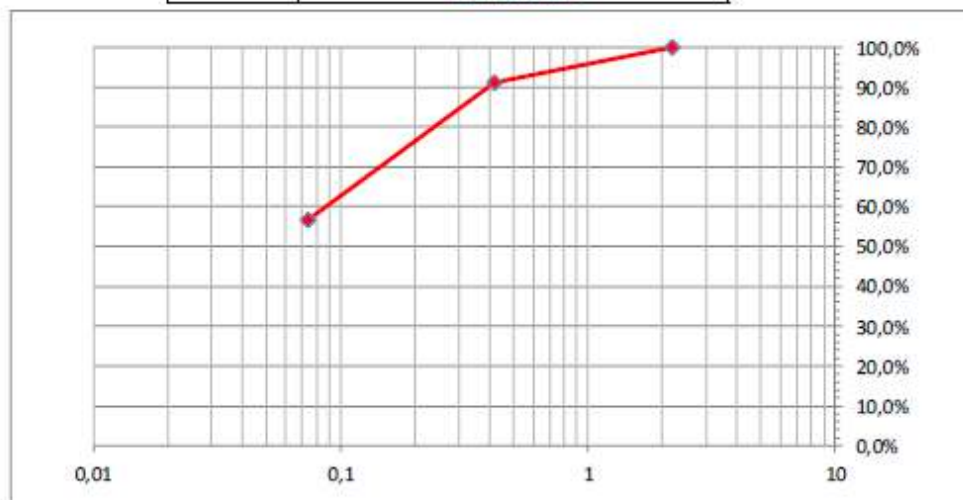
LMITES DE ATTERBERG

LMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	18	3
PESO S.H.+P.F.	39360	33660
PESO S.S.+P.F.	34650	30910
AGUA	4710	2750
PESO P.F.	13830	14420
PESO S.S.	20820	16490
Nº DE GOLPES	26	
COEFICIENTE	1,0048	
LMITES	22,7%	16,68%
INDICE PLASTICO	6,1%	
CLASIFICACION	ML - CL	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	43,45	D30 =	0,074
FINOS	56,55	D60 =	0,108
TOTAL	100,00	D50 =	0,074
		Cu =	1,459
		Cc =	0,085

ML - CL

LIMO ARCILLO ARENOSO DE BAJA
PLASTICIDAD





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 20 - 3

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	375
PESO SUELO SECO	265
PESO AGUA	110
% DE HUMEDAD	41,51%

LMITES DE ATTERBERG

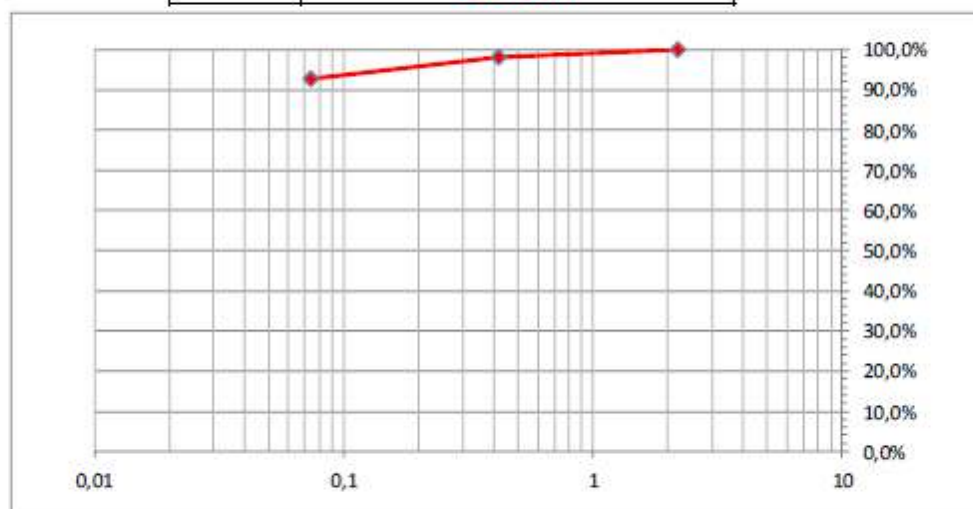
LMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	5	30
PESO S.H.+P.F.	43330	36020
PESO S.S.+P.F.	38040	33080
AGUA	5290	2940
PESO P.F.	10320	14490
PESO S.S.	27720	18590
Nº DE GOLPES	27	
COEFICIENTE	1,0094	
LIMITES	19,3%	15,81%
INDICE PLASTICO	3,4%	
CLASIFICACIÓN	ML	

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 20 - 3
PROFUNDIDAD	3,15 - 3,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	265 Pasa en %
2"	R
	P 265,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 265,00 100,0%
1"	R
	P 265,00 100,0%
3/4"	R
	P 265,00 100,0%
3/8"	R
	P 265,00 100,0%
Nº4	R
	P 265,00 100,0%
Nº10	R
	P 265,00 100,0%
Nº40	R 5,00
	P 260,00 98,1%
Nº200	R 14,00
	P 246,00 92,8%
FONDO	R 246,00
	P

GRAVA	0,00
ARENA	7,17
FINOS	92,83
TOTAL	100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

ML	LIMO ARENOSO DE BAJA A NULA PLASTICIDAD
----	---





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 20 - 6

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	435
PESO SUELO SECO	315
PESO AGUA	120
% DE HUMEDAD	38,10%

LIMITES DE ATTERBERG

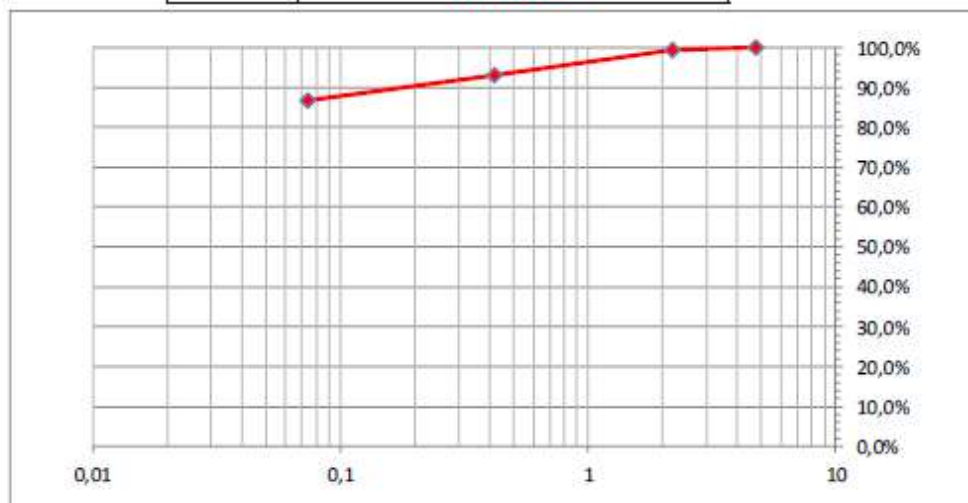
LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	44	21
PESO S.H.+P.F.	39530	35260
PESO S.S.+P.F.	32530	31500
AGUA	7000	3760
PESO P.F.	14580	14120
PESO S.S.	17950	17380
Nº DE GOLPES	27	
COEFICIENTE	1,0094	
LIMITES	39,4%	21,63%
INDICE PLASTICO	17,7%	
CLASIFICACIÓN	CL	

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 20 - 6
PROFUNDIDAD	6,15 - 6,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 100,00 100,0%
Nº10	R
	P 0,63 99,37 99,4%
Nº40	R
	P 6,37 93,00 93,0%
Nº200	R
	P 6,27 86,73 86,7%
FONDO	R
	P 86,73

GRAVA	0,00
ARENA	13,27
FINOS	86,73
TOTAL	100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA LIMO ARENOSA DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD
----	--





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 20 - 10

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	445
PESO SUELO SECO	325
PESO AGUA	120
% DE HUMEDAD	36,92%

LIMITES DE ATTERBERG

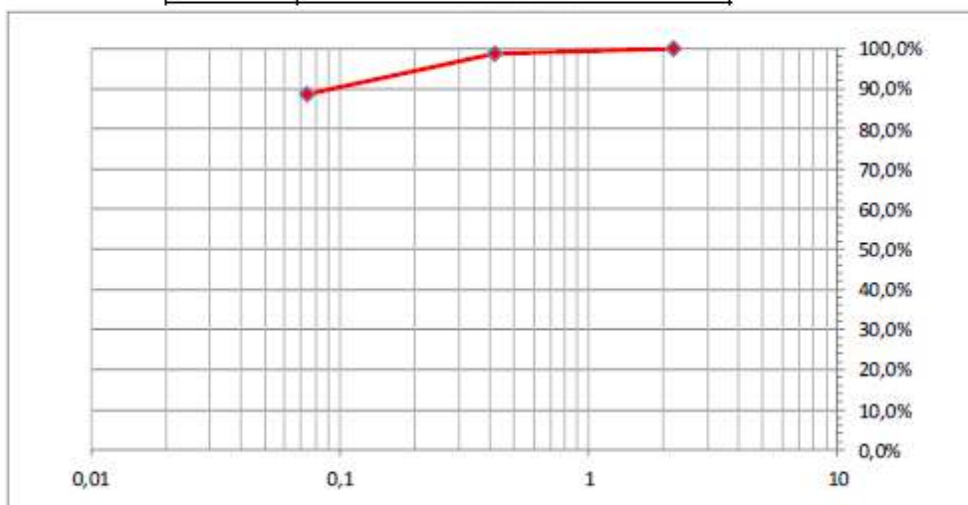
LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	21	1
PESO S.H.+P.F.	43380	36520
PESO S.S.+P.F.	34730	32780
AGUA	8650	3740
PESO P.F.	14120	16220
PESO S.S.	20610	16560
Nº DE GOLPES	26	
COEFICIENTE	1,0048	
LIMITES	42,2%	22,58%
INDICE PLASTICO	19,6%	
CLASIFICACION	CL	

MUESTRA	SRK - 22 - SPT	BH - 20 - 10
PROFUNDIDAD	10,15 - 10,45	
TAMIZ		
PESO EN GR.	100	Pasa en %
2"	R	
	P	100,00 100,0%
1 1/2"	R	
	P	100,00 100,0%
1"	R	
	P	100,00 100,0%
3/4"	R	
	P	100,00 100,0%
3/8"	R	
	P	100,00 100,0%
Nº4	R	
	P	100,00 100,0%
Nº10	R	
	P	100,00 100,0%
Nº40	R	1,34
	P	98,66 98,7%
Nº200	R	10,11
	P	88,55 88,6%
FONDO	R	88,55
	P	

GRAVA	0,00
ARENA	11,45
FINOS	88,55
TOTAL	100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA LIMOSA DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD
----	--





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 20 - 14

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	265
PESO SUELO SECO	190
PESO AGUA	75
% DE HUMEDAD	39,47%

LMITES DE ATTERBERG

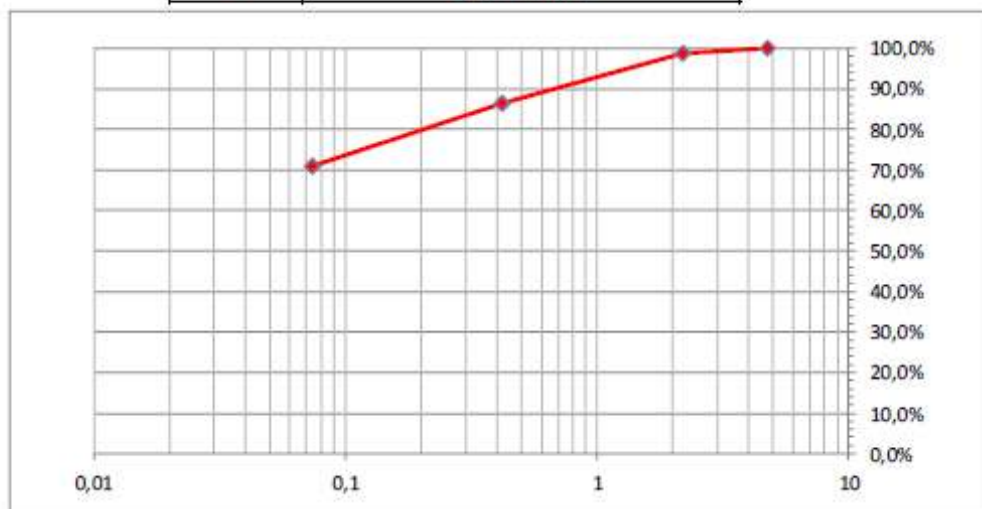
LMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	10	6
PESO S.H.+P.F.	31580	35880
PESO S.S.+P.F.	26550	32510
AGUA	5030	3370
PESO P.F.	14750	17640
PESO S.S.	11800	14870
Nº DE GOLPES	25	
COEFICIENTE	1	
LMITES	42,6%	22,66%
INDICE PLASTICO	20,0%	
CLASIFICACIÓN	CL	

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 20 - 14	
PROFUNDIDAD	14,15 - 14,30 (M-1)	
TAMIZ		
PESO EN GR.	100	Pasa en %
2"	R	
	P	100,00 100,0%
1 1/2"	R	
	P	100,00 100,0%
1"	R	
	P	100,00 100,0%
3/4"	R	
	P	100,00 100,0%
3/8"	R	
	P	100,00 100,0%
Nº4	R	
	P	100,00 100,0%
Nº10	R	1,21
	P	98,79 98,8%
Nº40	R	12,35
	P	86,44 86,4%
Nº200	R	15,41
	P	71,03 71,0%
FONDO	R	71,03
	P	

GRAVA	0,00
ARENA	28,97
FINOS	71,03
TOTAL	100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA LIMOSA DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD
----	--





ESTUDIO DE SUELO - HORMIGONES - MEZCLAS ASFALTICAS
INSPECCIONES DE OBRA

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 20 - 14

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 20 - 14
PROFUNDIDAD	14,30 - 14,45 (M-2)
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R 2,93
	P 97,07 97,1%
Nº10	R 3,37
	P 93,70 93,7%
Nº40	R 10,21
	P 83,49 83,5%
Nº200	R 10,08
	P 73,41 73,4%
FONDO	R 73,41
	P

PESO SUELO HUMEDO	285
PESO SUELO SECO	190
PESO AGUA	95
% DE HUMEDAD	50,00%

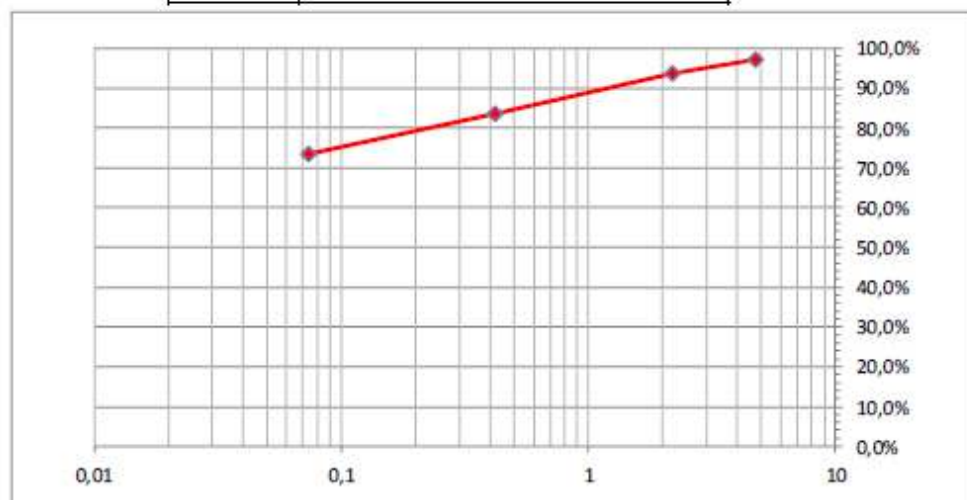
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	21	18
PESO S.H.+P.F.	29840	34960
PESO S.S.+P.F.	24740	30830
AGUA	5100	4130
PESO P.F.	14130	13830
PESO S.S.	10610	17000
Nº DE GOLPES	24	
COEFICIENTE	0,9951	
LIMITES	47,8%	24,29%
INDICE PLASTICO	23,5%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	2,93
ARENA	23,66
FINOS	73,41
TOTAL	100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA ARENOSA DE ALTA PLASTICIDAD
----	-------------------------------------



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 01 - 3

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 01 - 3		
PROFUNDIDAD	13,30 - F 3,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	50	Pasa en %	
2"	R		
	P	50,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	50,00	100,0%
1"	R		
	P	50,00	100,0%
3/4"	R		
	P	50,00	100,0%
3/8"	R		
	P	50,00	100,0%
Nº4	R		
	P	50,00	100,0%
Nº10	R	2,63	
	P	47,37	94,7%
Nº40	R	10,85	
	P	36,52	73,0%
Nº200	R	16,84	
	P	19,68	39,4%
FONDO	R	19,68	
	P		

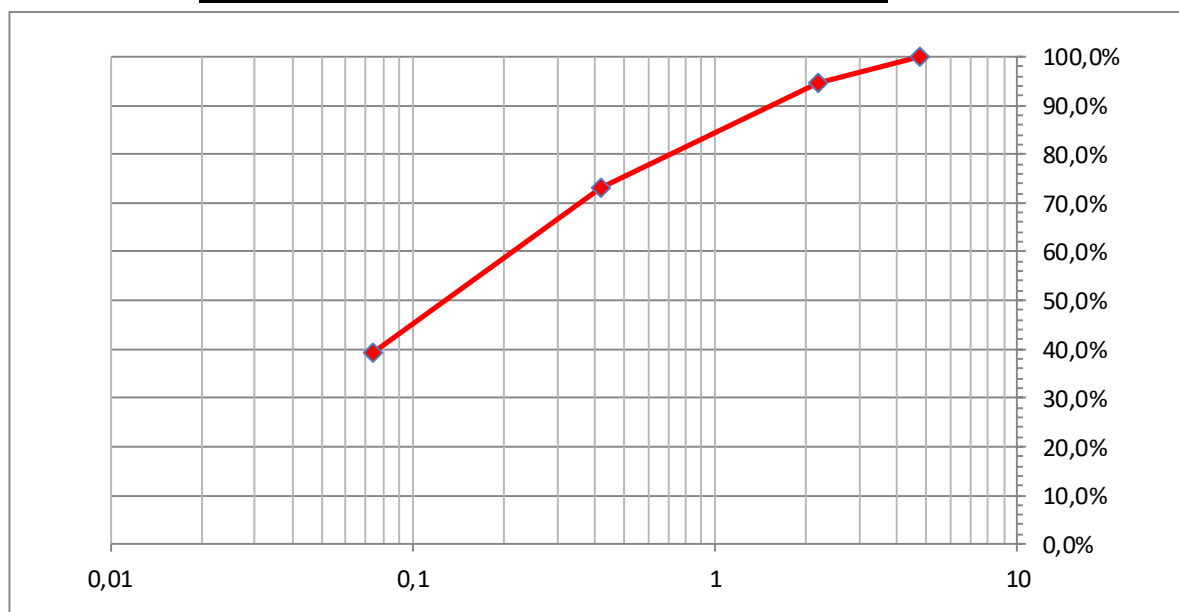
PESO SUELO HUMEDO	205
PESO SUELO SECO	130
PESO AGUA	75
% DE HUMEDAD	57,69%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	7	51
PESO S.H.+P.F.	34100	27470
PESO S.S.+P.F.	30050	25580
AGUA	4050	1890
PESO P.F.	13100	13880
PESO S.S.	16950	11700
Nº DE GOLPES	23	
COEFICIENTE	0,99	
LIMITES	23,7%	16,15%
INDICE PLASTICO	7,5%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	60,64	D30 =	0,074
FINOS	39,36	D60 =	0,286
TOTAL	100,00	D50 =	0,183
		Cu =	3,865
		Cc =	0,259

SC	ARENA ARCILLOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO ARCILLOSO DE BAJA PLASTICIDAD
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 01 - 6

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	250
PESO SUELO SECO	200
PESO AGUA	50
% DE HUMEDAD	25,00%

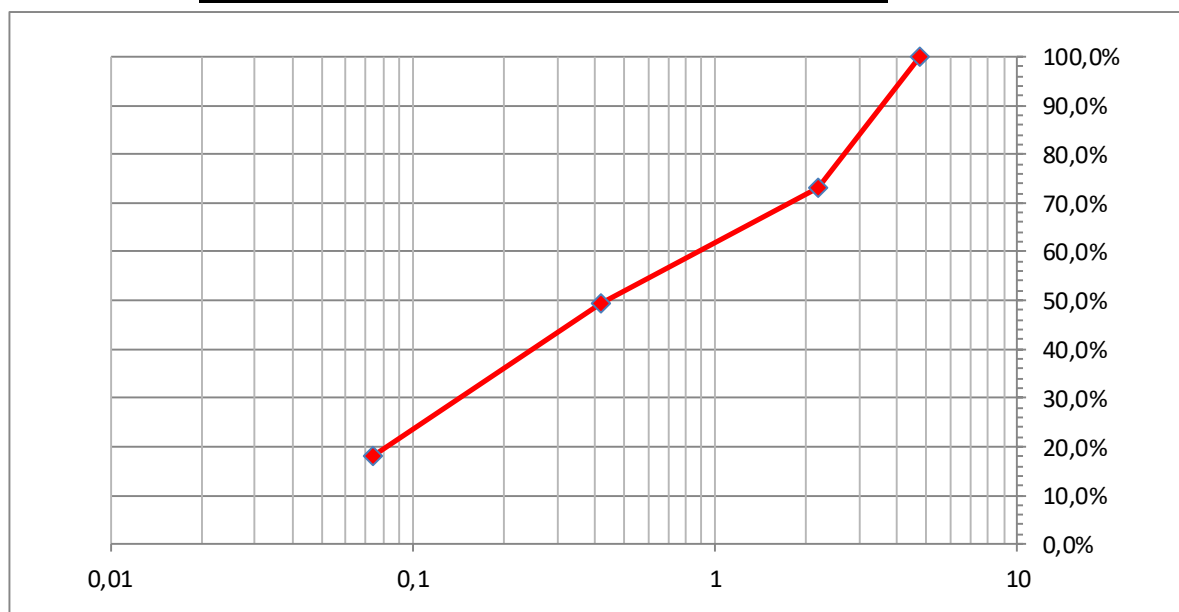
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 01 - 6		
PROFUNDIDAD	16,15 - F 6,30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	26,92	
	P	73,08	73,1%
Nº40	R	23,61	
	P	49,47	49,5%
Nº200	R	31,49	
	P	17,98	18,0%
FONDO	R	17,98	
	P		

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	82,02	D30 =	0,206
FINOS	17,98	D60 =	1,214
TOTAL	100,00	D50 =	0,460
		Cu =	16,405
		Cc =	0,472

SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 01 - 6

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 01 - 6		
PROFUNDIDAD	16,30 - F 6,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	7,70	
	P	92,30	92,3%
Nº40	R	23,41	
	P	68,89	68,9%
Nº200	R	49,43	
	P	19,46	19,5%
FONDO	R	19,46	
	P		

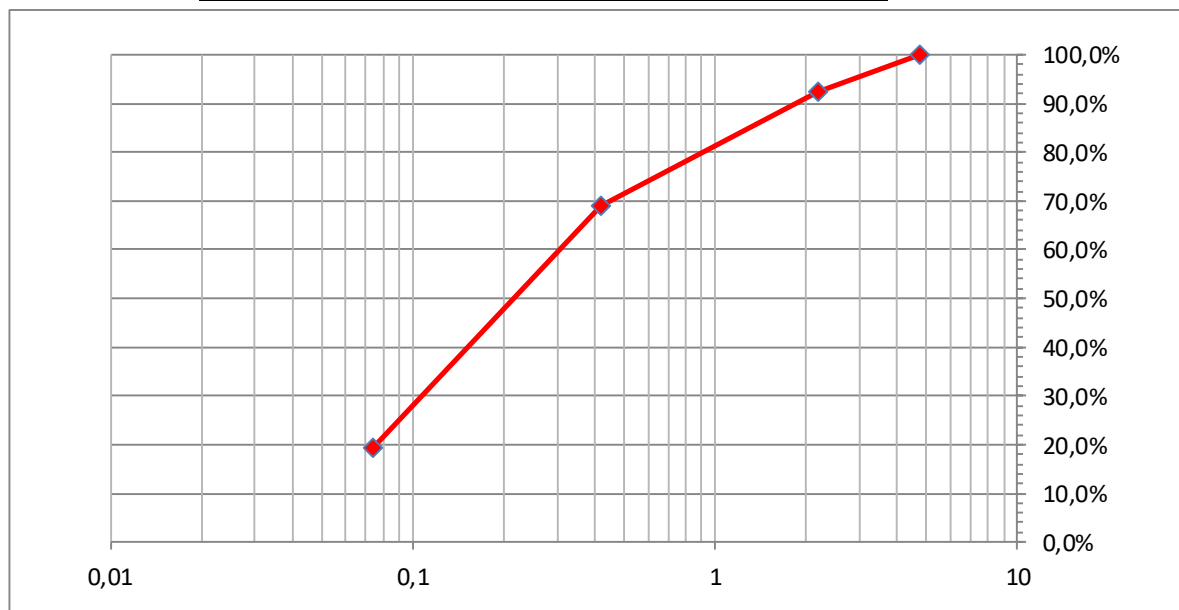
PESO SUELO HUMEDO	275
PESO SUELO SECO	225
PESO AGUA	50
% DE HUMEDAD	22,22%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	80,54	D30 =	0,148
FINOS	19,46	D60 =	0,358
TOTAL	100,00	D50 =	0,288
		Cu =	4,838
		Cc =	0,827

SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 01 - 9

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 01 - 9
PROFUNDIDAD	10,30 - F 0,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	50 Pasa en %
2"	R P 50,00 100,0%
1 1/2"	R P 50,00 100,0%
1"	R P 50,00 100,0%
3/4"	R P 50,00 100,0%
3/8"	R P 50,00 100,0%
Nº4	R P 50,00 100,0%
Nº10	R P 14,03 35,97 71,9%
Nº40	R P 16,05 19,92 39,8%
Nº200	R P 14,59 5,33 10,7%
FONDO	R P 5,33

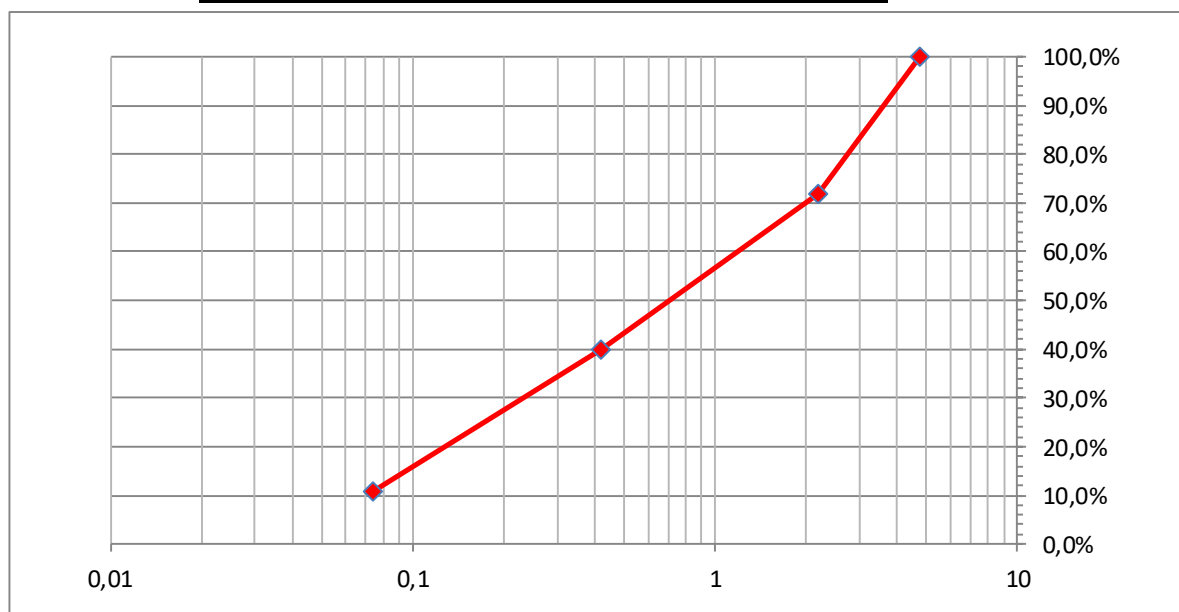
PESO SUELO HUMEDO	200
PESO SUELO SECO	175
PESO AGUA	25
% DE HUMEDAD	14,29%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SP-SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	89,34	D30 =	0,303
FINOS	10,66	D60 =	1,538
TOTAL	100,00	D50 =	0,983
		Cu =	20,784
		Cc =	0,807

SP - SM	ARENA MAL GRADUADA, CON FINO LIMOSO NO PLASTICO
---------	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 01 - 10 (R)

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 01 - 10 (R)
PROFUNDIDAD	10,15 - F 0,30
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R
	P 100,00 100,0%
1 1/2"	R
	P 100,00 100,0%
1"	R
	P 100,00 100,0%
3/4"	R
	P 100,00 100,0%
3/8"	R
	P 100,00 100,0%
Nº4	R
	P 100,00 100,0%
Nº10	R
	P 0,30 99,7%
Nº40	R
	P 30,76 68,9%
Nº200	R
	P 62,45 6,5%
FONDO	R
	P 6,49

PESO SUELO HUMEDO	275
PESO SUELO SECO	225
PESO AGUA	50
% DE HUMEDAD	22,22%

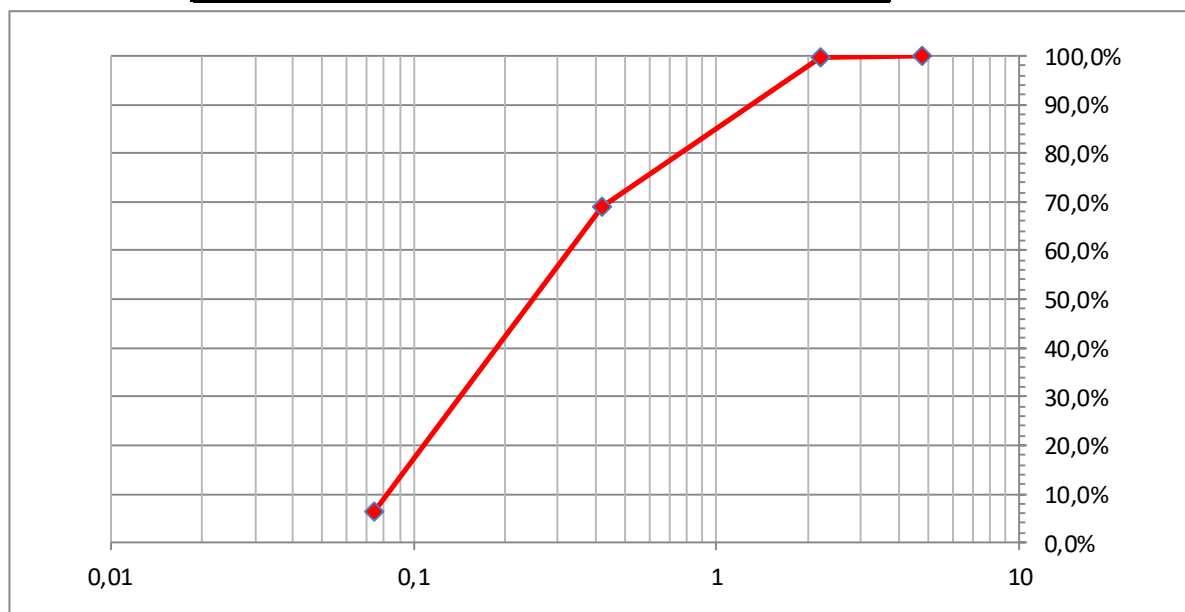
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SP - SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,093
ARENA	93,51	D30 =	0,204
FINOS	6,49	D60 =	0,370
TOTAL	100,00	D50 =	0,315
		Cu =	3,978
		Cc =	1,209

SP - SM

ARENA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y
FINO LIMOSO NO PLASTICO



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 01 - 10 (R)

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 01 - 10 (R)
PROFUNDIDAD	I 10,30 - F 10,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R P 100,00 100,0%
1 1/2"	R P 100,00 100,0%
1"	R P 100,00 100,0%
3/4"	R P 100,00 100,0%
3/8"	R P 100,00 100,0%
Nº4	R P 100,00 100,0%
Nº10	R P 100,00 100,0%
Nº40	R P 48,21 51,79 51,8%
Nº200	R P 46,52 5,27 5,3%
FONDO	R P 5,27

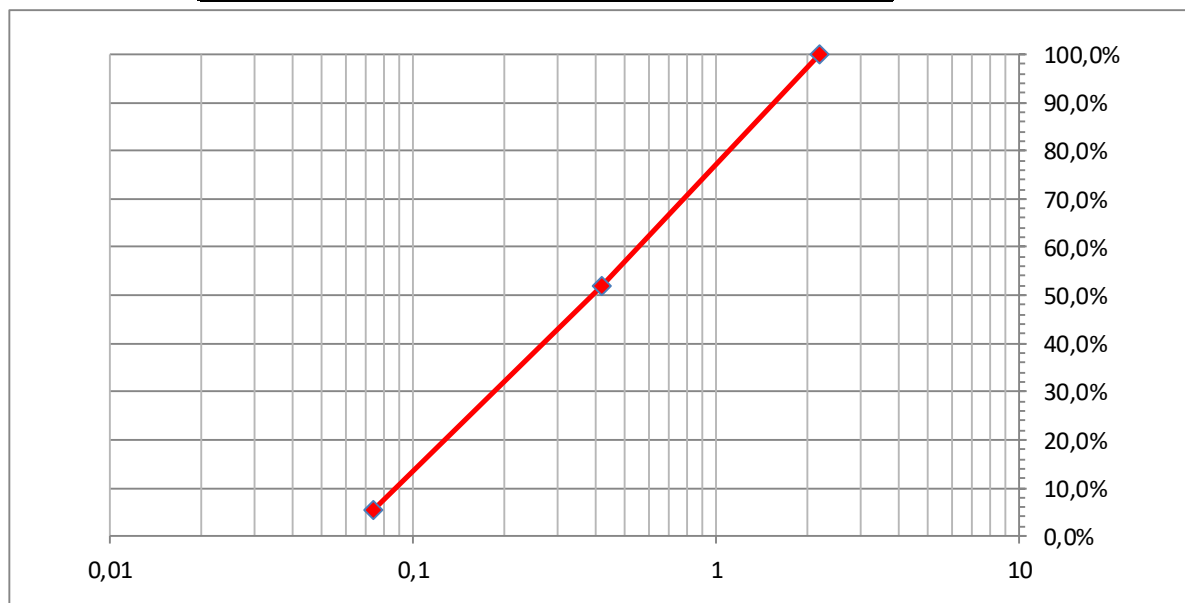
PESO SUELO HUMEDO	260
PESO SUELO SECO	210
PESO AGUA	50
% DE HUMEDAD	23,81%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SP - SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,109
ARENA	94,73	D30 =	0,258
FINOS	5,27	D60 =	0,723
TOTAL	100,00	D50 =	0,406
		Cu =	6,633
		Cc =	0,845

SP - SM ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE
ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 01 - 11

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 01 - 11		
PROFUNDIDAD	10,15 - F 0,30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	50	Pasa en %	
2"	R		
	P	50,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	50,00	100,0%
1"	R		
	P	50,00	100,0%
3/4"	R		
	P	50,00	100,0%
3/8"	R		
	P	50,00	100,0%
Nº4	R		
	P	50,00	100,0%
Nº10	R	0,10	
	P	49,90	99,8%
Nº40	R	29,20	
	P	20,70	41,4%
Nº200	R	16,67	
	P	4,03	8,1%
FONDO	R	4,03	
	P		

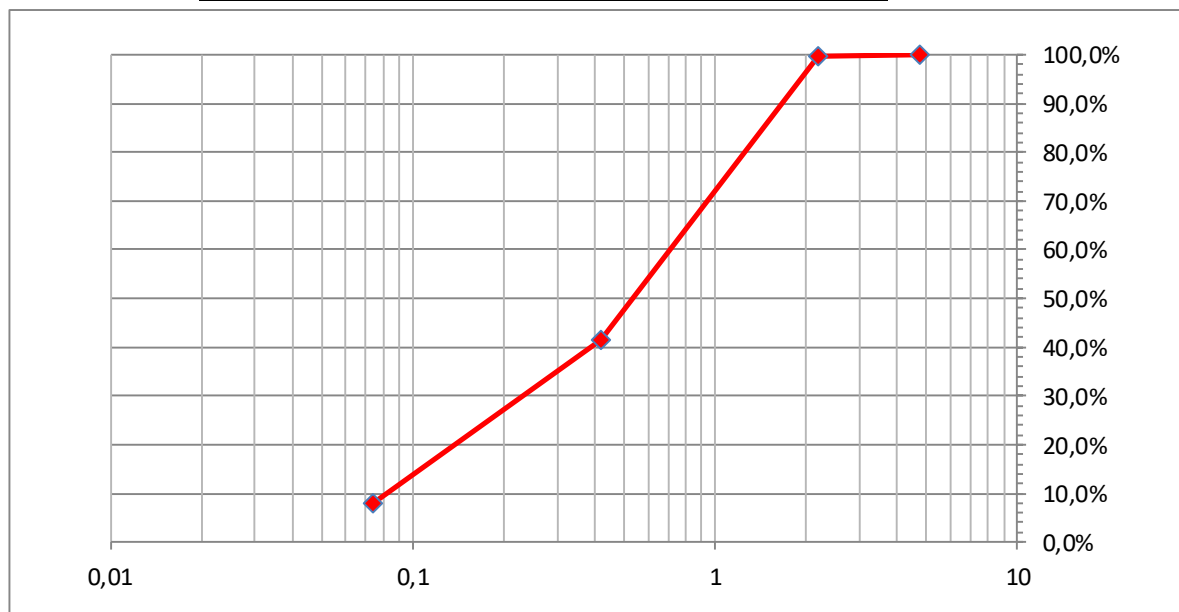
PESO SUELO HUMEDO	280
PESO SUELO SECO	240
PESO AGUA	40
% DE HUMEDAD	16,67%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SP-SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,094
ARENA	91,94	D30 =	0,301
FINOS	8,06	D60 =	0,987
TOTAL	100,00	D50 =	0,682
		Cu =	10,500
		Cc =	0,977

SP - SM	ARENA MAL GRADUADA, CON FINO LIMOSO NO PLASTICO
---------	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 01 - 11

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 01 - 11
PROFUNDIDAD	10,30 - F 0,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	50 Pasa en %
2"	R P 50,00 100,0%
1 1/2"	R P 50,00 100,0%
1"	R P 50,00 100,0%
3/4"	R P 50,00 100,0%
3/8"	R P 50,00 100,0%
Nº4	R P 50,00 100,0%
Nº10	R P 0,02 49,98 100,0%
Nº40	R P 27,56 22,42 44,8%
Nº200	R P 19,29 3,13 6,3%
FONDO	R P 3,13

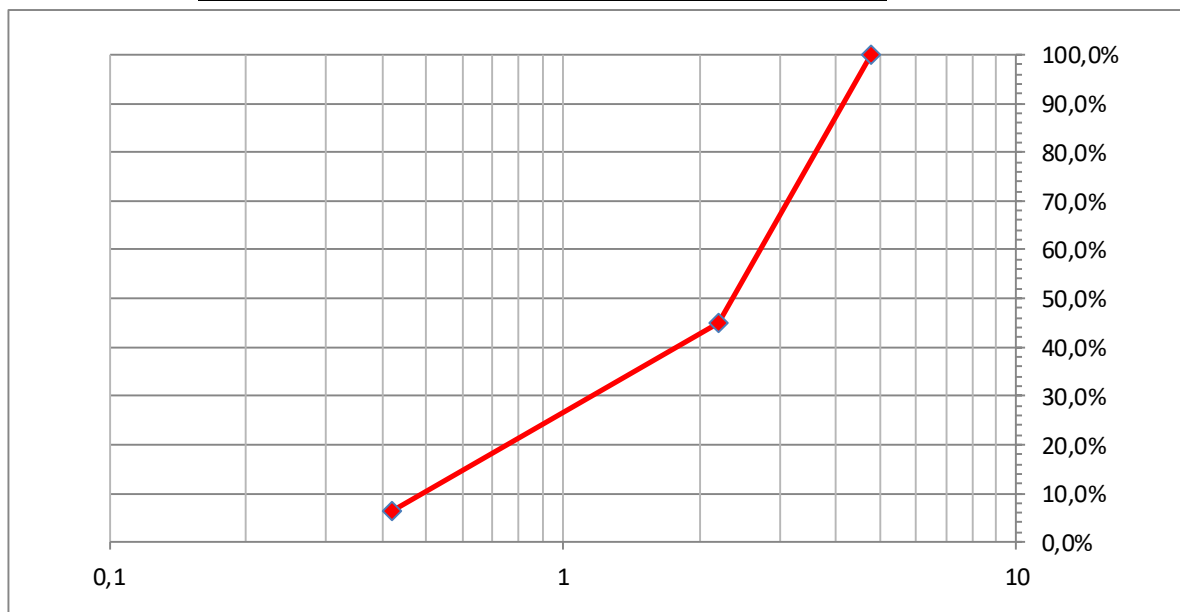
PESO SUELO HUMEDO	250
PESO SUELO SECO	210
PESO AGUA	40
% DE HUMEDAD	19,05%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SP-SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,107
ARENA	93,74	D30 =	0,286
FINOS	6,26	D60 =	0,909
TOTAL	100,00	D50 =	0,586
		Cu =	8,495
		Cc =	0,841

SP - SM ARENA MAL GRADUADA, CON FINO LIMOSO
NO PLASTICO



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 01 - 12

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 01 - 12		
PROFUNDIDAD	10,30 - F 0,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	1,59	
	P	98,41	98,4%
Nº40	R	5,77	
	P	92,64	92,6%
Nº200	R	62,82	
	P	29,82	29,8%
FONDO	R	29,82	
	P		

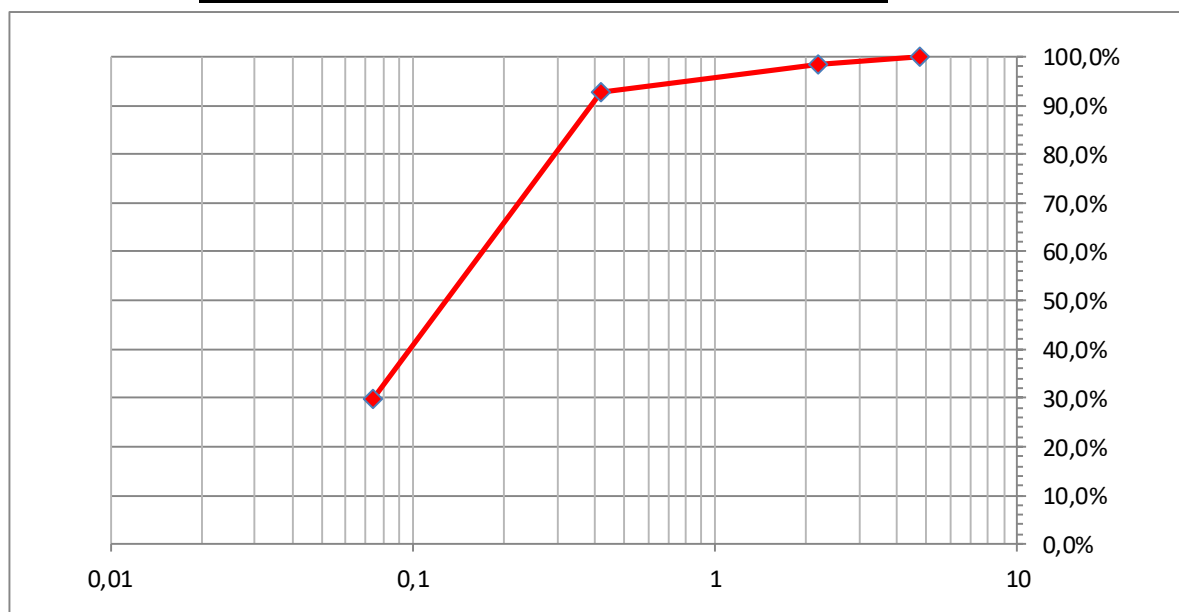
PESO SUELO HUMEDO	310
PESO SUELO SECO	230
PESO AGUA	80
% DE HUMEDAD	34,78%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	70,18	D30 =	0,075
FINOS	29,82	D60 =	0,240
TOTAL	100,00	D50 =	0,185
		Cu =	3,243
		Cc =	0,317

SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENAY FINO LIMOSO NO PLASTICO
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 01 - 12

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 01 - 12		
PROFUNDIDAD	I 12,15 - F 12,30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	23,92	
	P	76,08	76,1%
Nº40	R	33,68	
	P	42,40	42,4%
Nº200	R	29,11	
	P	13,29	13,3%
FONDO	R	13,29	
	P		

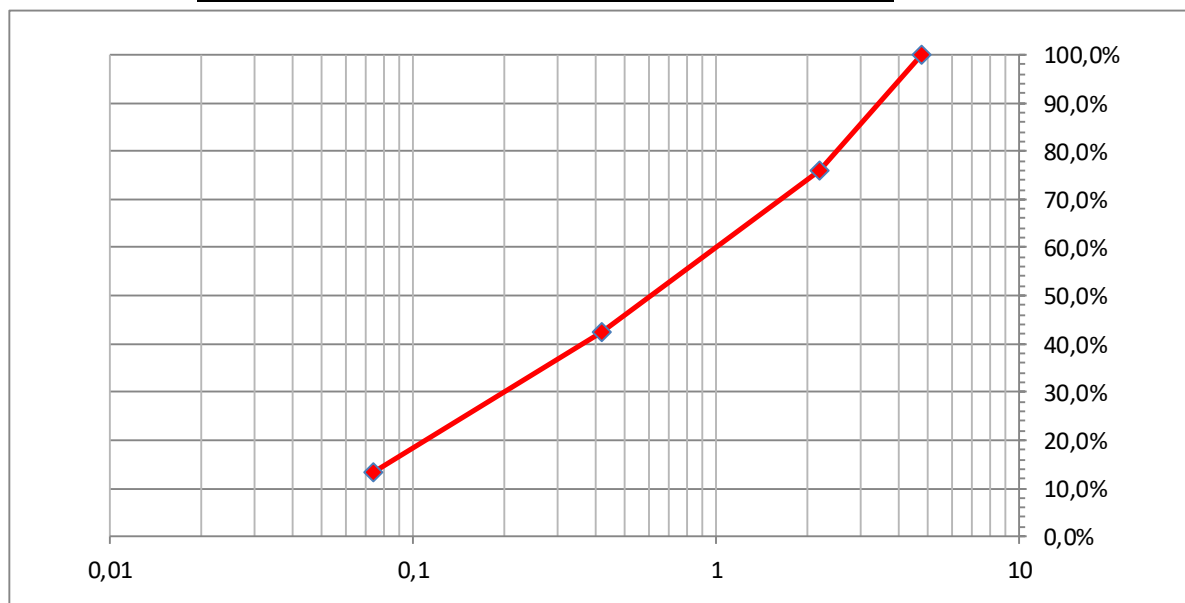
PESO SUELO HUMEDO	255
PESO SUELO SECO	215
PESO AGUA	40
% DE HUMEDAD	18,60%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	86,71	D30 =	0,272
FINOS	13,29	D60 =	1,350
TOTAL	100,00	D50 =	0,821
		Cu =	18,243
		Cc =	0,741

SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 01 - 13

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 01 - 13
PROFUNDIDAD	10,30 - F 0,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	50 Pasa en %
2"	R P 50,00 100,0%
1 1/2"	R P 50,00 100,0%
1"	R P 50,00 100,0%
3/4"	R P 50,00 100,0%
3/8"	R P 50,00 100,0%
Nº4	R P 50,00 100,0%
Nº10	R P 1,34 48,66 97,3%
Nº40	R P 27,27 21,39 42,8%
Nº200	R P 17,72 3,67 7,3%
FONDO	R P 3,67

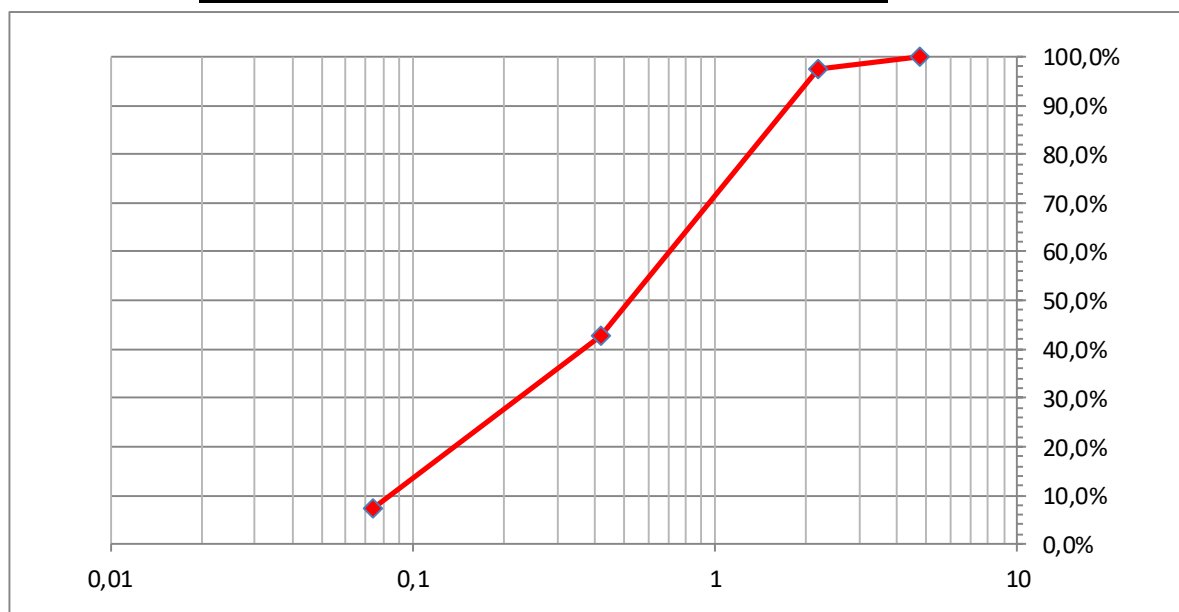
PESO SUELO HUMEDO	275
PESO SUELO SECO	235
PESO AGUA	40
% DE HUMEDAD	17,02%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SP-SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,099
ARENA	92,66	D30 =	0,295
FINOS	7,34	D60 =	0,982
TOTAL	100,00	D50 =	0,655
		Cu =	9,919
		Cc =	0,895

SP - SM	ARENA MAL GRADUADA, CON FINO LIMOSO NO PLASTICO
---------	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 01 - 13

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 01 - 13		
PROFUNDIDAD	I 13,15 - F 13,30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	1,44	
	P	98,56	98,6%
Nº40	R	45,78	
	P	52,78	52,8%
Nº200	R	47,72	
	P	5,06	5,1%
FONDO	R	5,06	
	P		

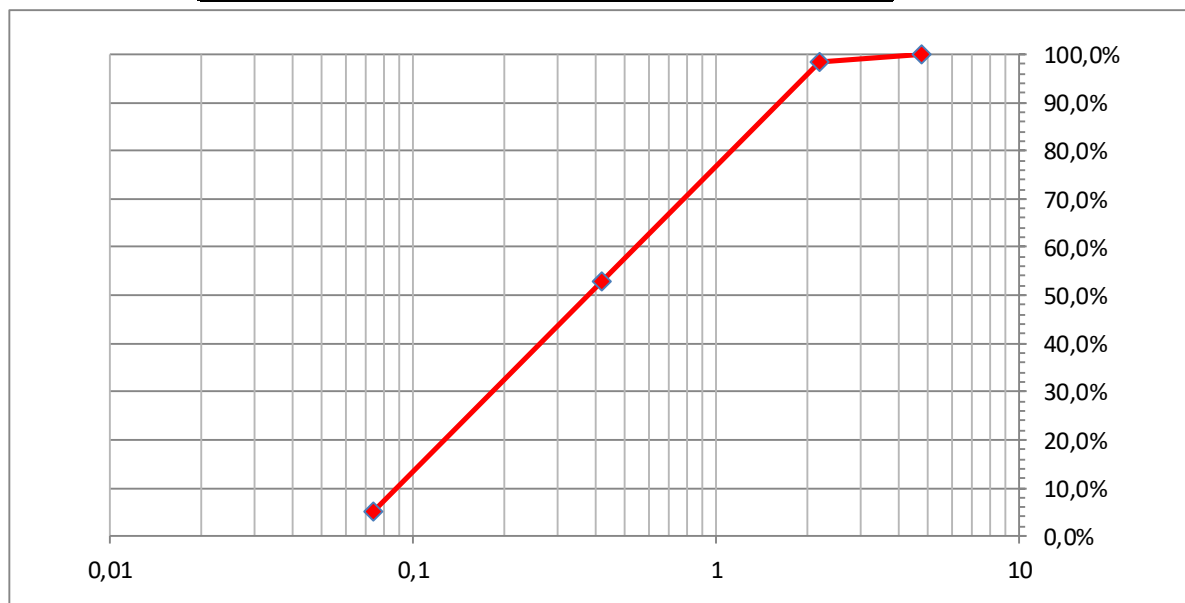
PESO SUELO HUMEDO	280
PESO SUELO SECO	240
PESO AGUA	40
% DE HUMEDAD	16,67%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SP	

GRAVA	0,00	D10 =	0,109
ARENA	94,94	D30 =	0,254
FINOS	5,06	D60 =	0,700
TOTAL	100,00	D50 =	0,399
		Cu =	6,422
		Cc =	0,846

SP	ARENA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y POCO O NADA DE FINO LIMOSO NO PLASTICO
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 01 - 18

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 01 - 18		
PROFUNDIDAD	10,15 - F 0,30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R		
	P	100,00	100,0%
Nº40	R	1,75	
	P	98,25	98,3%
Nº200	R	13,40	
	P	84,85	84,9%
FONDO	R	84,85	
	P		

PESO SUELO HUMEDO	235
PESO SUELO SECO	180
PESO AGUA	55
% DE HUMEDAD	30,56%

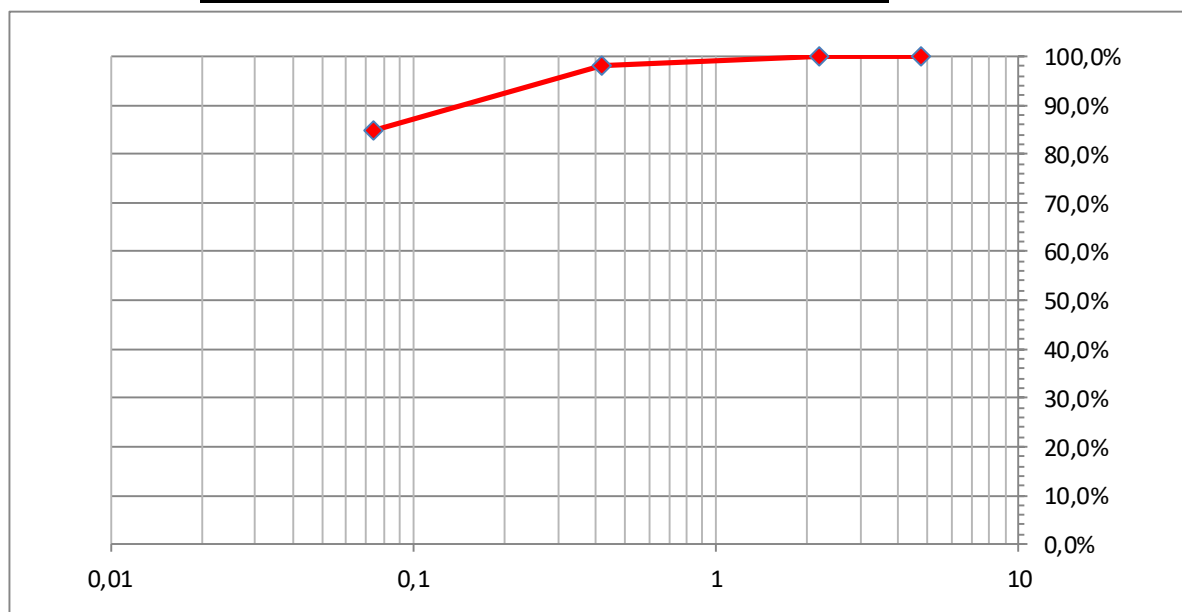
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	13	66
PESO S.H.+P.F.	32260	29150
PESO S.S.+P.F.	28650	27110
AGUA	3610	2040
PESO P.F.	14200	14720
PESO S.S.	14450	12390
Nº DE GOLPES	22	
COEFICIENTE	0,9847	
LIMITES	24,6%	16,46%
INDICE PLASTICO	8,1%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA 0,00
ARENA 15,15
FINOS 84,85
TOTAL 100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
----	-----------------------------



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 01 - 18

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 01 - 18		
PROFUNDIDAD	10,30 - F 0,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R		
	P	100,00	100,0%
Nº40	R	0,34	
	P	99,66	99,7%
Nº200	R	28,96	
	P	70,70	70,7%
FONDO	R	70,70	
	P		

PESO SUELO HUMEDO	305
PESO SUELO SECO	235
PESO AGUA	70
% DE HUMEDAD	29,79%

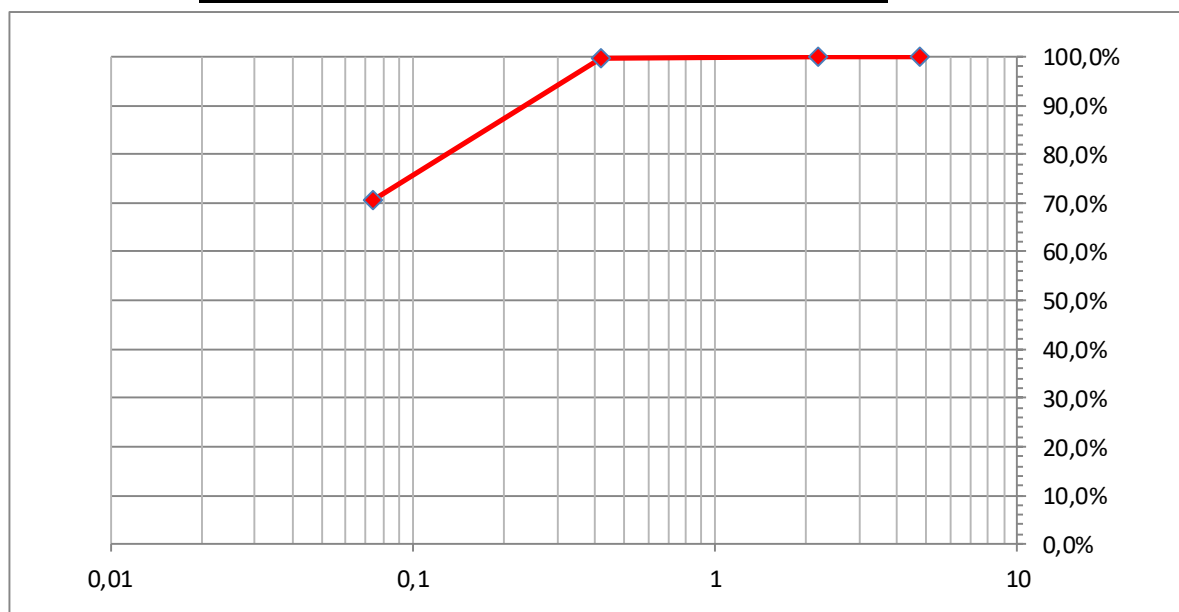
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	12	9
PESO S.H.+P.F.	47910	40120
PESO S.S.+P.F.	43560	37790
AGUA	4350	2330
PESO P.F.	24660	23160
PESO S.S.	18900	14630
Nº DE GOLPES	27	
COEFICIENTE	1,0094	
LIMITES	23,2%	15,93%
INDICE PLASTICO	7,3%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA 0,00
ARENA 29,30
FINOS 70,70
TOTAL 100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA ARENOS DE BAJA PLASTICIDAD
----	------------------------------------



CLASIFICACION DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 08 - 2

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 08 - 2		
PROFUNDIDAD			
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	29,34	
	P	70,66	70,7%
Nº40	R	22,87	
	P	47,79	47,8%
Nº200	R	12,17	
	P	35,62	35,6%
FONDO	R	35,62	
	P		

PESO SUELO HUMEDO	305
PESO SUELO SECO	260
PESO AGUA	45
% DE HUMEDAD	17,31%

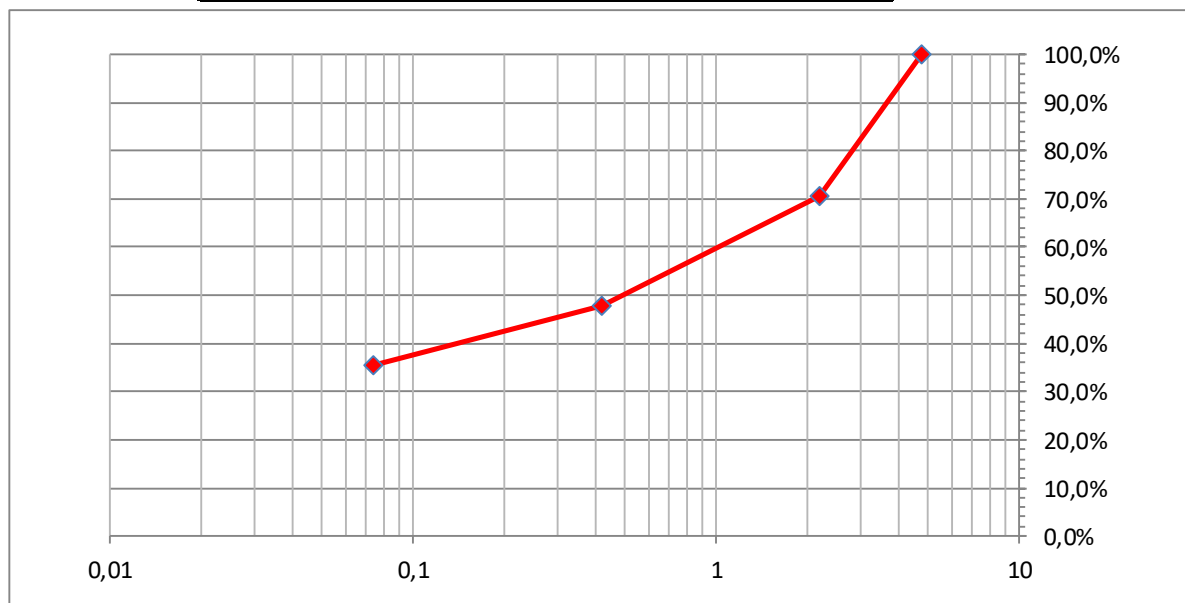
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	9	35
PESO S.H.+P.F.	39750	31960
PESO S.S.+P.F.	36120	29610
AGUA	3630	2350
PESO P.F.	21610	15400
PESO S.S.	14510	14210
Nº DE GOLPES	25	
COEFICIENTE	1	
LIMITES	25,0%	16,54%
INDICE PLASTICO	8,5%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	64,38	D30 =	0,074
FINOS	35,62	D60 =	1,370
TOTAL	100,00	D50 =	0,592

Cu = 18,514
Cc = 0,054

SC	ARENA ARCILLOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO ARCILLOSO DE BAJA PLASTICIDAD
----	--



CLASIFICACION DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 08 - 5

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 08 - 5		
PROFUNDIDAD	I 15 - F 30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	21,22	
	P	78,78	78,8%
Nº40	R	27,76	
	P	51,02	51,0%
Nº200	R	14,35	
	P	36,67	36,7%
FONDO	R	36,67	
	P		

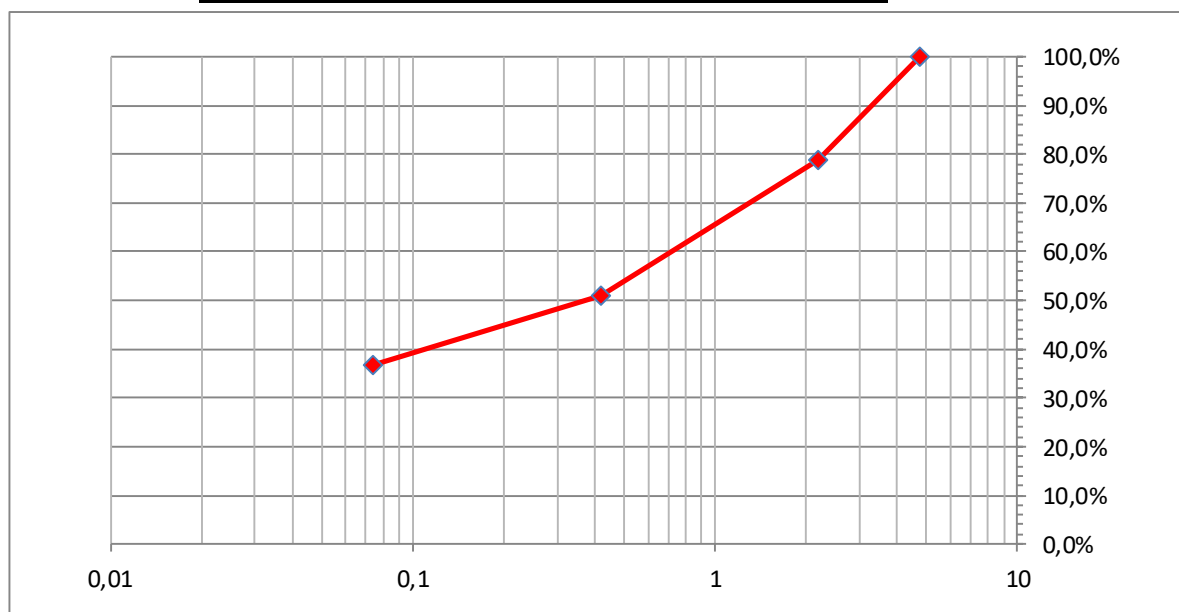
PESO SUELO HUMEDO	440
PESO SUELO SECO	385
PESO AGUA	55
% DE HUMEDAD	14,29%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	63,33	D30 =	0,074
FINOS	36,67	D60 =	0,996
TOTAL	100,00	D50 =	0,395
		Cu =	13,459
		Cc =	0,074

SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 08 - 7

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	115
PESO SUELO SECO	95
PESO AGUA	20
% DE HUMEDAD	21,05%

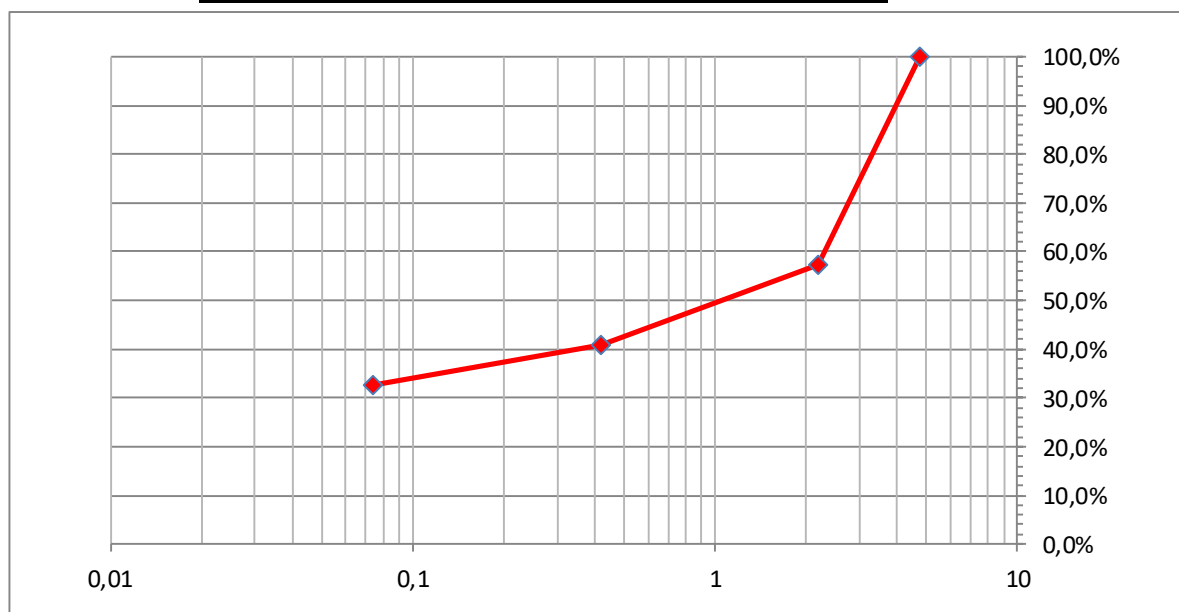
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	11	79
PESO S.H.+P.F.	24150	29740
PESO S.S.+P.F.	20340	26550
AGUA	3810	3190
PESO P.F.	13860	14680
PESO S.S.	6480	11870
Nº DE GOLPES	25	
COEFICIENTE	1	
LIMITES	58,8%	26,87%
INDICE PLASTICO	31,9%	
CLASIFICACIÓN	CH	

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 08 - 7		
PROFUNDIDAD	10,15 - F 0,30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	50	Pasa en %	
2"	R		
	P	50,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	50,00	100,0%
1"	R		
	P	50,00	100,0%
3/4"	R		
	P	50,00	100,0%
3/8"	R		
	P	50,00	100,0%
Nº4	R		
	P	50,00	100,0%
Nº10	R	21,40	
	P	28,60	57,2%
Nº40	R	8,15	
	P	20,45	40,9%
Nº200	R	4,08	
	P	16,37	32,7%
FONDO	R	16,37	
	P		

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	67,26	D30 =	0,074
FINOS	32,74	D60 =	2,367
TOTAL	100,00	D50 =	1,413
		Cu =	31,986
		Cc =	0,031

SC	ARENA ARCILLOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENAY FINO ARCILLOSO DE ALTA PLASTICIDAD
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 08 - 7

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 08 - 7
PROFUNDIDAD	10,30 - F 0,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	50 Pasa en %
2"	R P 50,00 100,0%
1 1/2"	R P 50,00 100,0%
1"	R P 50,00 100,0%
3/4"	R P 50,00 100,0%
3/8"	R P 50,00 100,0%
Nº4	R P 50,00 100,0%
Nº10	R P 3,53 46,47 92,9%
Nº40	R P 9,86 36,61 73,2%
Nº200	R P 8,61 28,00 56,0%
FONDO	R P 28,00

PESO SUELO HUMEDO	230
PESO SUELO SECO	175
PESO AGUA	55
% DE HUMEDAD	31,43%

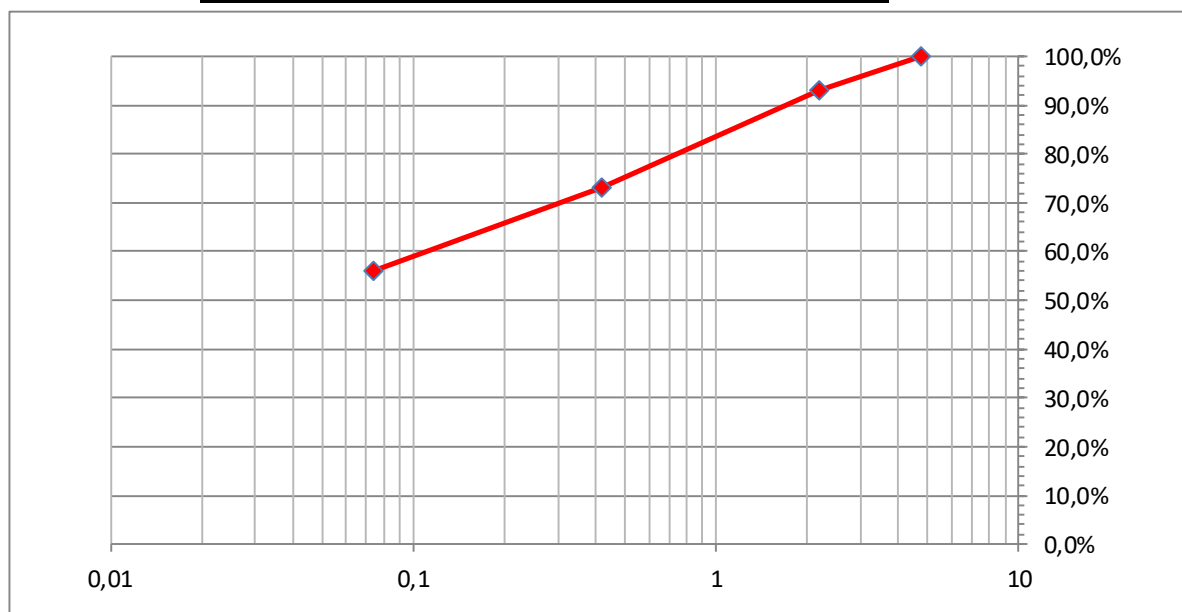
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	5	2
PESO S.H.+P.F.	29270	27840
PESO S.S.+P.F.	25080	25430
AGUA	4190	2410
PESO P.F.	14220	13660
PESO S.S.	10860	11770
Nº DE GOLPES	22	
COEFICIENTE	0,9847	
LIMITES	38,0%	20,48%
INDICE PLASTICO	17,5%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA 0,00
ARENA 44,00
FINOS 56,00
TOTAL 100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA ARENOSA DE MEDIA PLASTICIDAD
----	--------------------------------------



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 08 - 8

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	500
PESO SUELO SECO	415
PESO AGUA	85
% DE HUMEDAD	20,48%

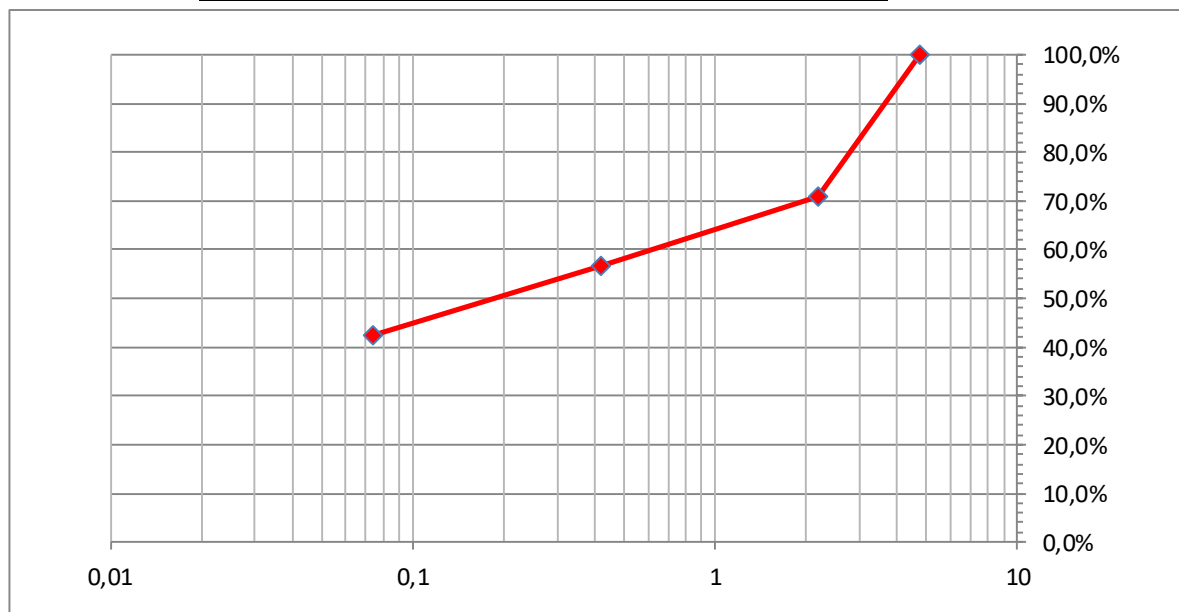
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	1	70
PESO S.H.+P.F.	33210	30070
PESO S.S.+P.F.	29360	27640
AGUA	3850	2430
PESO P.F.	14530	13950
PESO S.S.	14830	13690
Nº DE GOLPES	24	
COEFICIENTE	0,9951	
LIMITES	25,8%	17,75%
INDICE PLASTICO	8,1%	
CLASIFICACIÓN	CL	

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 08 - 8		
PROFUNDIDAD	10,15 - F 0,30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	29,16	
	P	70,84	70,8%
Nº40	R	14,04	
	P	56,80	56,8%
Nº200	R	14,47	
	P	42,33	42,3%
FONDO	R	42,33	
	P		

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	57,67	D30 =	0,074
FINOS	42,33	D60 =	0,825
TOTAL	100,00	D50 =	0,257
		Cu =	11,149
		Cc =	0,090

SC	ARENA ARCILLOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENAY FINO ARCILLOSO DE BAJA PLASTICIDAD
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 08 - 11

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 08 - 11
PROFUNDIDAD	10,15 - F 0,30
TAMIZ	
PESO EN GR.	50 Pasa en %
2"	R P 50,00 100,0%
1 1/2"	R P 50,00 100,0%
1"	R P 50,00 100,0%
3/4"	R P 50,00 100,0%
3/8"	R P 50,00 100,0%
Nº4	R P 50,00 100,0%
Nº10	R P 5,50 44,50 89,0%
Nº40	R P 21,05 23,45 46,9%
Nº200	R P 14,31 9,14 18,3%
FONDO	R P 9,14

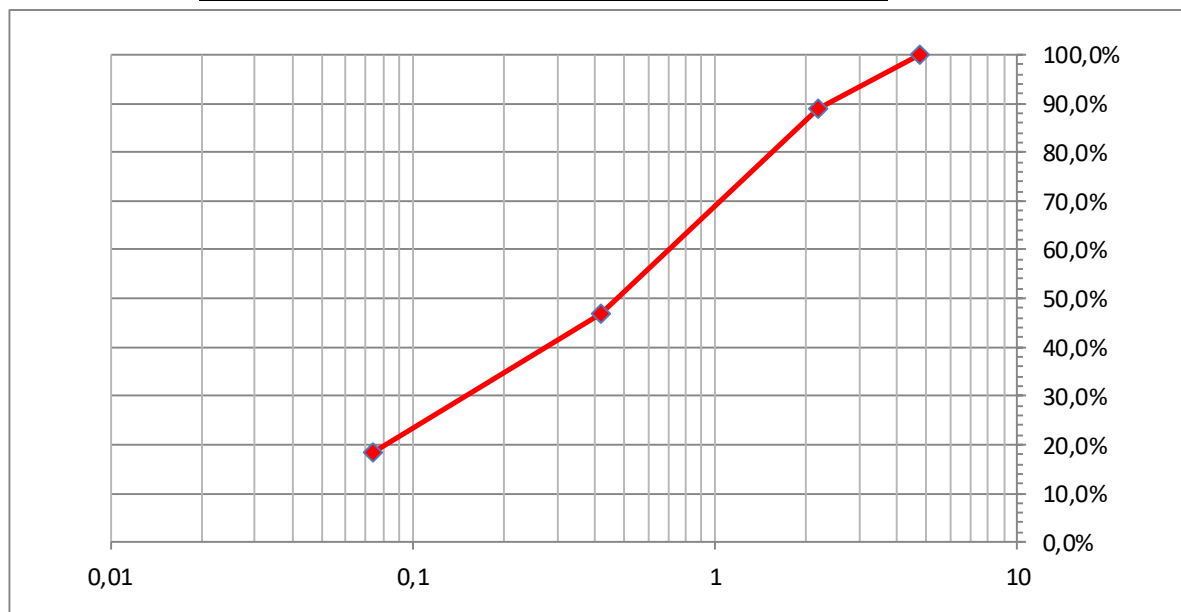
PESO SUELO HUMEDO	145
PESO SUELO SECO	115
PESO AGUA	30
% DE HUMEDAD	26,09%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	81,72	D30 =	0,215
FINOS	18,28	D60 =	0,974
TOTAL	100,00	D50 =	0,551
		Cu =	13,162
		Cc =	0,641

SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENAY FINO LIMOSO NO PLASTICO
----	---



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 08 - 11

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 08 - 11
PROFUNDIDAD	130 - F 45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R P
1 1/2"	R P
1"	R P
3/4"	R P
3/8"	R P
Nº4	R P
Nº10	R P
Nº40	R P
Nº200	R P
FONDO	R P

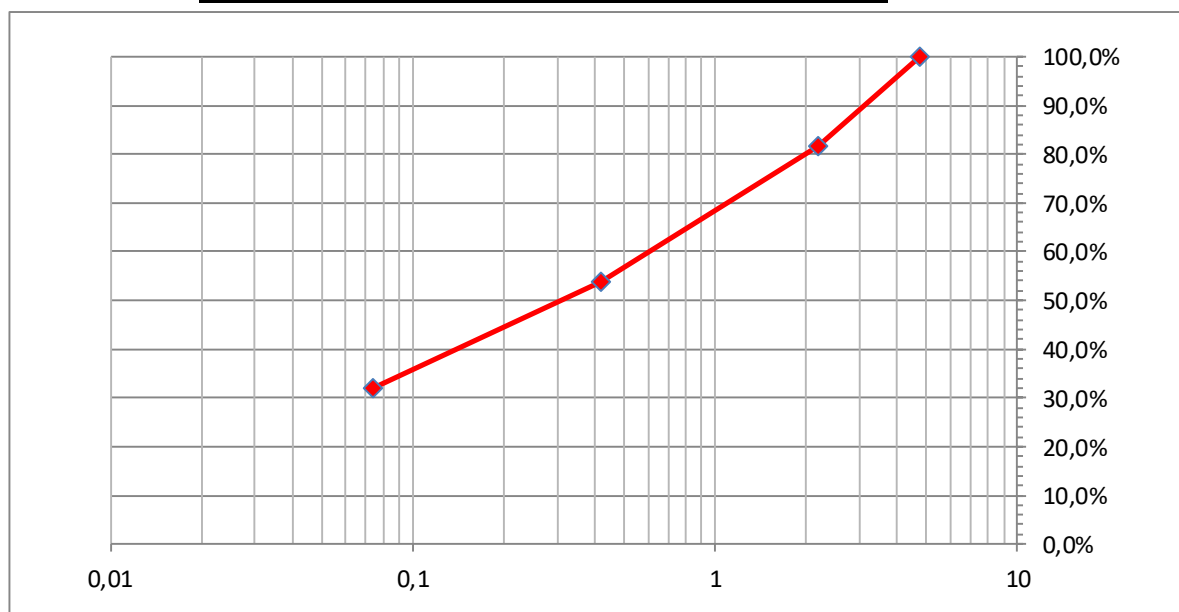
PESO SUELO HUMEDO	265
PESO SUELO SECO	215
PESO AGUA	50
% DE HUMEDAD	23,26%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	68,01	D30 =	0,074
FINOS	31,99	D60 =	0,811
TOTAL	100,00	D50 =	0,358
		Cu =	10,959
		Cc =	0,091

SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 08 - 14

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 08 - 14		
PROFUNDIDAD	10,30 - F 0,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	50	Pasa en %	
2"	R		
	P	50,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	50,00	100,0%
1"	R		
	P	50,00	100,0%
3/4"	R		
	P	50,00	100,0%
3/8"	R		
	P	50,00	100,0%
Nº4	R		
	P	50,00	100,0%
Nº10	R	2,15	
	P	47,85	95,7%
Nº40	R	4,59	
	P	43,26	86,5%
Nº200	R	17,03	
	P	26,23	52,5%
FONDO	R	26,23	
	P		

PESO SUELO HUMEDO	220
PESO SUELO SECO	130
PESO AGUA	90
% DE HUMEDAD	69,23%

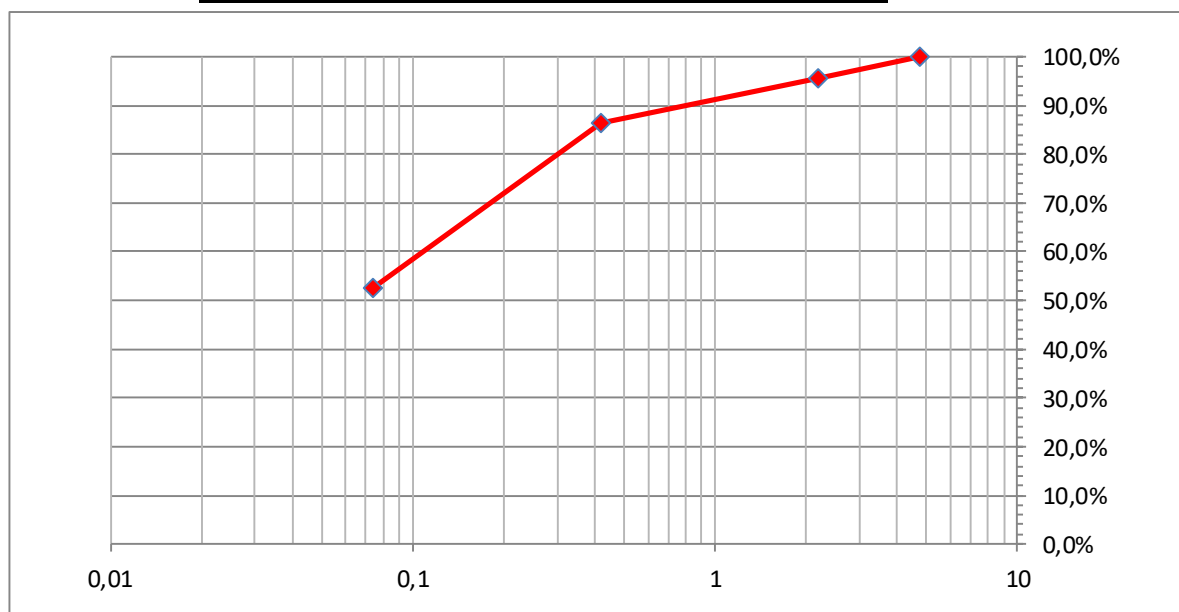
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	32	61
PESO S.H.+P.F.	33260	30550
PESO S.S.+P.F.	26780	27260
AGUA	6480	3290
PESO P.F.	14240	14440
PESO S.S.	12540	12820
Nº DE GOLPES	27	
COEFICIENTE	1,0094	
LIMITES	52,2%	25,66%
INDICE PLASTICO	26,5%	
CLASIFICACIÓN	CH	

GRAVA 0,00
ARENA 47,54
FINOS 52,46
TOTAL 100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CH	ARCILLA ARENOSA DE ALTA PLASTICIDAD
----	-------------------------------------



CLASIFICACION DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 08 - 14

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 08 - 14		
PROFUNDIDAD	115 - F 30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	50	Pasa en %	
2"	R		
	P	50,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	50,00	100,0%
1"	R		
	P	50,00	100,0%
3/4"	R		
	P	50,00	100,0%
3/8"	R		
	P	50,00	100,0%
Nº4	R		
	P	50,00	100,0%
Nº10	R	2,43	
	P	47,57	95,1%
Nº40	R	6,88	
	P	40,69	81,4%
Nº200	R	19,47	
	P	21,22	42,4%
FONDO	R	21,22	
	P		

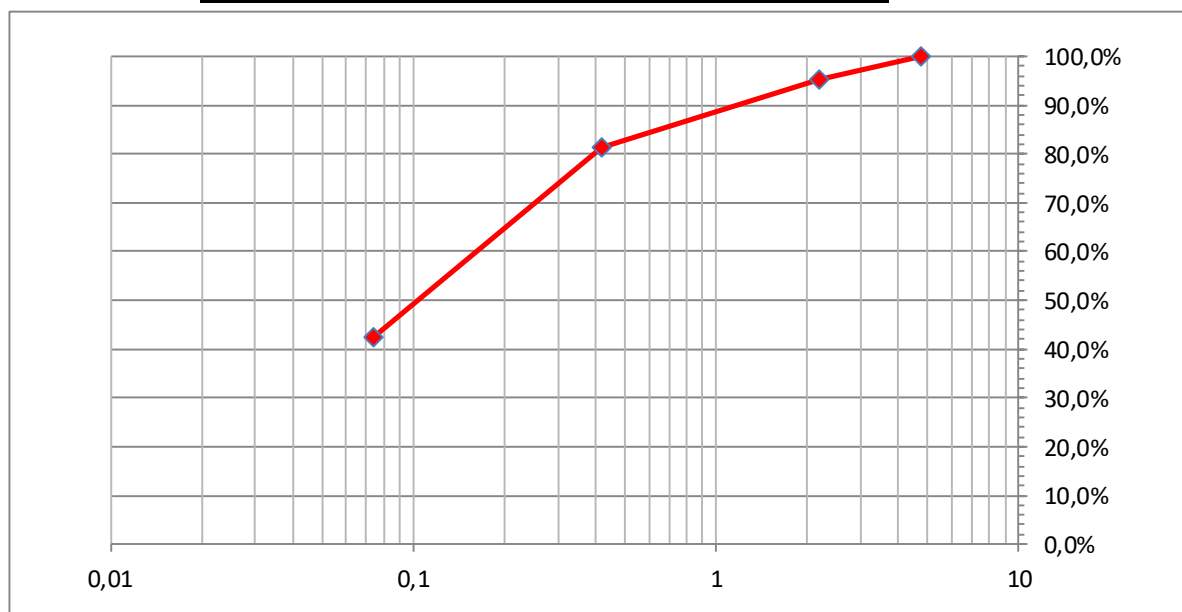
PESO SUELO HUMEDO	200
PESO SUELO SECO	120
PESO AGUA	80
% DE HUMEDAD	66,67%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	11	50
PESO S.H.+P.F.	42740	26850
PESO S.S.+P.F.	37580	24640
AGUA	5160	2210
PESO P.F.	26540	15060
PESO S.S.	11040	9580
Nº DE GOLPES	24	
COEFICIENTE	0,9951	
LIMITES	46,5%	23,07%
INDICE PLASTICO	23,4%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	57,56	D30 =	0,074
FINOS	42,44	D60 =	0,230
TOTAL	100,00	D50 =	0,141
		Cu =	3,108
		Cc =	0,322

SC	ARENA ARCILLOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO ARCILLOSO DE ALTA PLASTICIDAD
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 09

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 09		
PROFUNDIDAD	10,30 - F 0,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	6,56	
	P	93,44	93,4%
Nº40	R	18,79	
	P	74,65	74,7%
Nº200	R	55,40	
	P	19,25	19,3%
FONDO	R	19,25	
	P		

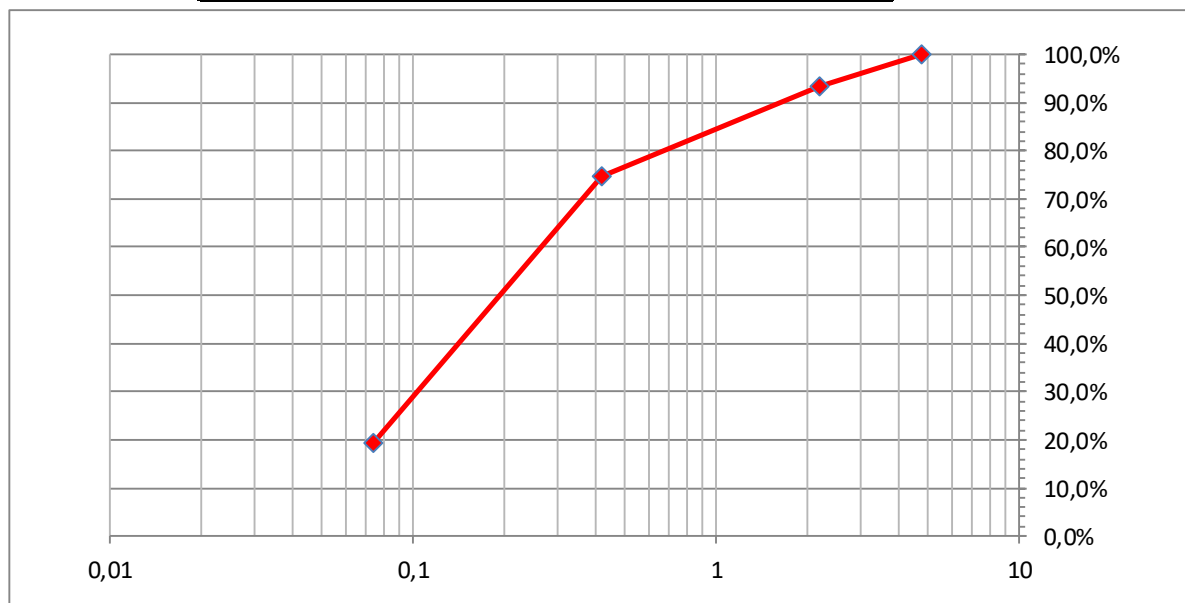
PESO SUELO HUMEDO	235
PESO SUELO SECO	190
PESO AGUA	45
% DE HUMEDAD	23,68%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO MPLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	80,75	D30 =	0,141
FINOS	19,25	D60 =	0,328
TOTAL	100,00	D50 =	0,266
		Cu =	4,432
		Cc =	0,819

SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 09 - 3

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	205
PESO SUELO SECO	170
PESO AGUA	35
% DE HUMEDAD	20,59%

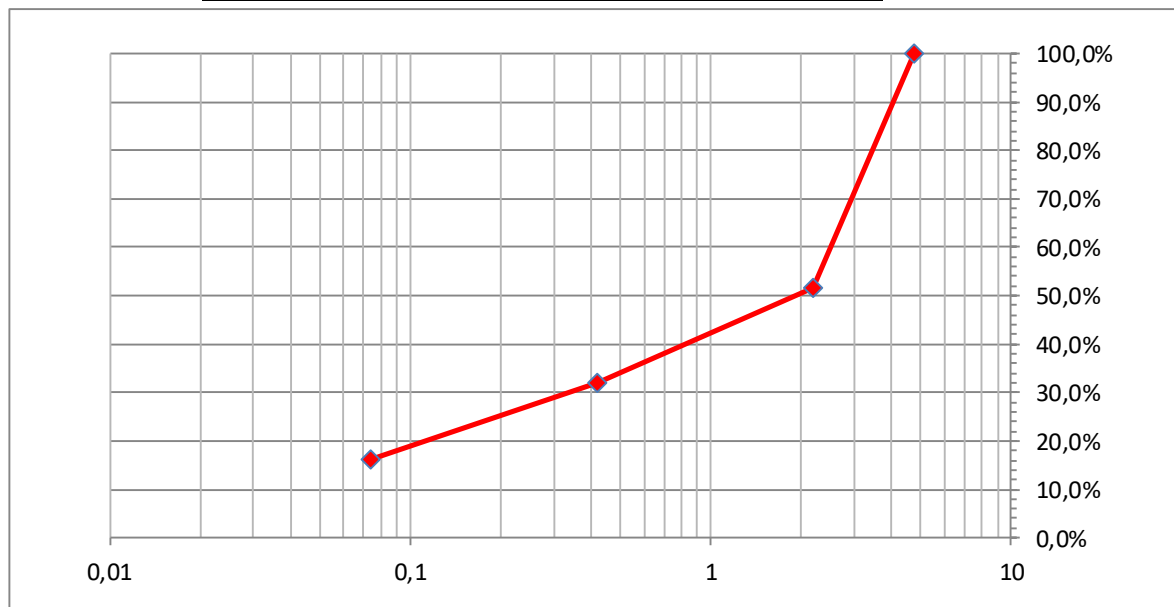
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO N°	29	33
PESO S.H.+P.F.	33040	30230
PESO S.S.+P.F.	29500	28070
AGUA	3540	2160
PESO P.F.	16350	15410
PESO S.S.	13150	12660
N° DE GOLPES	22	
COEFICIENTE	0,9847	
LIMITES	26,5%	17,06%
INDICE PLASTICO	9,4%	
CLASIFICACIÓN	CL	

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 09 - 3	
PROFUNDIDAD	130 - F 45	
TAMIZ		
PESO EN GR.	50	Pasa en %
2"	R	
	P	50,00 100,0%
1 1/2"	R	
	P	50,00 100,0%
1"	R	
	P	50,00 100,0%
3/4"	R	
	P	50,00 100,0%
3/8"	R	
	P	50,00 100,0%
N°4	R	
	P	50,00 100,0%
N°10	R	24,16
	P	25,84 51,7%
N°40	R	9,82
	P	16,02 32,0%
N°200	R	7,86
	P	8,16 16,3%
FONDO	R	8,16
	P	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	83,68	D30 =	0,375
FINOS	16,32	D60 =	2,641
TOTAL	100,00	D50 =	2,048
		Cu =	35,689
		Cc =	0,720

SC	ARENA ARCILLOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO ARCILLOSO DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 09 - 6

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	265
PESO SUELO SECO	220
PESO AGUA	45
% DE HUMEDAD	20,45%

LIMITES DE ATTERBERG

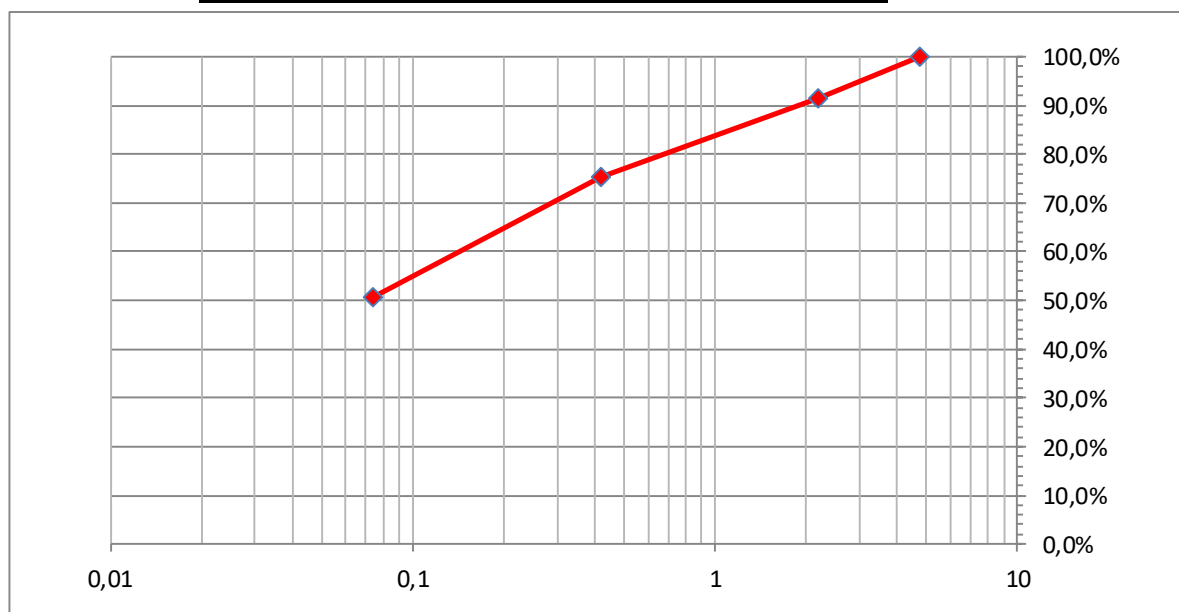
LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	47	20
PESO S.H.+P.F.	39270	30330
PESO S.S.+P.F.	35540	28320
AGUA	3730	2010
PESO P.F.	17950	15190
PESO S.S.	17590	13130
Nº DE GOLPES	22	
COEFICIENTE	0,9847	
LIMITES	20,9%	15,31%
INDICE PLASTICO	5,6%	
CLASIFICACIÓN	ML - CL	

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 09 - 6		
PROFUNDIDAD	10,15 - F 0,30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	8,44	
	P	91,56	91,6%
Nº40	R	16,34	
	P	75,22	75,2%
Nº200	R	24,67	
	P	50,55	50,6%
FONDO	R	50,55	
	P		

GRAVA	0,00
ARENA	49,45
FINOS	50,55
TOTAL	100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

ML - CL	LIMO ARENO ARCILLOSO DE BAJA PLASTICIDAD
---------	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 09 - 6

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 09 - 6
PROFUNDIDAD	16,30 - F 6,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R P 100,00 100,0%
1 1/2"	R P 100,00 100,0%
1"	R P 100,00 100,0%
3/4"	R P 100,00 100,0%
3/8"	R P 100,00 100,0%
Nº4	R P 100,00 100,0%
Nº10	R 4,58 P 95,42 95,4%
Nº40	R 10,38 P 85,04 85,0%
Nº200	R 33,97 P 51,07 51,1%
FONDO	R 51,07 P

PESO SUELO HUMEDO	375
PESO SUELO SECO	300
PESO AGUA	75
% DE HUMEDAD	25,00%

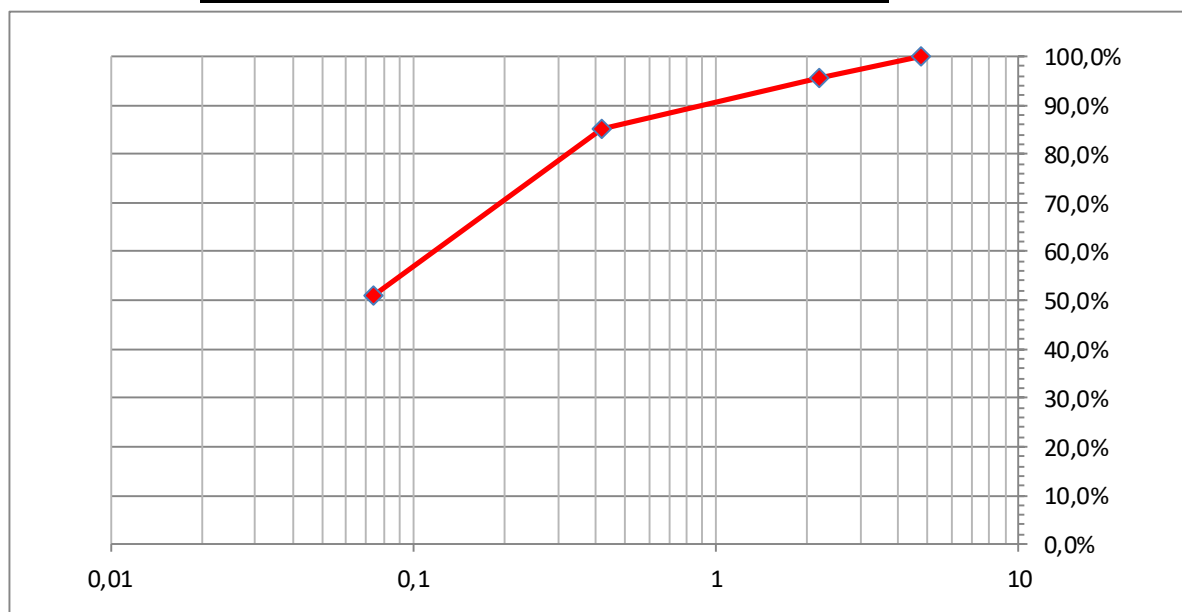
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	ML	

GRAVA 0,00
ARENA 48,93
FINOS 51,07
TOTAL 100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

ML	LIMO ARENOSO NO PLASTICO
----	--------------------------



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 09 - 9

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 09 - 9		
PROFUNDIDAD	10,15 - F 0,30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	0,19	
	P	99,81	99,8%
Nº40	R	10,94	
	P	88,87	88,9%
Nº200	R	17,30	
	P	71,57	71,6%
FONDO	R	71,57	
	P		

PESO SUELO HUMEDO	230
PESO SUELO SECO	160
PESO AGUA	70
% DE HUMEDAD	43,75%

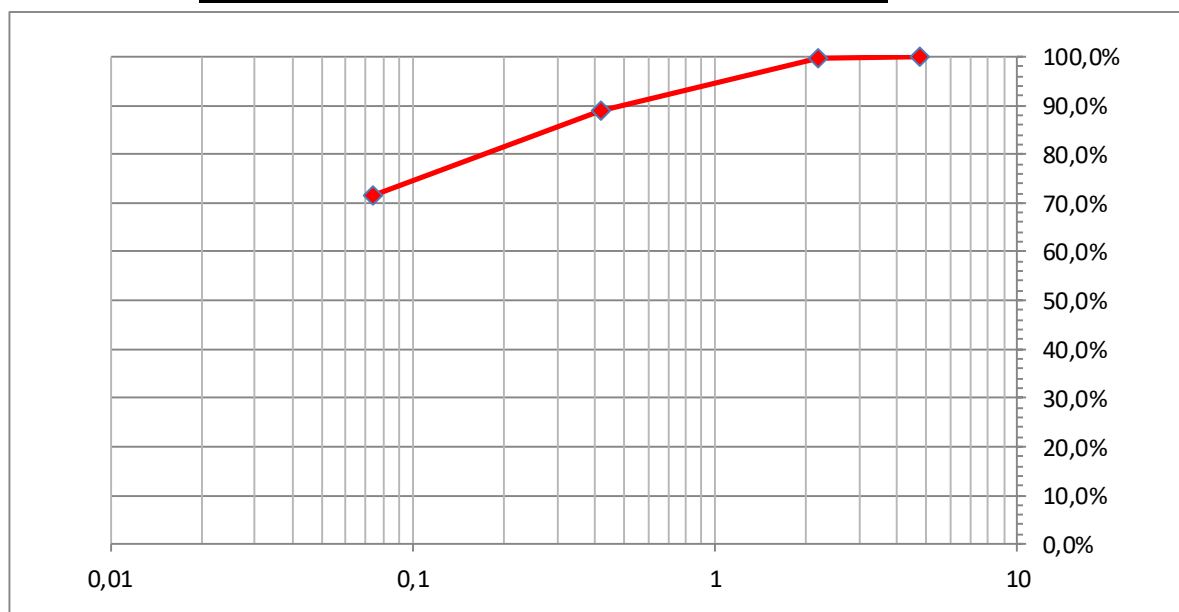
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	18	30
PESO S.H.+P.F.	28860	29950
PESO S.S.+P.F.	24410	27050
AGUA	4450	2900
PESO P.F.	13560	14120
PESO S.S.	10850	12930
Nº DE GOLPES	27	
COEFICIENTE	1,0094	
LIMITES	41,4%	22,43%
INDICE PLASTICO	19,0%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA 0,00
ARENA 28,43
FINOS 71,57
TOTAL 100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA ARENOSA DE ALTA PLASTICIDAD
----	-------------------------------------



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 09 - 9

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 09 - 9
PROFUNDIDAD	130 - F 45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R P
1 1/2"	R P
1"	R P
3/4"	R P
3/8"	R P
Nº4	R P
Nº10	R P
Nº40	R P
Nº200	R P
FONDO	R P

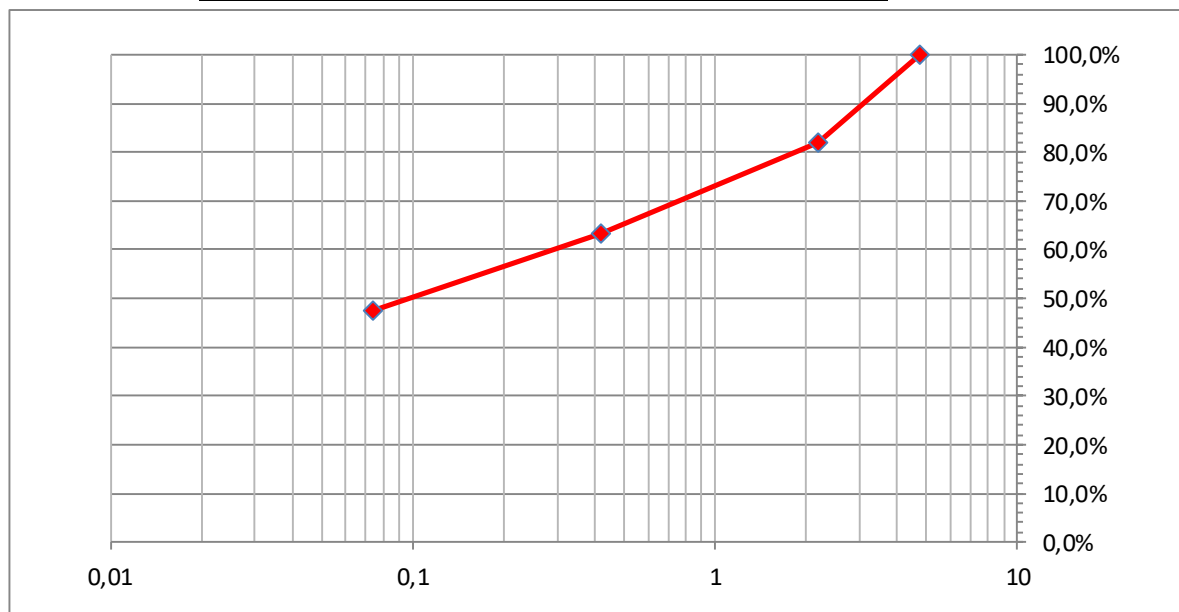
PESO SUELO HUMEDO	360
PESO SUELO SECO	275
PESO AGUA	85
% DE HUMEDAD	30,91%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	21	63
PESO S.H.+P.F.	28590	28770
PESO S.S.+P.F.	25050	26350
AGUA	3540	2420
PESO P.F.	14150	13420
PESO S.S.	10900	12930
Nº DE GOLPES	23	
COEFICIENTE	0,99	
LIMITES	32,2%	18,72%
INDICE PLASTICO	13,4%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	52,53	D30 =	0,074
FINOS	47,47	D60 =	0,350
TOTAL	100,00	D50 =	0,129
		Cu =	4,730
		Cc =	0,211

SC	ARENA ARCILLOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO ARCILLOSO DE MEDIA PLASTICIDAD
----	---



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 09 - 10

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 09 - 10		
PROFUNDIDAD	130 - F 45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	14,15	
	P	85,85	85,9%
Nº40	R	31,70	
	P	54,15	54,2%
Nº200	R	19,89	
	P	34,26	34,3%
FONDO	R	34,26	
	P		

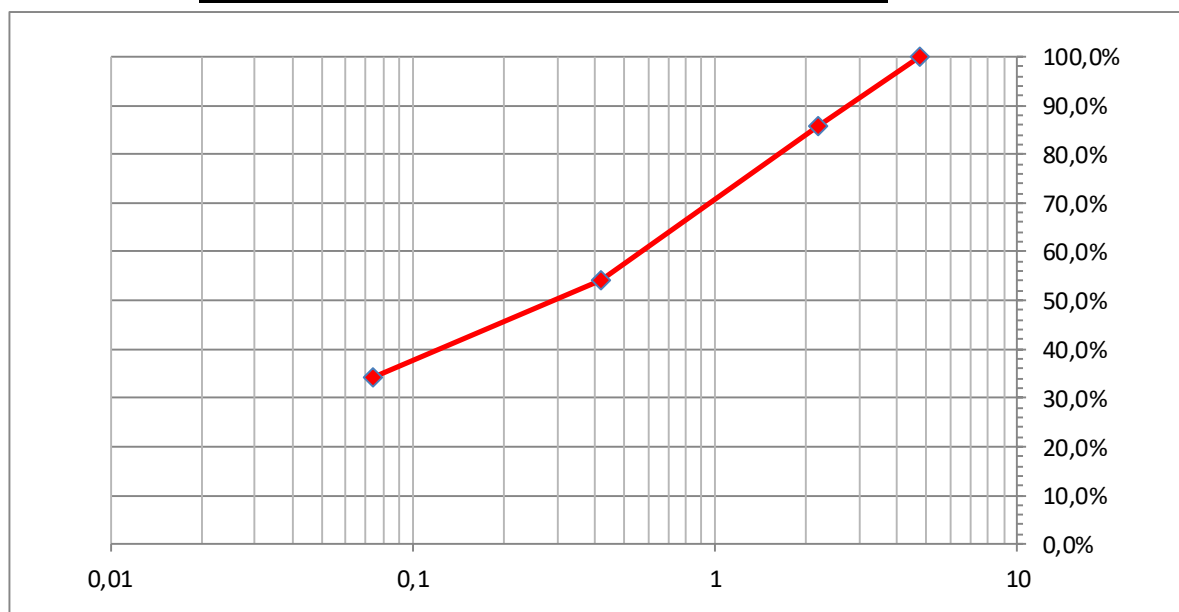
PESO SUELO HUMEDO	245
PESO SUELO SECO	200
PESO AGUA	45
% DE HUMEDAD	22,50%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	70	20
PESO S.H.+P.F.	28190	25880
PESO S.S.+P.F.	25520	24200
AGUA	2670	1680
PESO P.F.	14760	13990
PESO S.S.	10760	10210
Nº DE GOLPES	26	
COEFICIENTE	1,0048	
LIMITES	24,9%	16,45%
INDICE PLASTICO	8,5%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	65,74	D30 =	0,074
FINOS	34,26	D60 =	0,748
TOTAL	100,00	D50 =	0,348
		Cu =	10,108
		Cc =	0,099

SC	ARENA ARCILLOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO ARCILLOSO DE BAJA PLASTICIDAD
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 09 - 21

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 09 - 21
PROFUNDIDAD	14,30 - F 4,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R P
1 1/2"	R P
1"	R P
3/4"	R P
3/8"	R P
Nº4	R P
Nº10	R P
Nº40	R P
Nº200	R P
FONDO	R P

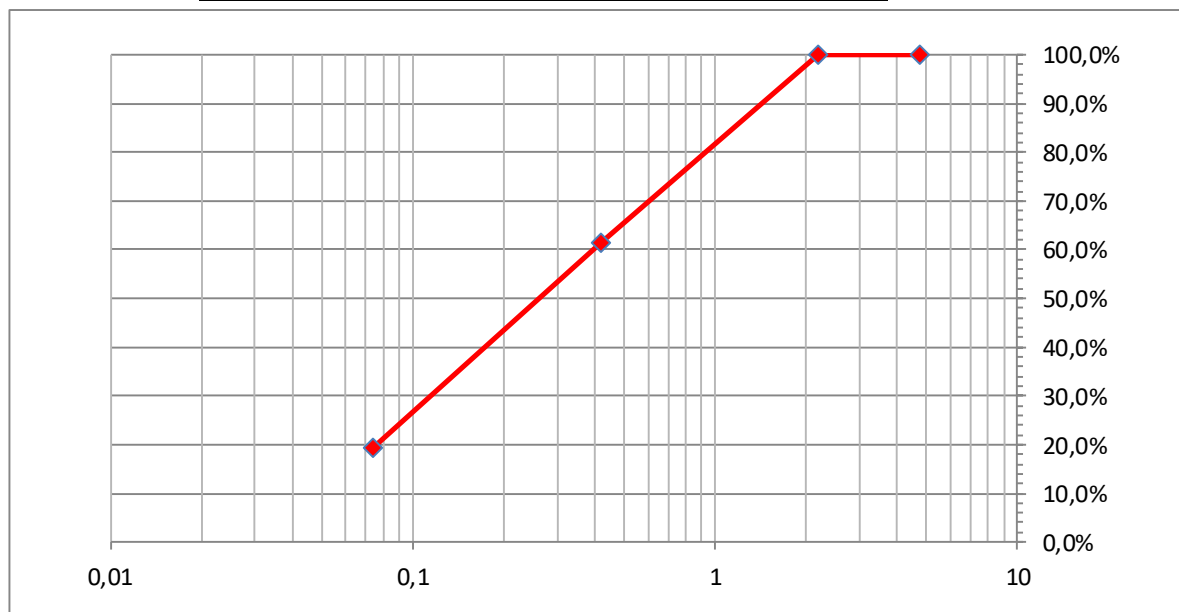
PESO SUELO HUMEDO	285
PESO SUELO SECO	240
PESO AGUA	45
% DE HUMEDAD	18,75%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	80,78	D30 =	0,162
FINOS	19,22	D60 =	0,407
TOTAL	100,00	D50 =	0,326
		Cu =	5,500
		Cc =	0,871

SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 09 - 21

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 09 - 21		
PROFUNDIDAD	121,15 - F 21,30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R		
	P	100,00	100,0%
Nº40	R	41,89	
	P	58,11	58,1%
Nº200	R	45,46	
	P	12,65	12,7%
FONDO	R	12,65	
	P		

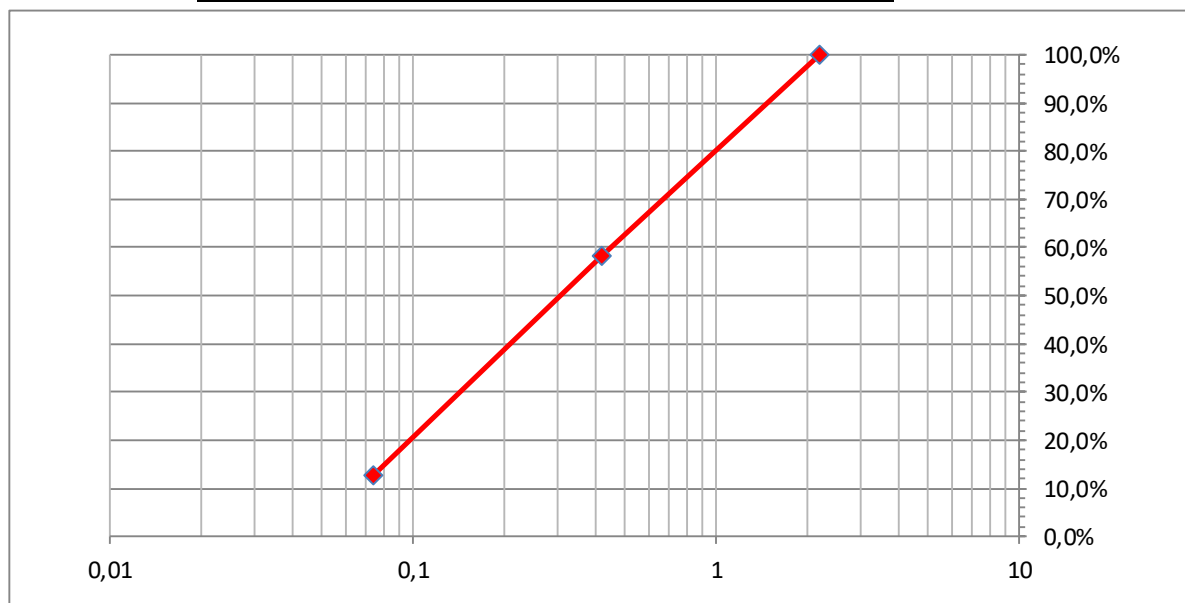
PESO SUELO HUMEDO	320
PESO SUELO SECO	270
PESO AGUA	50
% DE HUMEDAD	18,52%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	87,35	D30 =	0,206
FINOS	12,65	D60 =	0,500
TOTAL	100,00	D50 =	0,358
		Cu =	6,757
		Cc =	1,147

SM	ARENA LIMOSA BIEN GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO
----	---



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 09 - 23

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 09 - 23		
PROFUNDIDAD	10,30 - F 0,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R		
	P	100,00	100,0%
Nº40	R	0,40	
	P	99,60	99,6%
Nº200	R	19,50	
	P	80,10	80,1%
FONDO	R	80,10	
	P		

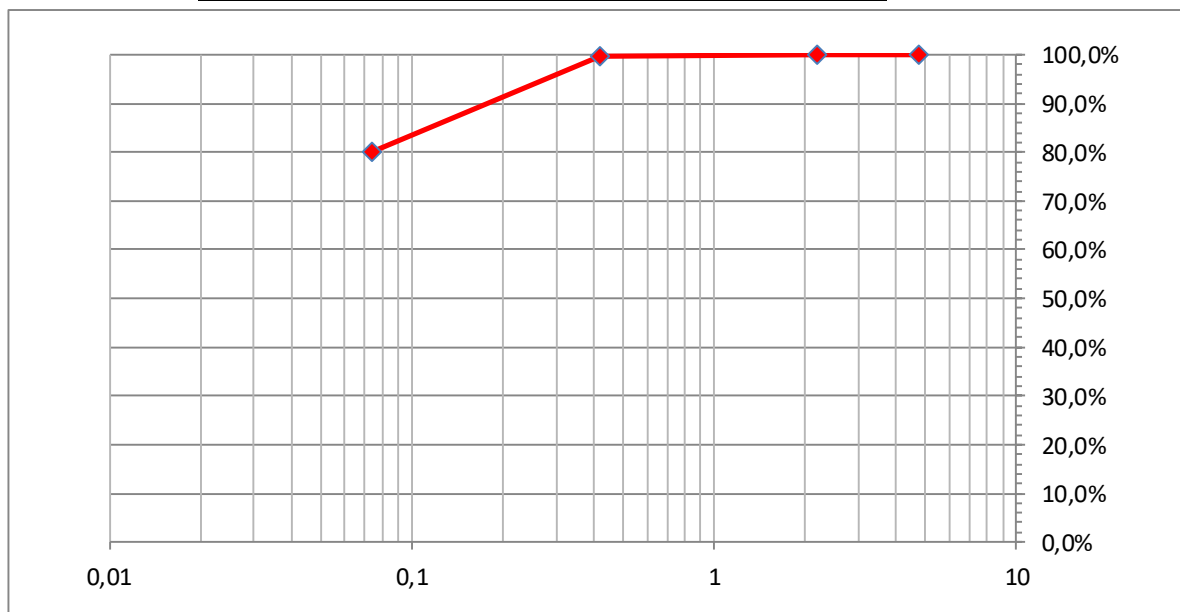
PESO SUELO HUMEDO	355
PESO SUELO SECO	280
PESO AGUA	75
% DE HUMEDAD	26,79%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	32	60
PESO S.H.+P.F.	36120	28810
PESO S.S.+P.F.	31980	26760
AGUA	4140	2050
PESO P.F.	14220	13880
PESO S.S.	17760	12880
Nº DE GOLPES	23	
COEFICIENTE	0,99	
LIMITES	23,1%	15,92%
INDICE PLASTICO	7,2%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	19,90	D30 =	0,162
FINOS	80,10	D60 =	0,407
TOTAL	100,00	D50 =	0,326
		Cu =	5,500
		Cc =	0,871

CL	ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
----	-------------------------------------



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 09 - 23

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 09 - 23
PROFUNDIDAD	123,15 - F 23,30
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R P
1 1/2"	R P
1"	R P
3/4"	R P
3/8"	R P
Nº4	R P
Nº10	R P
Nº40	R P
Nº200	R P
FONDO	R P

PESO SUELO HUMEDO	275
PESO SUELO SECO	200
PESO AGUA	75
% DE HUMEDAD	37,50%

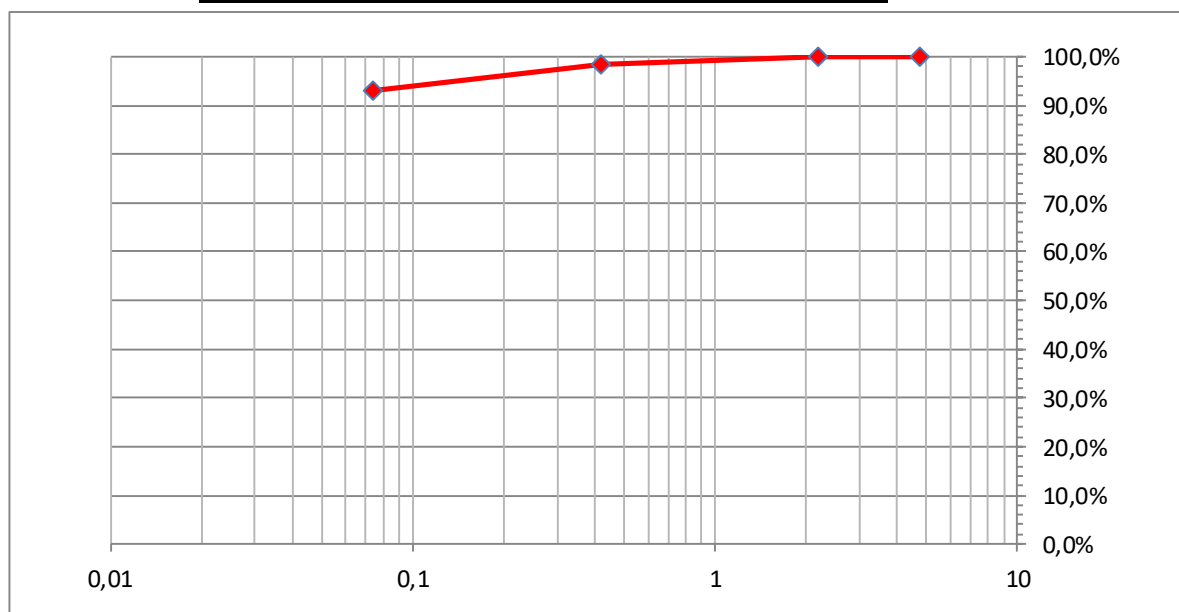
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	56	72
PESO S.H.+P.F.	28520	29970
PESO S.S.+P.F.	24680	27490
AGUA	3840	2480
PESO P.F.	14550	15430
PESO S.S.	10130	12060
Nº DE GOLPES	27	
COEFICIENTE	1,0094	
LIMITES	38,3%	20,56%
INDICE PLASTICO	17,7%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA 0,00
ARENA 6,80
FINOS 93,20
TOTAL 100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD
----	------------------------------



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 15 - 3

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	225
PESO SUELO SECO	150
PESO AGUA	75
% DE HUMEDAD	50,00%

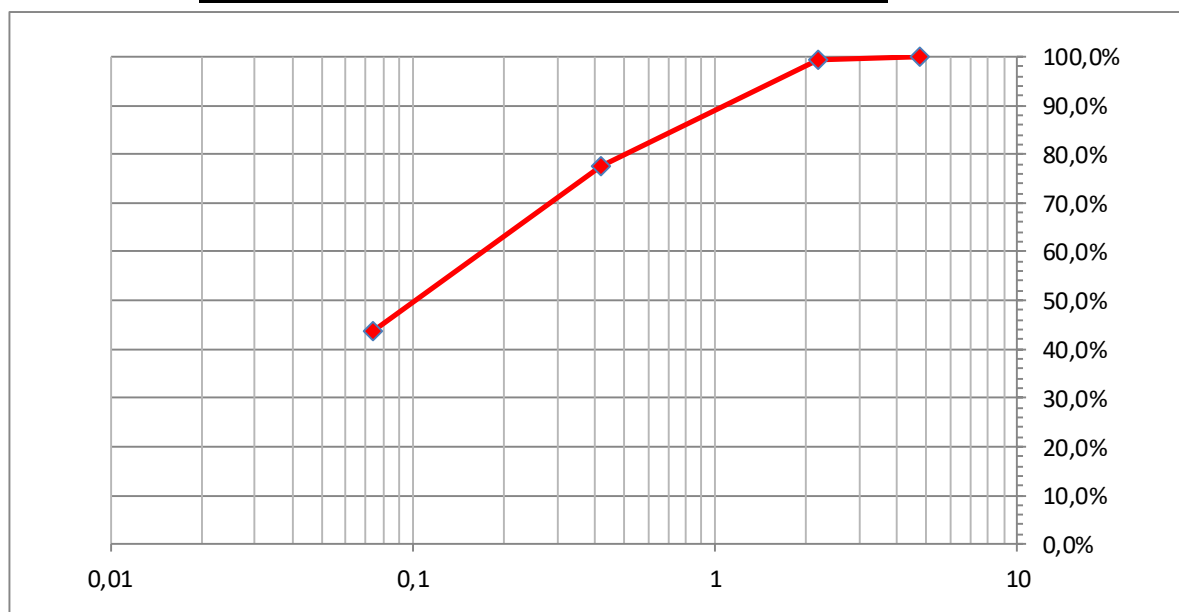
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	66	3
PESO S.H.+P.F.	37260	31590
PESO S.S.+P.F.	30260	28820
AGUA	7000	2770
PESO P.F.	12580	15440
PESO S.S.	17680	13380
Nº DE GOLPES	22	
COEFICIENTE	0,9847	
LIMITES	39,0%	20,70%
INDICE PLASTICO	18,3%	
CLASIFICACIÓN	CL	

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 15 - 3		
PROFUNDIDAD	13,15 - F 3,30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	50	Pasa en %	
2"	R		
	P	50,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	50,00	100,0%
1"	R		
	P	50,00	100,0%
3/4"	R		
	P	50,00	100,0%
3/8"	R		
	P	50,00	100,0%
Nº4	R		
	P	50,00	100,0%
Nº10	R	0,28	
	P	49,72	99,4%
Nº40	R	10,91	
	P	38,81	77,6%
Nº200	R	16,89	
	P	21,92	43,8%
FONDO	R	21,92	
	P		

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	56,16	D30 =	0,074
FINOS	43,84	D60 =	0,239
TOTAL	100,00	D50 =	0,137
		Cu =	3,230
		Cc =	0,310

SC	ARENA ARCILLOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO ARCILLOSO DE MEDIA PLASTICIDAD
----	---



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 15 - 3

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 15 - 3
PROFUNDIDAD	13,30 - F 3,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R P 100,00 100,0%
1 1/2"	R P 100,00 100,0%
1"	R P 100,00 100,0%
3/4"	R P 100,00 100,0%
3/8"	R P 100,00 100,0%
Nº4	R P 100,00 100,0%
Nº10	R P 0,56 99,44 99,4%
Nº40	R P 18,12 81,32 81,3%
Nº200	R P 34,41 46,91 46,9%
FONDO	R P 46,91

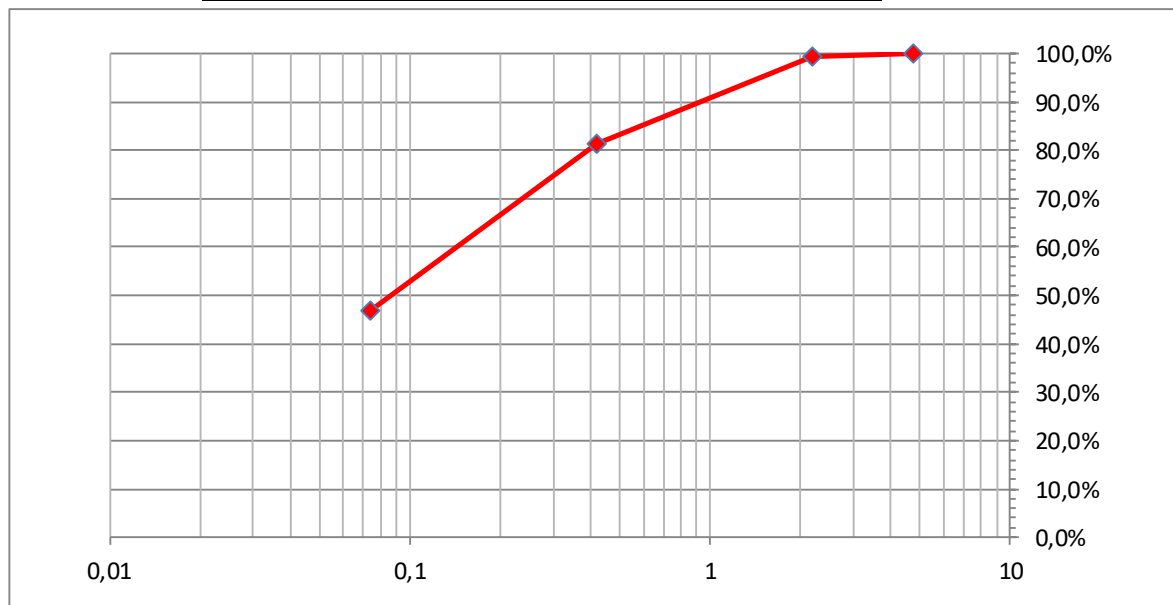
PESO SUELO HUMEDO	250
PESO SUELO SECO	175
PESO AGUA	75
% DE HUMEDAD	42,86%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	2	33
PESO S.H.+P.F.	32120	30660
PESO S.S.+P.F.	26860	27950
AGUA	5260	2710
PESO P.F.	13800	15220
PESO S.S.	13060	12730
Nº DE GOLPES	26	
COEFICIENTE	1,0048	
LIMITES	40,5%	21,29%
INDICE PLASTICO	19,2%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	53,09	D30 =	0,074
FINOS	46,91	D60 =	0,205
TOTAL	100,00	D50 =	0,105
		Cu =	2,770
		Cc =	0,361

SC	ARENA ARCILLOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO ARCILLOSO DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 15 - 4

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA		SRK - 22 - SPT BH - 15 - 4	
PROFUNDIDAD		14,30 - F 4,45	
TAMIZ			
PESO EN GR.		100	Pasa en %
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	3,41	
	P	96,59	96,6%
Nº40	R	17,66	
	P	78,93	78,9%
Nº200	R	24,32	
	P	54,61	54,6%
FONDO	R	54,61	
	P		

PESO SUELO HUMEDO	265
PESO SUELO SECO	200
PESO AGUA	65
% DE HUMEDAD	32,50%

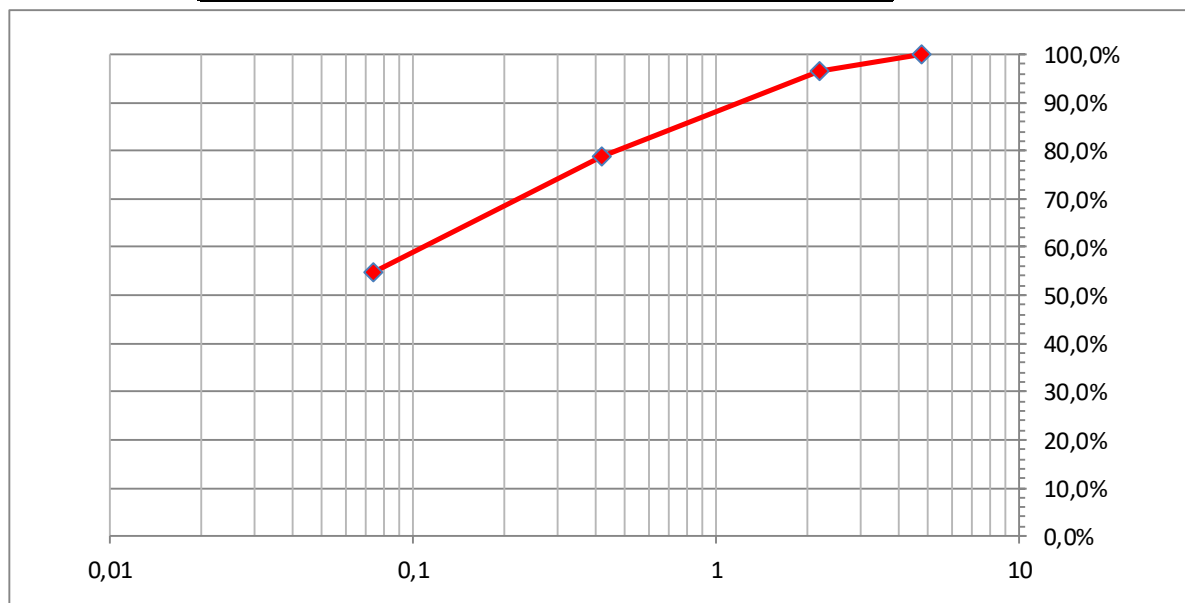
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	33	53
PESO S.H.+P.F.	40940	29660
PESO S.S.+P.F.	34460	27290
AGUA	6480	2370
PESO P.F.	14070	14670
PESO S.S.	20390	12620
Nº DE GOLPES	27	
COEFICIENTE	1,0094	
LIMITES	32,1%	18,78%
INDICE PLASTICO	13,3%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	0,00
ARENA	45,39
FINOS	54,61
TOTAL	100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50=
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA ARENOSA DE MEDIA PLASTICIDAD
----	--------------------------------------



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 15 - 4

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 15 - 4		
PROFUNDIDAD	14,15 - F 4,30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	0,60	
	P	99,40	99,4%
Nº40	R	30,03	
	P	69,37	69,4%
Nº200	R	44,22	
	P	25,15	25,2%
FONDO	R	25,15	
	P		

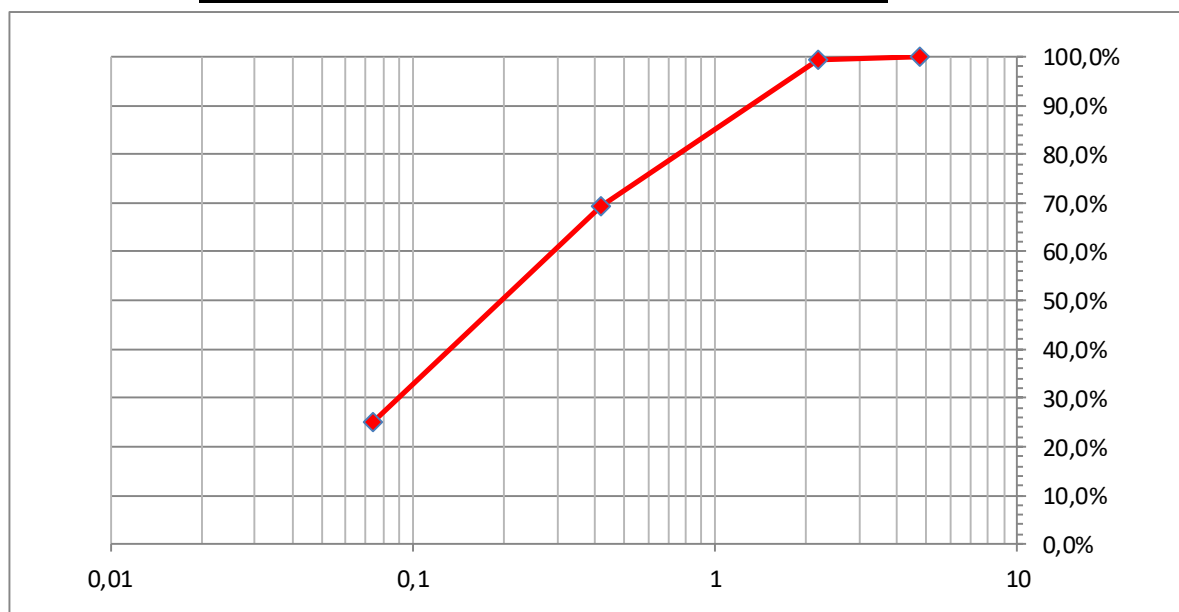
PESO SUELO HUMEDO	285
PESO SUELO SECO	220
PESO AGUA	65
% DE HUMEDAD	29,55%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	7	78
PESO S.H.+P.F.	33540	28810
PESO S.S.+P.F.	28680	26220
AGUA	4860	2590
PESO P.F.	17880	14930
PESO S.S.	10800	11290
Nº DE GOLPES	27	
COEFICIENTE	1,0094	
LIMITES	45,4%	22,94%
INDICE PLASTICO	22,5%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	74,85	D30 =	0,112
FINOS	25,15	D60 =	0,347
TOTAL	100,00	D50 =	0,268
		Cu =	4,689
		Cc =	0,489

SC	ARENA ARCILLOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO ARCILLOSO DE ALTA PLASTICIDAD
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 15 - 7

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 15 - 7
PROFUNDIDAD	17,15 - F 7,30
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R P
1 1/2"	R P
1"	R P
3/4"	R P
3/8"	R P
Nº4	R P
Nº10	R P
Nº40	R P
Nº200	R P
FONDO	R P

PESO SUELO HUMEDO	295
PESO SUELO SECO	235
PESO AGUA	60
% DE HUMEDAD	25,53%

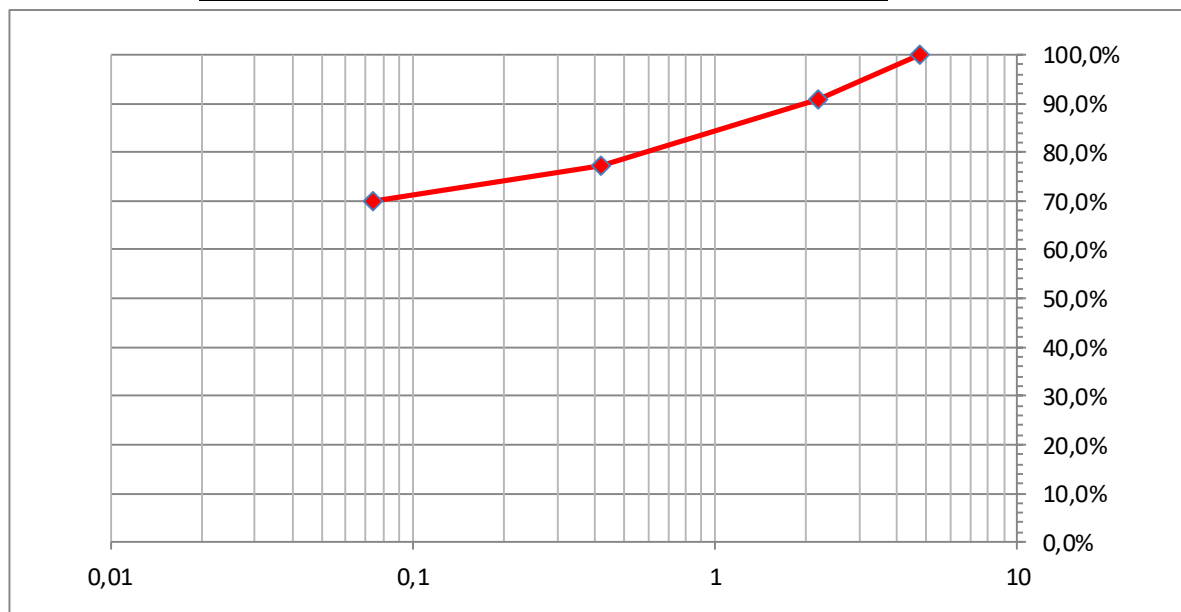
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	49	6
PESO S.H.+P.F.	32910	27440
PESO S.S.+P.F.	29590	25310
AGUA	3320	2130
PESO P.F.	18170	13340
PESO S.S.	11420	11970
Nº DE GOLPES	27	
COEFICIENTE	1,0094	
LIMITES	29,3%	17,79%
INDICE PLASTICO	11,6%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	0,00
ARENA	30,17
FINOS	69,83
TOTAL	100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA ARENOSA DE MEDIA PLASTICIDAD
----	--------------------------------------



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 15 - 7

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 15 - 7
PROFUNDIDAD	17,30 - F 7,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R P
1 1/2"	R P
1"	R P
3/4"	R P
3/8"	R P
Nº4	R P
Nº10	R P
Nº40	R P
Nº200	R P
FONDO	R P

PESO SUELO HUMEDO	305
PESO SUELO SECO	245
PESO AGUA	60
% DE HUMEDAD	24,49%

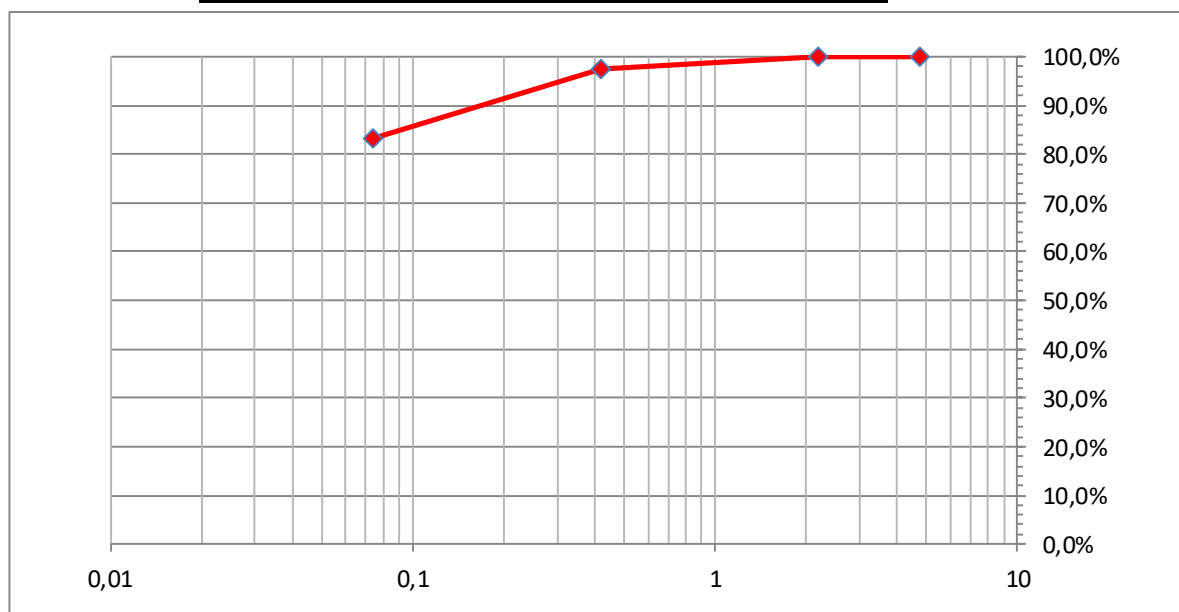
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	10	68
PESO S.H.+P.F.	51330	36990
PESO S.S.+P.F.	46240	35340
AGUA	5090	1650
PESO P.F.	26280	25440
PESO S.S.	19960	9900
Nº DE GOLPES	24	
COEFICIENTE	0,9951	
LIMITES	25,4%	16,67%
INDICE PLASTICO	8,7%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA 0,00
ARENA 16,62
FINOS 83,38
TOTAL 100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
----	-------------------------------------



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 15 - 9

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 15 - 9		
PROFUNDIDAD	19,15 - F 9,30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	1,42	
	P	98,58	98,6%
Nº40	R	37,60	
	P	60,98	61,0%
Nº200	R	36,31	
	P	24,67	24,7%
FONDO	R	24,67	
	P		

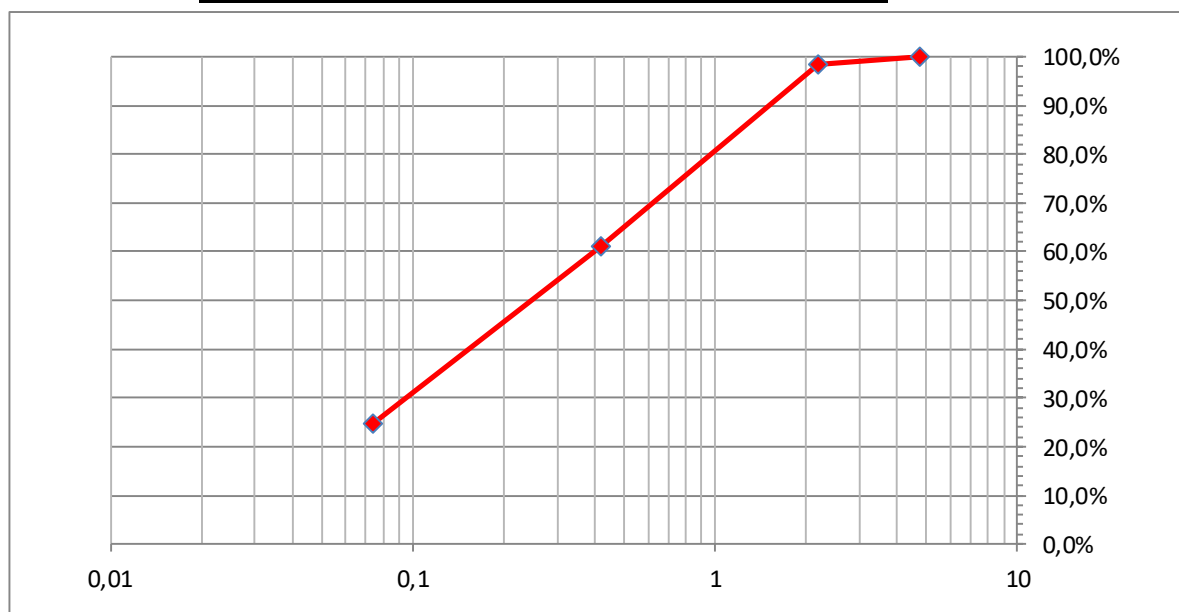
PESO SUELO HUMEDO	260
PESO SUELO SECO	210
PESO AGUA	50
% DE HUMEDAD	23,81%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	66	20
PESO S.H.+P.F.	34110	27440
PESO S.S.+P.F.	29660	25400
AGUA	4450	2040
PESO P.F.	12580	13290
PESO S.S.	17080	12110
Nº DE GOLPES	23	
COEFICIENTE	0,99	
LIMITES	25,8%	16,85%
INDICE PLASTICO	8,9%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	75,33	D30 =	0,125
FINOS	24,67	D60 =	0,411
TOTAL	100,00	D50 =	0,315
		Cu =	5,554
		Cc =	0,514

SC	ARENA ARCILLOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO ARCILLOSO DE BAJA PLASTICIDAD
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 15 - 10

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 15 - 10
PROFUNDIDAD	I 10,15 - F 10,30
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R P
1 1/2"	R P
1"	R P
3/4"	R P
3/8"	R P
Nº4	R P
Nº10	R P
Nº40	R P
Nº200	R P
FONDO	R P

PESO SUELO HUMEDO	245
PESO SUELO SECO	170
PESO AGUA	75
% DE HUMEDAD	44,12%

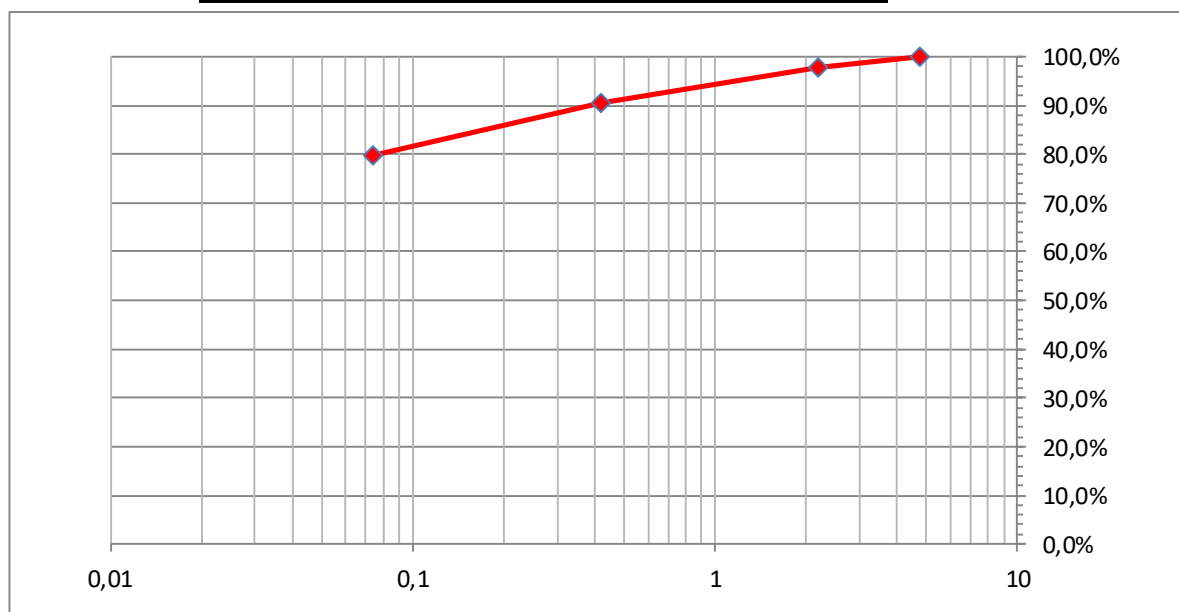
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	6	22
PESO S.H.+P.F.	34250	31340
PESO S.S.+P.F.	29150	28360
AGUA	5100	2980
PESO P.F.	17650	15070
PESO S.S.	11500	13290
Nº DE GOLPES	26	
COEFICIENTE	1,0048	
LIMITES	44,6%	22,42%
INDICE PLASTICO	22,1%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA 0,00
ARENA 20,27
FINOS 79,73
TOTAL 100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA ARENOSA DE ALTA PLASTICIDAD
----	-------------------------------------



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 15 - 10

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 15 - 10		
PROFUNDIDAD	I 10,30 - F 10,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	50	Pasa en %	
2"	R		
	P	50,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	50,00	100,0%
1"	R		
	P	50,00	100,0%
3/4"	R		
	P	50,00	100,0%
3/8"	R		
	P	50,00	100,0%
Nº4	R		
	P	50,00	100,0%
Nº10	R	0,30	
	P	49,70	99,4%
Nº40	R	14,85	
	P	34,85	69,7%
Nº200	R	13,36	
	P	21,49	43,0%
FONDO	R	21,49	
	P		

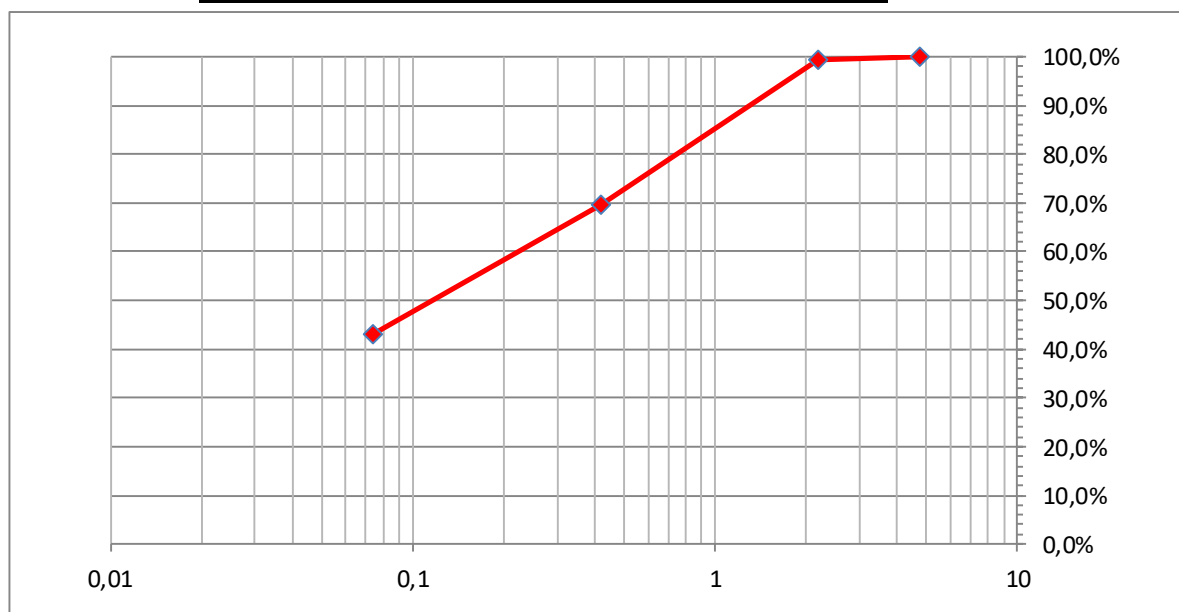
PESO SUELO HUMEDO	220
PESO SUELO SECO	120
PESO AGUA	100
% DE HUMEDAD	83,33%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	7	47
PESO S.H.+P.F.	31490	31060
PESO S.S.+P.F.	25210	27970
AGUA	6280	3090
PESO P.F.	13110	15470
PESO S.S.	12100	12500
Nº DE GOLPES	26	
COEFICIENTE	1,0048	
LIMITES	52,1%	24,72%
INDICE PLASTICO	27,4%	
CLASIFICACIÓN	CH	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	57,02	D30 =	0,074
FINOS	42,98	D60 =	0,294
TOTAL	100,00	D50 =	0,165
		Cu =	3,973
		Cc =	0,252

SC	ARENA ARCILLOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO ARCILLOSO DE ALTA PLASTICIDAD
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 15 - 14

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 15 - 14		
PROFUNDIDAD	I 14,15 - F 14,30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	0,06	
	P	99,94	99,9%
Nº40	R	0,76	
	P	99,18	99,2%
Nº200	R	9,55	
	P	89,63	89,6%
FONDO	R	89,63	
	P		

PESO SUELO HUMEDO	255
PESO SUELO SECO	190
PESO AGUA	65
% DE HUMEDAD	34,21%

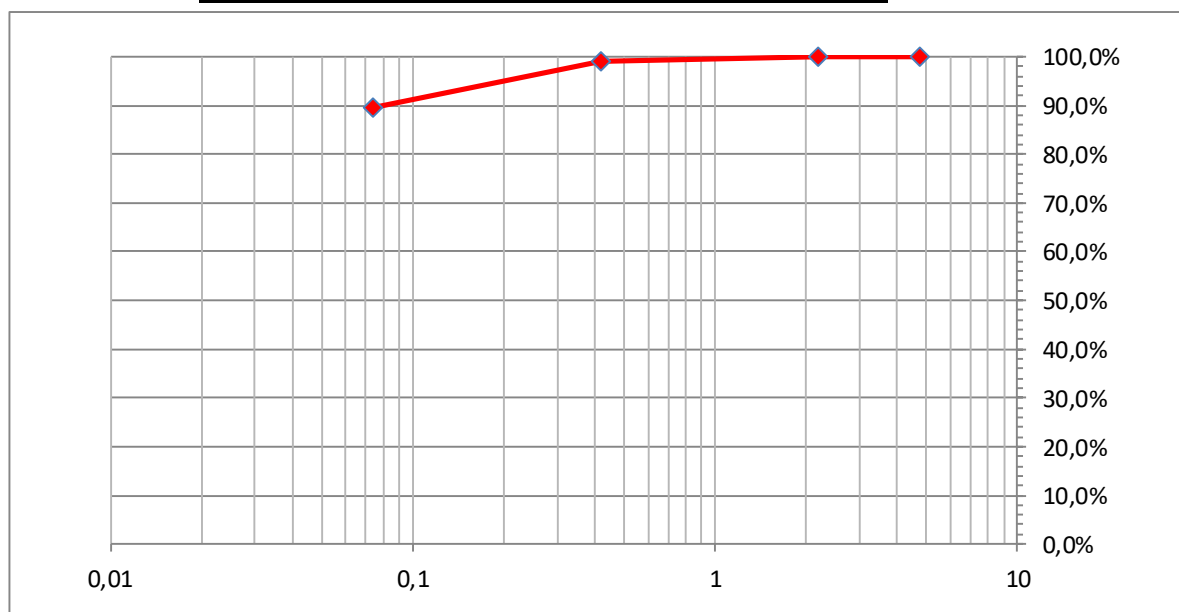
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	44	72
PESO S.H.+P.F.	30220	28890
PESO S.S.+P.F.	25700	26480
AGUA	4520	2410
PESO P.F.	14590	15150
PESO S.S.	11110	11330
Nº DE GOLPES	24	
COEFICIENTE	0,9951	
LIMITES	40,5%	21,27%
INDICE PLASTICO	19,2%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA 0,00
ARENA 10,37
FINOS 89,63
TOTAL 100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD
----	-------------------------------------



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 15 - 14

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 15 - 14		
PROFUNDIDAD	114,30 - F 14,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	0,32	
	P	99,68	99,7%
Nº40	R	2,19	
	P	97,49	97,5%
Nº200	R	9,74	
	P	87,75	87,8%
FONDO	R	87,75	
	P		

PESO SUELO HUMEDO	300
PESO SUELO SECO	225
PESO AGUA	75
% DE HUMEDAD	33,33%

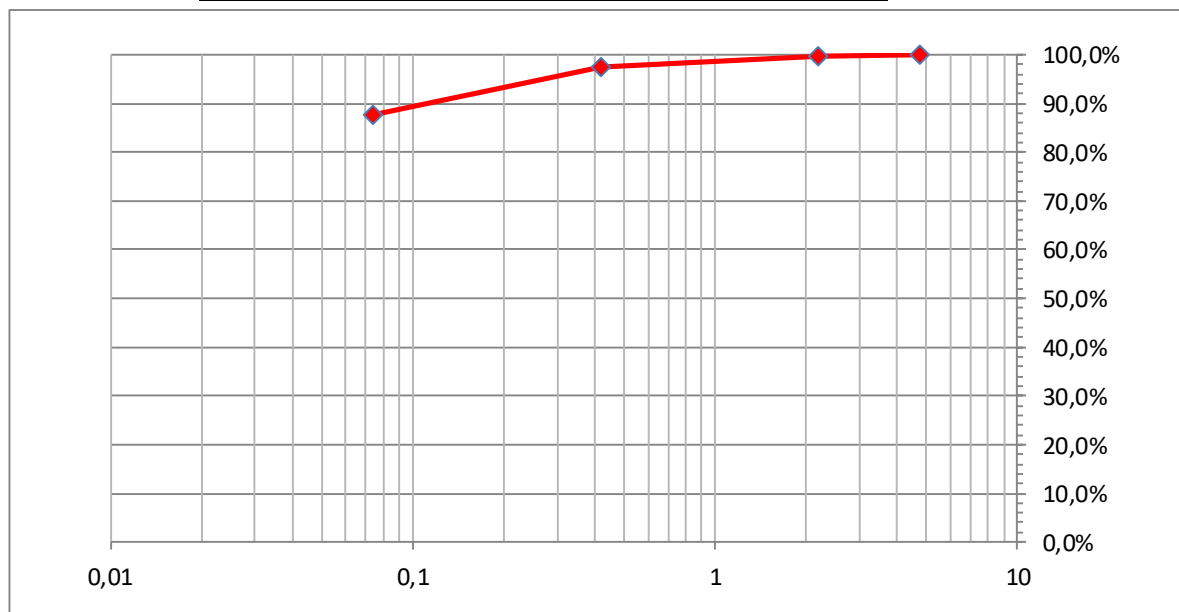
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	2	67
PESO S.H.+P.F.	27910	35190
PESO S.S.+P.F.	23810	33100
AGUA	4100	2090
PESO P.F.	13800	23350
PESO S.S.	10010	9750
Nº DE GOLPES	27	
COEFICIENTE	1,0094	
LIMITES	41,3%	21,44%
INDICE PLASTICO	19,9%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA 0,00
ARENA 12,25
FINOS 87,75
TOTAL 100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD
----	-------------------------------------



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 16 - 1

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA		SRK - 22 - SPT BH - 16 - 1	
PROFUNDIDAD		11,15 - F 1,30	
TAMIZ			
PESO EN GR.		100	Pasa en %
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	4,01	
	P	95,99	96,0%
Nº40	R	7,01	
	P	88,98	89,0%
Nº200	R	15,75	
	P	73,23	73,2%
FONDO	R		
	P	73,23	

PESO SUELO HUMEDO	255
PESO SUELO SECO	175
PESO AGUA	80
% DE HUMEDAD	45,71%

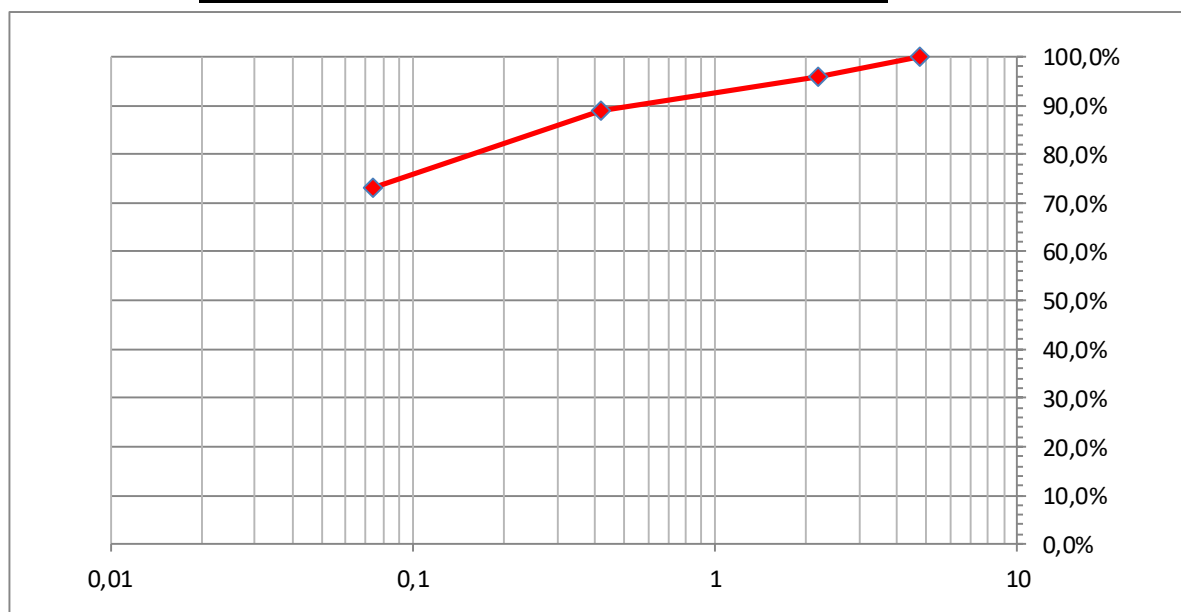
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	35	28
PESO S.H.+P.F.	32860	30480
PESO S.S.+P.F.	28120	28010
AGUA	4740	2470
PESO P.F.	13750	15050
PESO S.S.	14370	12960
Nº DE GOLPES	28	
COEFICIENTE	1,0138	
LIMITES	33,4%	19,06%
INDICE PLASTICO	14,4%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA 0,00
ARENA 26,77
FINOS 73,23
TOTAL 100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA ARENOSA DE MEDIA PLASTICIDAD
----	--------------------------------------



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 16 - 1

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 16 - 1		
PROFUNDIDAD	11,30 - F 1,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	0,84	
	P	99,16	99,2%
Nº40	R	7,90	
	P	91,26	91,3%
Nº200	R	35,53	
	P	55,73	55,7%
FONDO	R	55,73	
	P		

PESO SUELO HUMEDO	225
PESO SUELO SECO	175
PESO AGUA	50
% DE HUMEDAD	28,57%

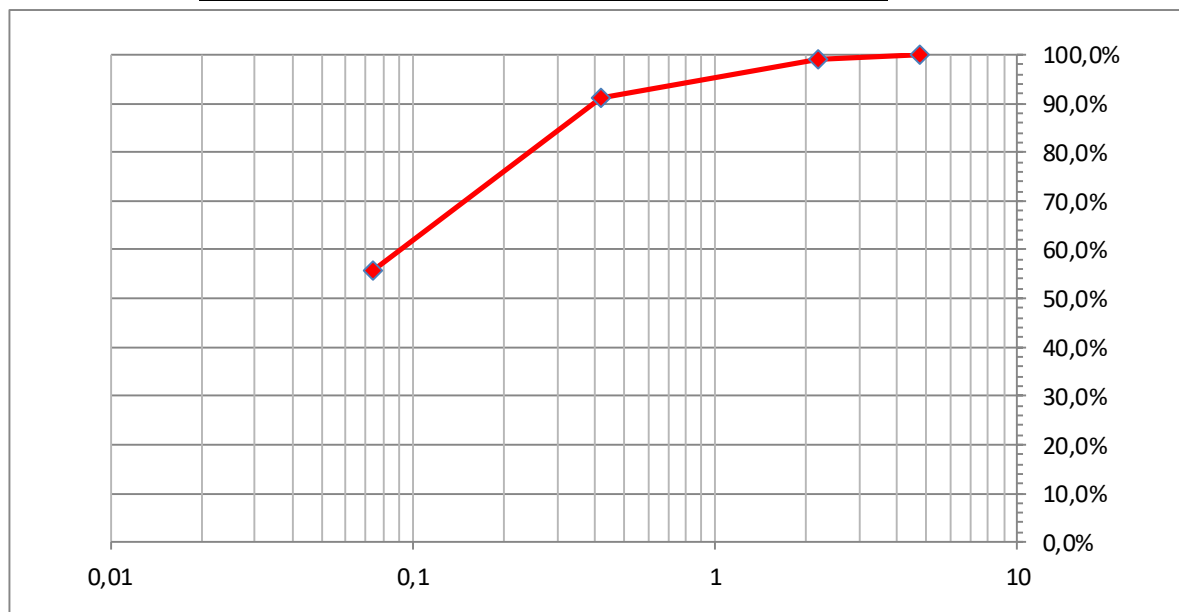
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	15	31
PESO S.H.+P.F.	46260	29660
PESO S.S.+P.F.	41790	27730
AGUA	4470	1930
PESO P.F.	23180	15890
PESO S.S.	18610	11840
Nº DE GOLPES	26	
COEFICIENTE	1,0048	
LIMITES	24,1%	16,30%
INDICE PLASTICO	7,8%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA 0,00
ARENA 44,27
FINOS 55,73
TOTAL 100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
----	-------------------------------------



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 16 - 2

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 16 - 2		
PROFUNDIDAD	12,15 - F 2,30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	0,52	
	P	99,48	99,5%
Nº40	R	15,73	
	P	83,75	83,8%
Nº200	R	41,90	
	P	41,85	41,9%
FONDO	R	41,85	
	P		

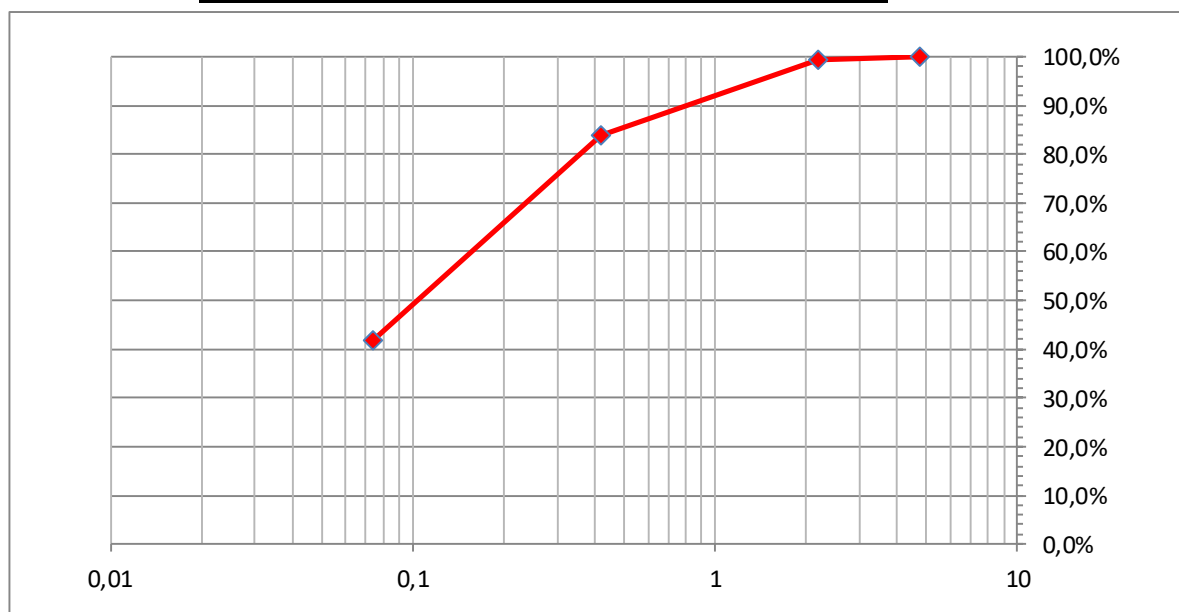
PESO SUELO HUMEDO	305
PESO SUELO SECO	260
PESO AGUA	45
% DE HUMEDAD	17,31%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	58,15	D30 =	0,074
FINOS	41,85	D60 =	0,224
TOTAL	100,00	D50 =	0,141
		Cu =	3,027
		Cc =	0,330

SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 16 - 2

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 16 - 2		
PROFUNDIDAD	12,30 - F 2,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	2,78	
	P	97,22	97,2%
Nº40	R	15,91	
	P	81,31	81,3%
Nº200	R	30,62	
	P	50,69	50,7%
FONDO	R	50,69	
	P		

PESO SUELO HUMEDO	275
PESO SUELO SECO	220
PESO AGUA	55
% DE HUMEDAD	25,00%

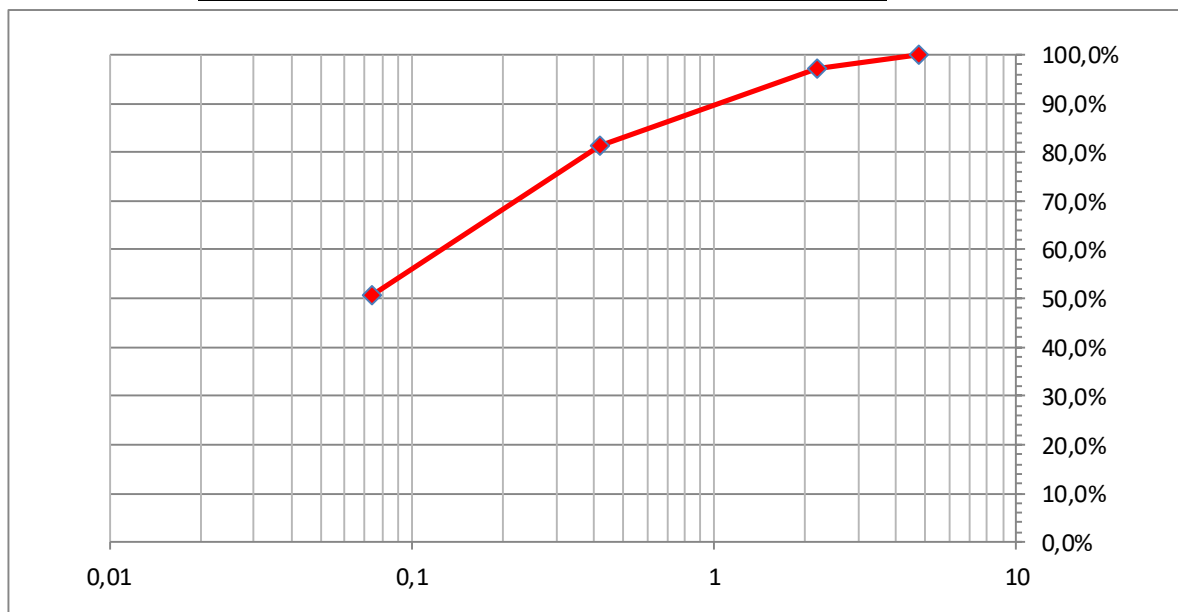
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	21	3
PESO S.H.+P.F.	40730	28820
PESO S.S.+P.F.	36000	26950
AGUA	4730	1870
PESO P.F.	17870	15910
PESO S.S.	18130	11040
Nº DE GOLPES	24	
COEFICIENTE	0,9951	
LIMITES	26,0%	16,94%
INDICE PLASTICO	9,0%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA 0,00
ARENA 49,31
FINOS 50,69
TOTAL 100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA ARENOSA DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD
----	---



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 16 - 7

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 16 - 7		
PROFUNDIDAD	17,15 - F 7,30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	0,09	
	P	99,91	99,9%
Nº40	R	5,22	
	P	94,69	94,7%
Nº200	R	47,78	
	P	46,91	46,9%
FONDO	R	46,91	
	P		

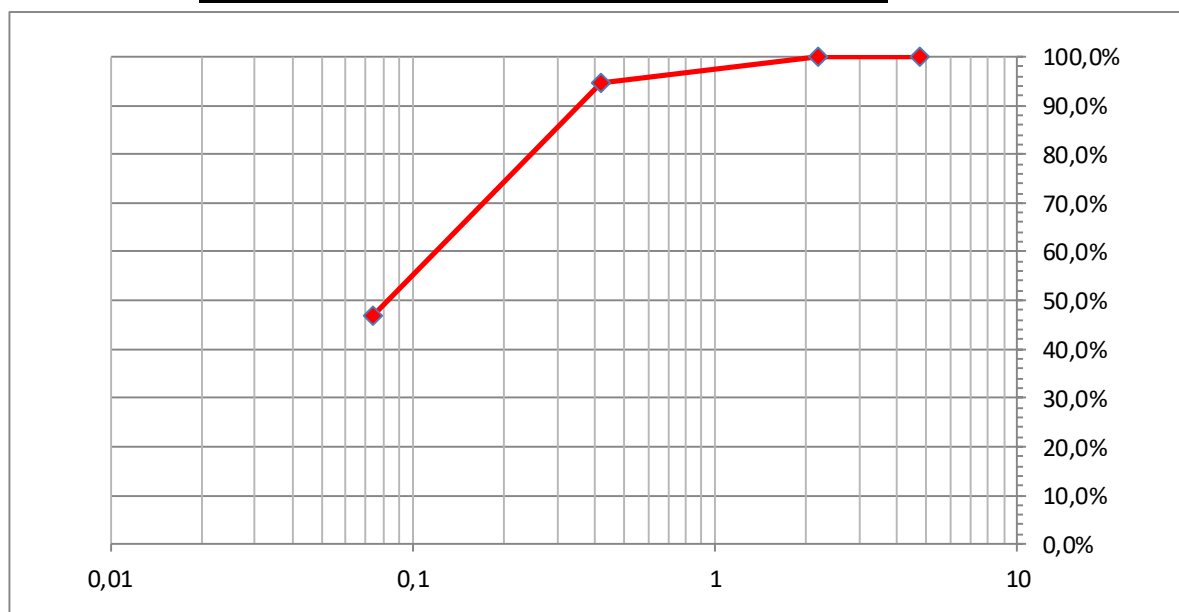
PESO SUELO HUMEDO	320
PESO SUELO SECO	260
PESO AGUA	60
% DE HUMEDAD	23,08%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	35	73
PESO S.H.+P.F.	44490	28330
PESO S.S.+P.F.	39710	26500
AGUA	4780	1830
PESO P.F.	13760	13950
PESO S.S.	25950	12550
Nº DE GOLPES	25	
COEFICIENTE	1	
LIMITES	18,4%	14,58%
INDICE PLASTICO	3,8%	
CLASIFICACIÓN	ML	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	53,09	D30 =	0,074
FINOS	46,91	D60 =	0,168
TOTAL	100,00	D50 =	0,096
		Cu =	2,270
		Cc =	0,440

SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO DE BAJA A NULA PLASTICIDAD
----	---



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 16 - 7

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 16 - 7		
PROFUNDIDAD	17,30 - F 7,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	0,48	
	P	99,52	99,5%
Nº40	R	11,56	
	P	87,96	88,0%
Nº200	R	58,61	
	P	29,35	29,4%
FONDO	R	29,35	
	P		

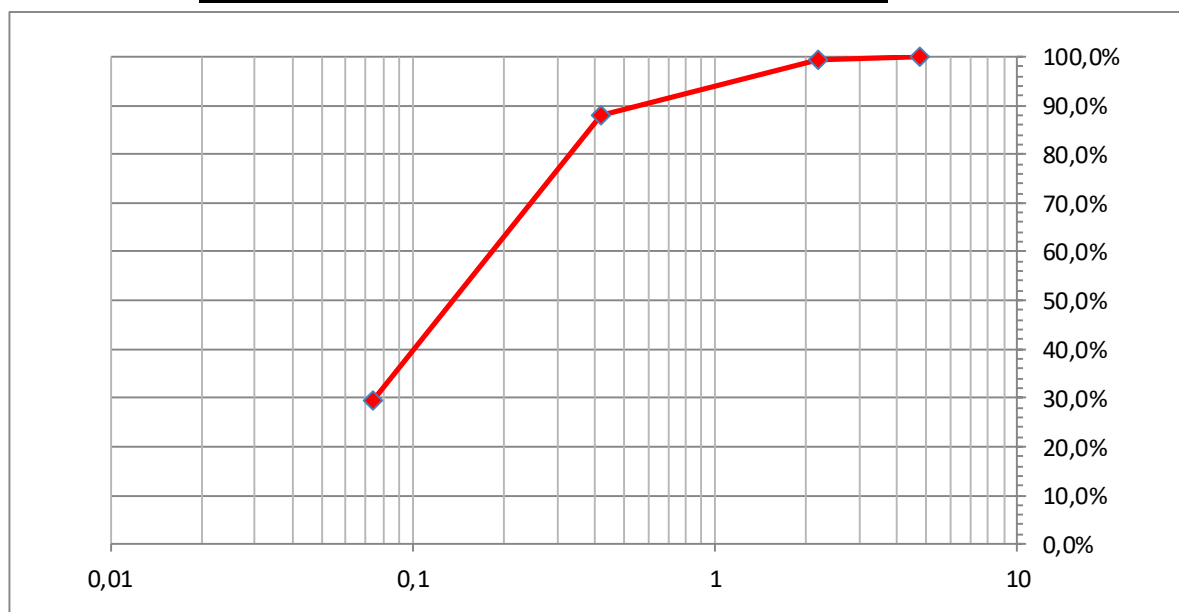
PESO SUELO HUMEDO	295
PESO SUELO SECO	250
PESO AGUA	45
% DE HUMEDAD	18,00%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	70,65	D30 =	0,079
FINOS	29,35	D60 =	0,255
TOTAL	100,00	D50 =	0,196
		Cu =	3,446
		Cc =	0,331

SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 16 - 13

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 16 - 13		
PROFUNDIDAD	I 13,15 - F 13,30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	0,92	
	P	99,08	99,1%
Nº40	R	5,45	
	P	93,63	93,6%
Nº200	R	20,73	
	P	72,90	72,9%
FONDO	R	72,90	
	P		

PESO SUELO HUMEDO	260
PESO SUELO SECO	190
PESO AGUA	70
% DE HUMEDAD	36,84%

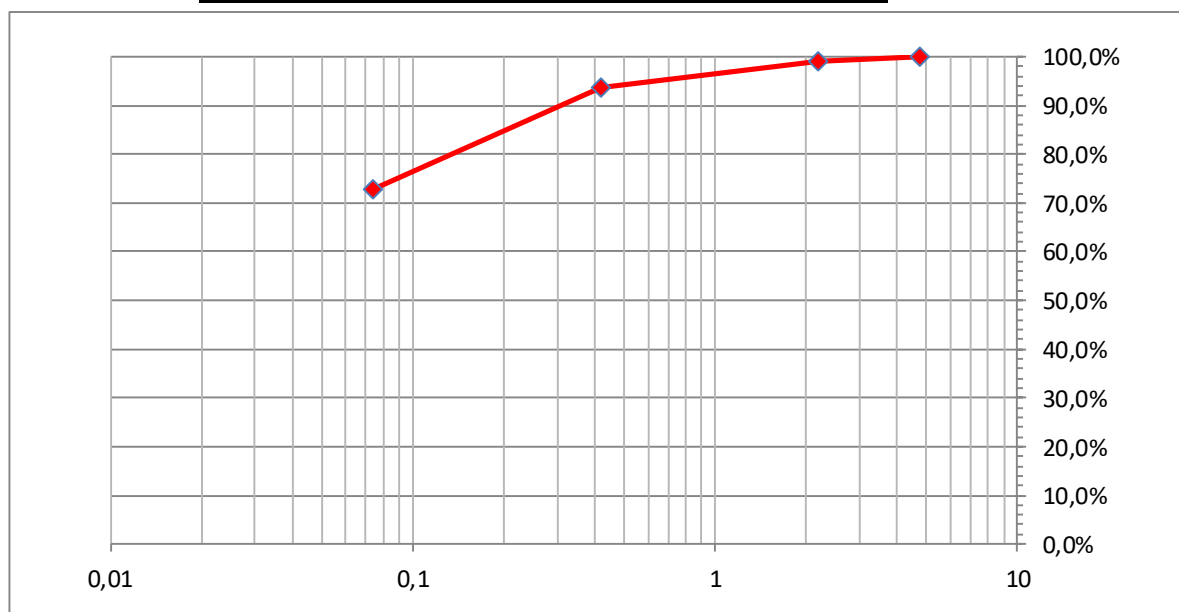
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	9	64
PESO S.H.+P.F.	44280	29710
PESO S.S.+P.F.	38500	27250
AGUA	5780	2460
PESO P.F.	23100	15140
PESO S.S.	15400	12110
Nº DE GOLPES	24	
COEFICIENTE	0,9951	
LIMITES	37,3%	20,31%
INDICE PLASTICO	17,0%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA 0,00
ARENA 27,10
FINOS 72,90
TOTAL 100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA ARENOSA DE MEDIA PLASTICIDAD
----	--------------------------------------



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 16 - 13

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 16 - 13		
PROFUNDIDAD	I 13,30 - F 13,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	0,89	
	P	99,11	99,1%
Nº40	R	9,37	
	P	89,74	89,7%
Nº200	R	33,35	
	P	56,39	56,4%
FONDO	R	56,39	
	P		

PESO SUELO HUMEDO	325
PESO SUELO SECO	270
PESO AGUA	55
% DE HUMEDAD	20,37%

LIMITES DE ATTERBERG

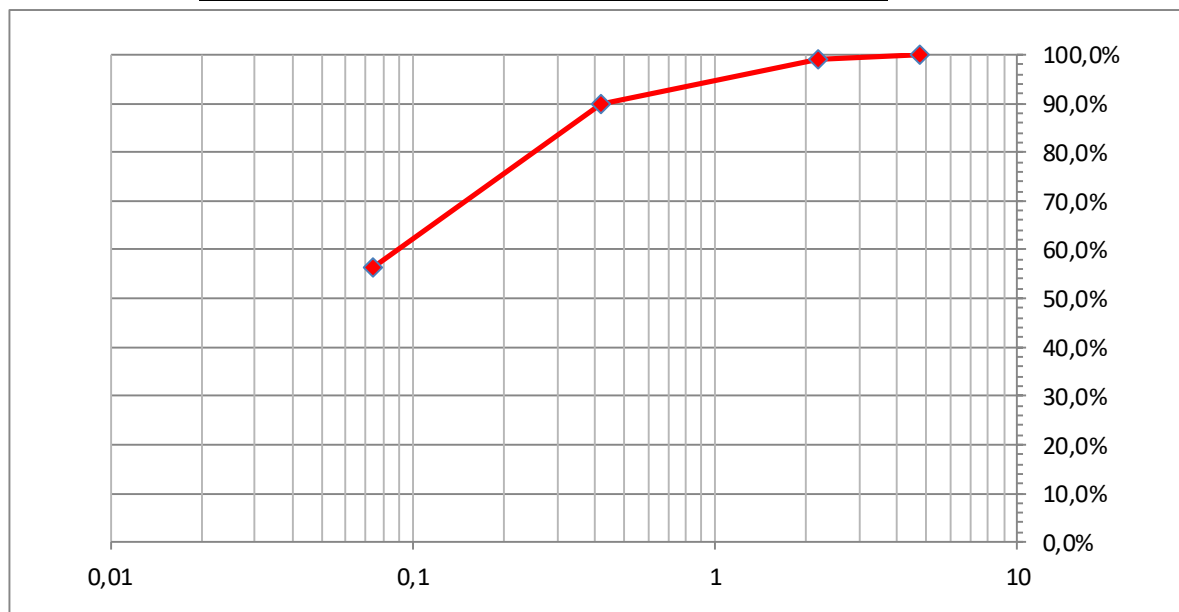
LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	1	66
PESO S.H.+P.F.	34510	30220
PESO S.S.+P.F.	30930	28190
AGUA	3580	2030
PESO P.F.	14520	15180
PESO S.S.	16410	13010
Nº DE GOLPES	25	
COEFICIENTE	1	
LIMITES	21,8%	15,60%
INDICE PLASTICO	6,2%	
CLASIFICACIÓN	ML - CL	

GRAVA 0,00
ARENA 43,61
FINOS 56,39
TOTAL 100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

ML - CL

LIMO ARENO ARCILLOSO DE BAJA
PLASTICIDAD



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 16 - 16

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 16 - 16		
PROFUNDIDAD	I 16,15 - F 16,30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R		
	P	100,00	100,0%
Nº40	R	0,16	
	P	99,84	99,8%
Nº200	R	18,60	
	P	81,24	81,2%
FONDO	R	81,24	
	P		

PESO SUELO HUMEDO	280
PESO SUELO SECO	220
PESO AGUA	60
% DE HUMEDAD	27,27%

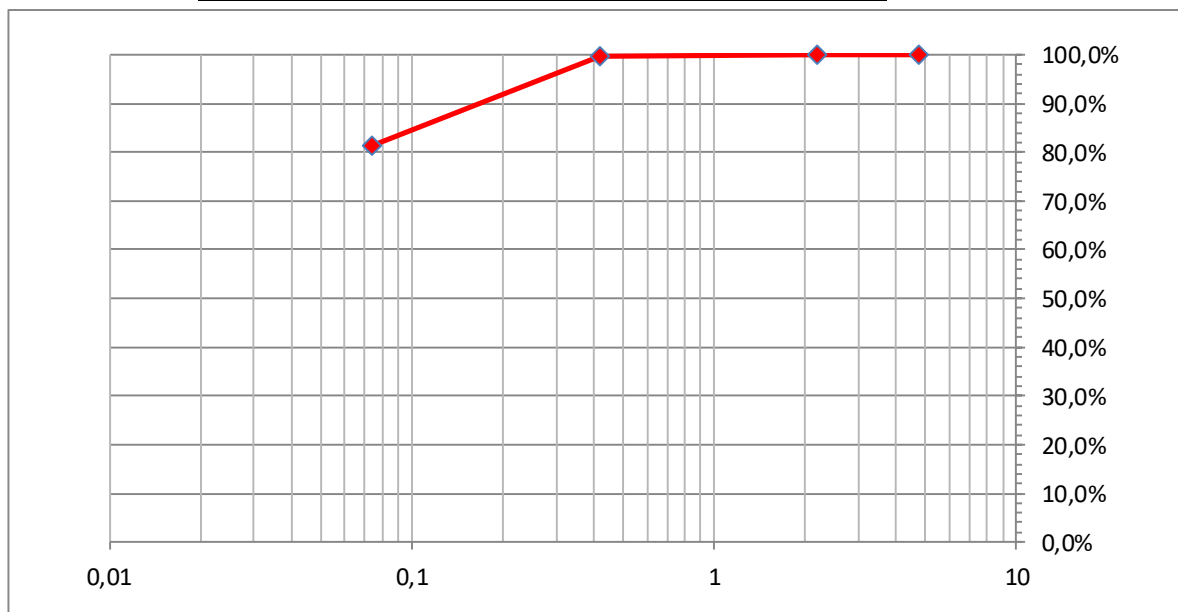
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	47	36
PESO S.H.+P.F.	35810	35770
PESO S.S.+P.F.	32210	34030
AGUA	3600	1740
PESO P.F.	17960	23460
PESO S.S.	14250	10570
Nº DE GOLPES	22	
COEFICIENTE	0,9847	
LIMITES	24,9%	16,46%
INDICE PLASTICO	8,4%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA 0,00
ARENA 18,76
FINOS 81,24
TOTAL 100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
----	-----------------------------



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 16 - 16

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 16 - 16
PROFUNDIDAD	I 16,30 - F 16,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R P 100,00 100,0%
1 1/2"	R P 100,00 100,0%
1"	R P 100,00 100,0%
3/4"	R P 100,00 100,0%
3/8"	R P 100,00 100,0%
Nº4	R P 100,00 100,0%
Nº10	R P 100,00 100,0%
Nº40	R 0,15 P 99,85 99,9%
Nº200	R 45,52 P 54,33 54,3%
FONDO	R P 54,33

PESO SUELO HUMEDO	300
PESO SUELO SECO	245
PESO AGUA	55
% DE HUMEDAD	22,45%

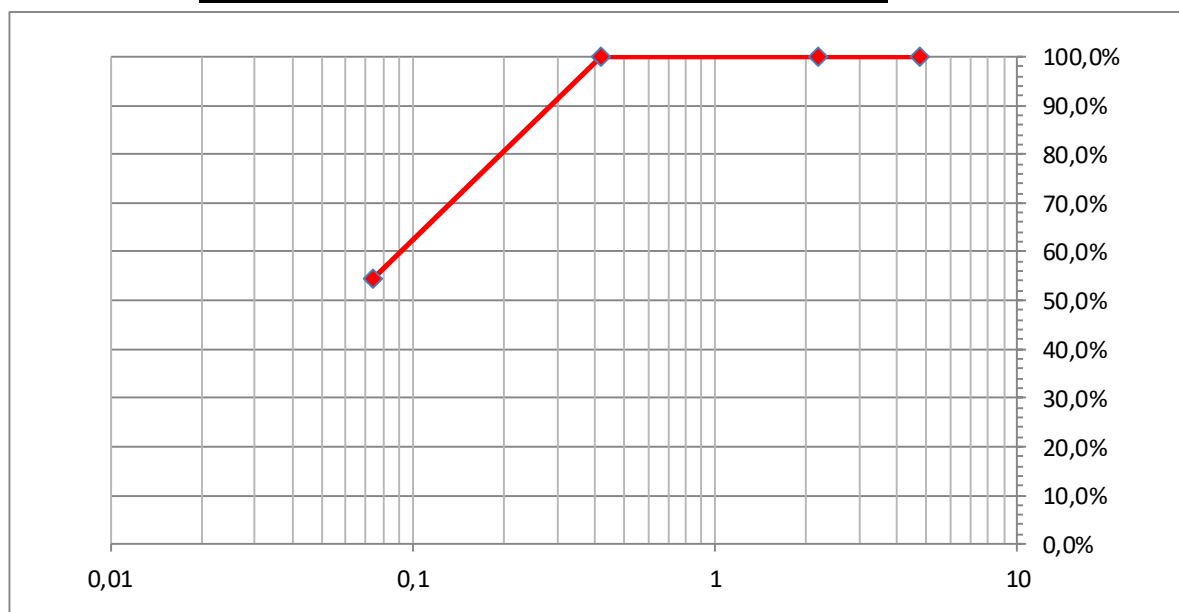
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	18	2
PESO S.H.+P.F.	51790	30220
PESO S.S.+P.F.	47500	27890
AGUA	4290	2330
PESO P.F.	27120	13630
PESO S.S.	20380	14260
Nº DE GOLPES	26	
COEFICIENTE	1,0048	
LIMITES	21,2%	16,34%
INDICE PLASTICO	4,8%	
CLASIFICACIÓN	ML-CL	

GRAVA 0,00
ARENA 45,67
FINOS 54,33
TOTAL 100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

ML - CL	LIMO ARENO ARCILLOSO DE BAJA PLASTICIDAD
---------	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 16 - 23

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 16 - 23		
PROFUNDIDAD	123,15 - F 23,30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	50	Pasa en %	
2"	R		
	P	50,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	50,00	100,0%
1"	R		
	P	50,00	100,0%
3/4"	R		
	P	50,00	100,0%
3/8"	R		
	P	50,00	100,0%
Nº4	R		
	P	50,00	100,0%
Nº10	R		
	P	50,00	100,0%
Nº40	R	1,34	
	P	48,66	97,3%
Nº200	R	2,20	
	P	46,46	92,9%
FONDO	R		
	P	46,46	

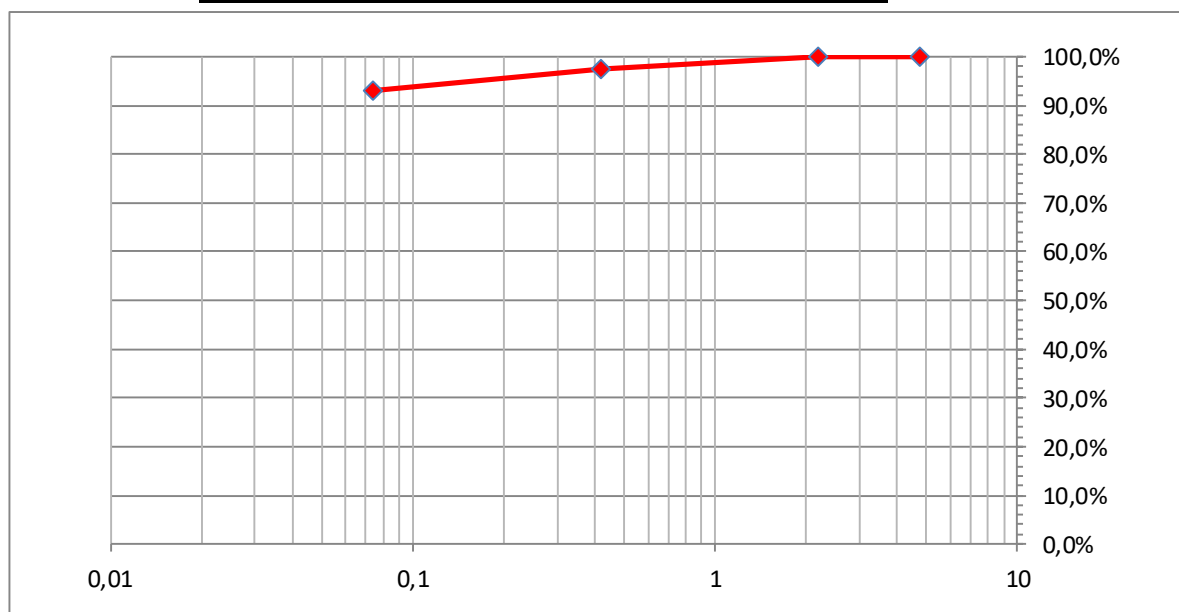
PESO SUELO HUMEDO	225
PESO SUELO SECO	155
PESO AGUA	70
% DE HUMEDAD	45,16%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	24	79
PESO S.H.+P.F.	32740	29120
PESO S.S.+P.F.	27470	26450
AGUA	5270	2670
PESO P.F.	15130	14080
PESO S.S.	12340	12370
Nº DE GOLPES	21	
COEFICIENTE	0,9792	
LIMITES	41,8%	21,58%
INDICE PLASTICO	20,2%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	7,08	D30 =	0,077
FINOS	92,92	D60 =	0,367
TOTAL	100,00	D50 =	0,270
		Cu =	4,959
		Cc =	0,218

CL	ARCILLA DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD
----	-------------------------------------



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 16 - 23

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 16 - 23		
PROFUNDIDAD	123,30 - F 23,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	0,15	
	P	99,85	99,9%
Nº40	R	2,15	
	P	97,70	97,7%
Nº200	R	5,91	
	P	91,79	91,8%
FONDO	R	91,79	
	P		

PESO SUELO HUMEDO	245
PESO SUELO SECO	165
PESO AGUA	80
% DE HUMEDAD	48,48%

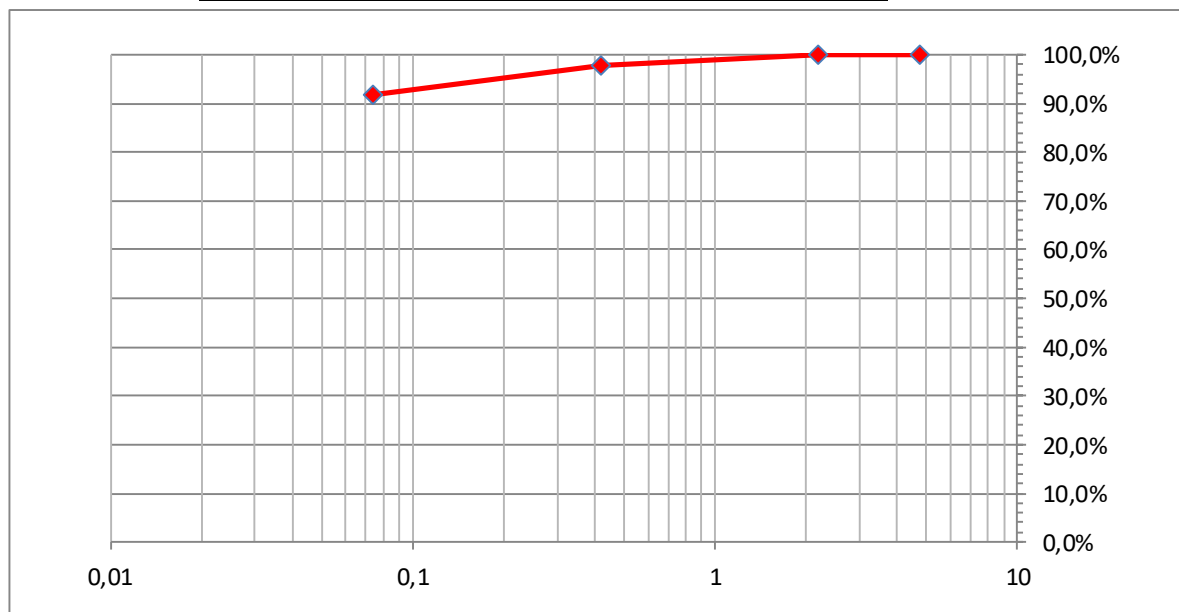
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	11	47
PESO S.H.+P.F.	28660	29170
PESO S.S.+P.F.	24220	26620
AGUA	4440	2550
PESO P.F.	13800	15030
PESO S.S.	10420	11590
Nº DE GOLPES	24	
COEFICIENTE	0,9951	
LIMITES	42,4%	22,00%
INDICE PLASTICO	20,4%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA 0,00
ARENA 8,21
FINOS 91,79
TOTAL 100,00

D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

CL	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD
----	-----------------------------



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 16 - 35

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 16 - 35		
PROFUNDIDAD	135,15 - F 35,30		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	7,49	
	P	92,51	92,5%
Nº40	R	27,04	
	P	65,47	65,5%
Nº200	R	35,83	
	P	29,64	29,6%
FONDO	R	29,64	
	P		

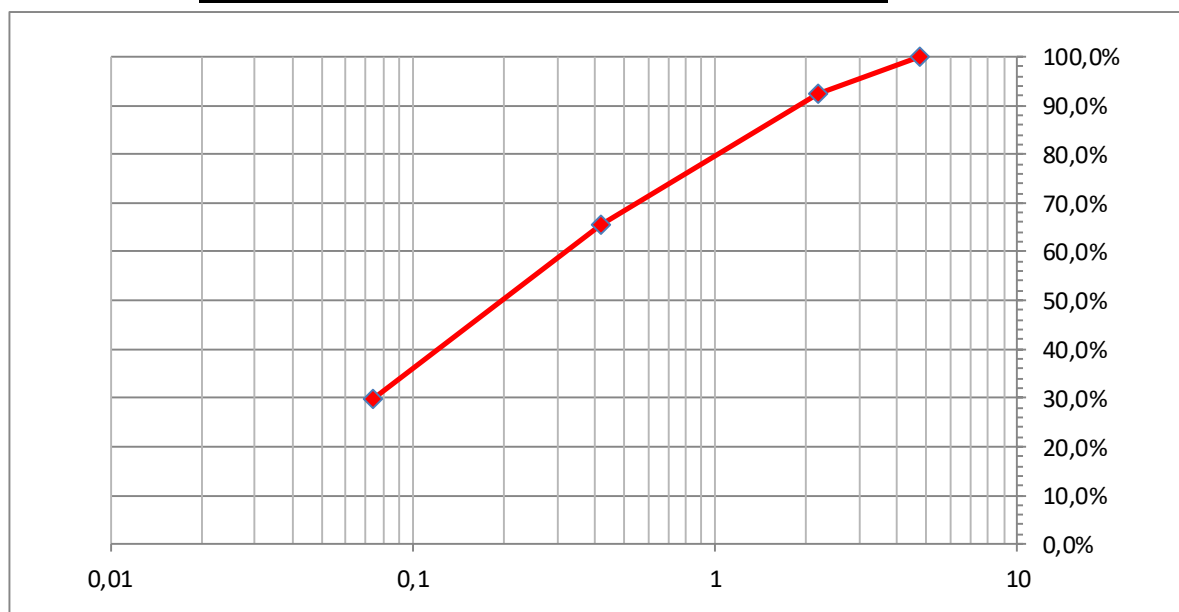
PESO SUELO HUMEDO	245
PESO SUELO SECO	195
PESO AGUA	50
% DE HUMEDAD	25,64%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	70,36	D30 =	0,077
FINOS	29,64	D60 =	0,367
TOTAL	100,00	D50 =	0,270
		Cu =	4,959
		Cc =	0,218

SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 16 - 35

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 16 - 35
PROFUNDIDAD	135,30 - F 35,45
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R P 100,00 100,0%
1 1/2"	R P 100,00 100,0%
1"	R P 100,00 100,0%
3/4"	R P 100,00 100,0%
3/8"	R P 100,00 100,0%
Nº4	R P 100,00 100,0%
Nº10	R P 0,75 99,25 99,3%
Nº40	R P 4,44 94,81 94,8%
Nº200	R P 48,37 46,44 46,4%
FONDO	R P 46,44

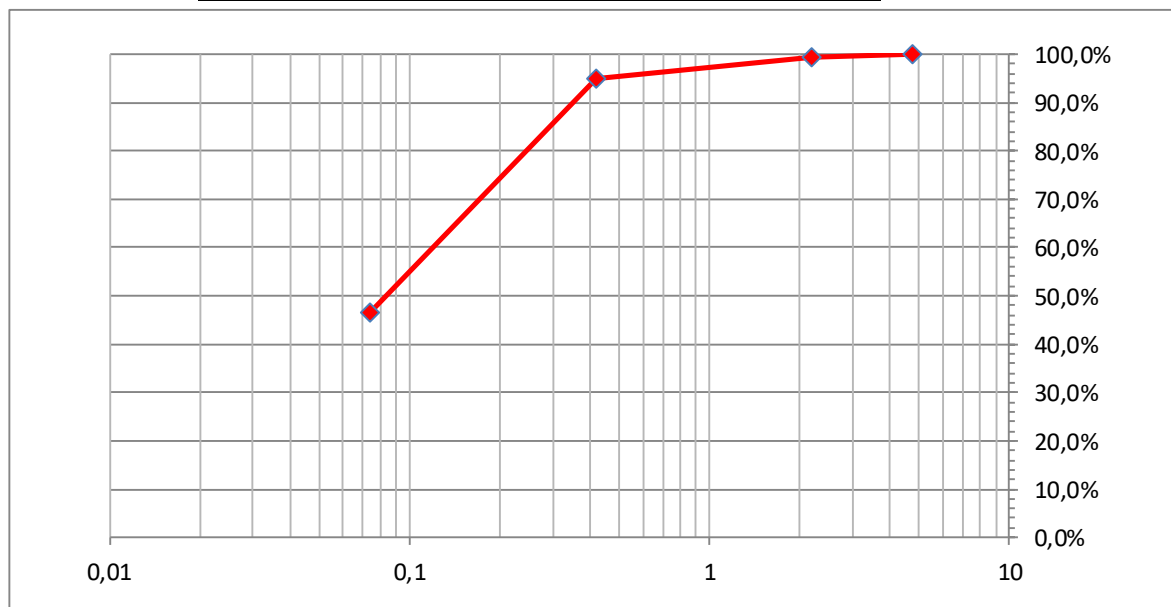
PESO SUELO HUMEDO	280
PESO SUELO SECO	220
PESO AGUA	60
% DE HUMEDAD	27,27%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	1	37
PESO S.H.+P.F.	49030	25050
PESO S.S.+P.F.	43840	23400
AGUA	5190	1650
PESO P.F.	25220	13950
PESO S.S.	18620	9450
Nº DE GOLPES	26	
COEFICIENTE	1,0048	
LIMITES	28,0%	17,46%
INDICE PLASTICO	10,5%	
CLASIFICACIÓN	CL	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	53,56	D30 =	0,074
FINOS	46,44	D60 =	0,171
TOTAL	100,00	D50 =	0,099
		Cu =	2,311
		Cc =	0,433

SC	ARENA ARCILLOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO ARCILLOSO DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD
----	--



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 18 - 18

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 18 - 18
PROFUNDIDAD	118,15 - F 18,30
TAMIZ	
PESO EN GR.	100 Pasa en %
2"	R P 100,00 100,0%
1 1/2"	R P 100,00 100,0%
1"	R P 100,00 100,0%
3/4"	R P 100,00 100,0%
3/8"	R P 100,00 100,0%
Nº4	R P 100,00 100,0%
Nº10	R P 100,00 100,0%
Nº40	R P 0,79 99,21 99,2%
Nº200	R P 52,42 46,79 46,8%
FONDO	R P 46,79

PESO SUELO HUMEDO	245
PESO SUELO SECO	195
PESO AGUA	50
% DE HUMEDAD	25,64%

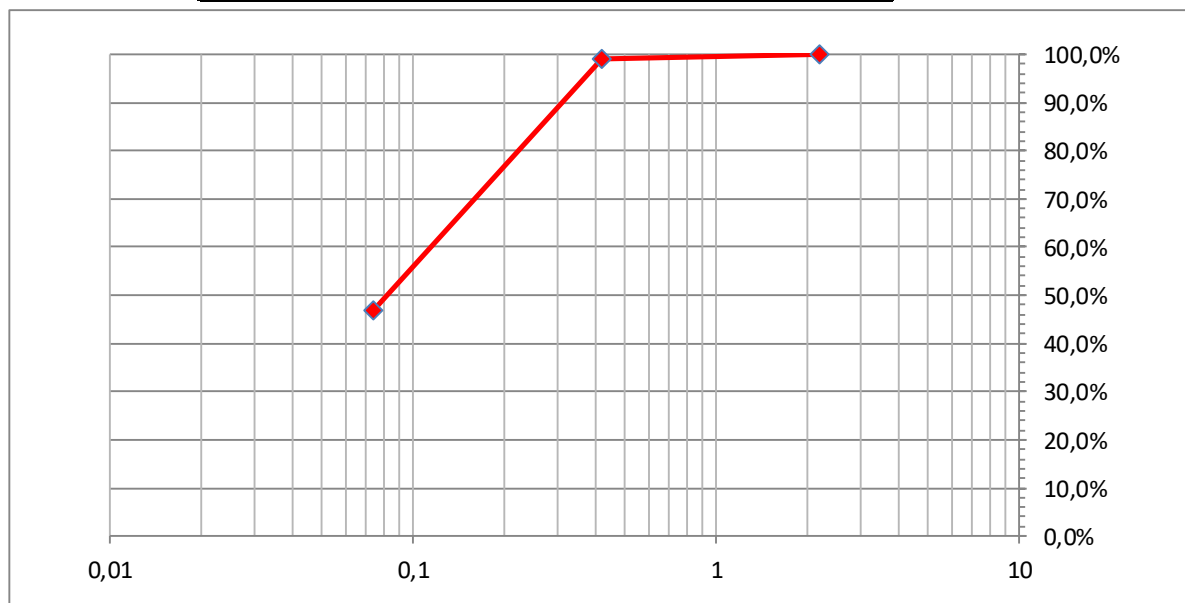
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	6	69
PESO S.H.+P.F.	43270	28870
PESO S.S.+P.F.	38950	27030
AGUA	4320	1840
PESO P.F.	17650	14770
PESO S.S.	21300	12260
Nº DE GOLPES	21	
COEFICIENTE	0,9792	
LIMITES	19,9%	15,01%
INDICE PLASTICO	4,9%	
CLASIFICACIÓN	ML - CL	

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	53,21	D30 =	0,074
FINOS	46,79	D60 =	0,161
TOTAL	100,00	D50 =	0,095
		Cu =	2,176
		Cc =	0,460

SM - SC

ARENA LIMO ARCILLOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE
ARENA Y FINO LIMO ARCILLOSO DE BAJA PLASTICIDAD



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - 22 - SPT BH - 18 - 18

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	SRK - 22 - SPT BH - 18 - 18		
PROFUNDIDAD	118,30 - F 18,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	50	Pasa en %	
2"	R		
	P	50,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	50,00	100,0%
1"	R		
	P	50,00	100,0%
3/4"	R		
	P	50,00	100,0%
3/8"	R		
	P	50,00	100,0%
Nº4	R		
	P	50,00	100,0%
Nº10	R	0,16	
	P	49,84	99,7%
Nº40	R	1,98	
	P	47,86	95,7%
Nº200	R	22,52	
	P	25,34	50,7%
FONDO	R	25,34	
	P		

PESO SUELO HUMEDO	205
PESO SUELO SECO	165
PESO AGUA	40
% DE HUMEDAD	24,24%

LIMITES DE ATTERBERG

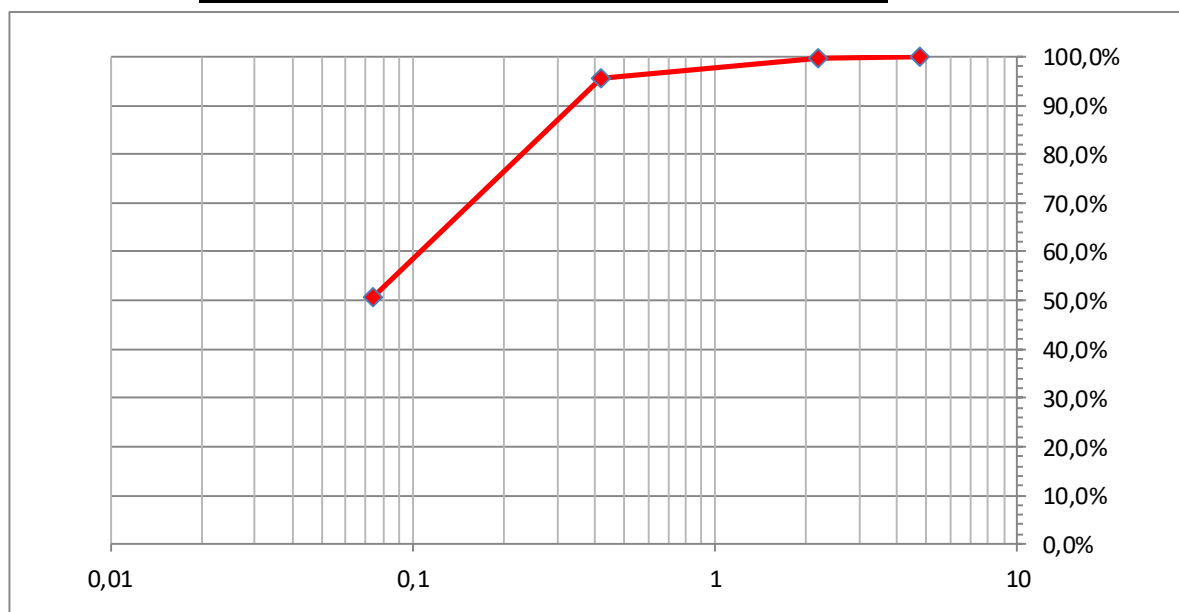
LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	9	24
PESO S.H.+P.F.	42630	30560
PESO S.S.+P.F.	37680	28510
AGUA	4950	2050
PESO P.F.	13840	14960
PESO S.S.	23840	13550
Nº DE GOLPES	22	
COEFICIENTE	0,9847	
LIMITES	20,4%	15,13%
INDICE PLASTICO	5,3%	
CLASIFICACIÓN	ML - CL	

GRAVA 0,00
ARENA 49,32
FINOS 50,68
TOTAL 100,00

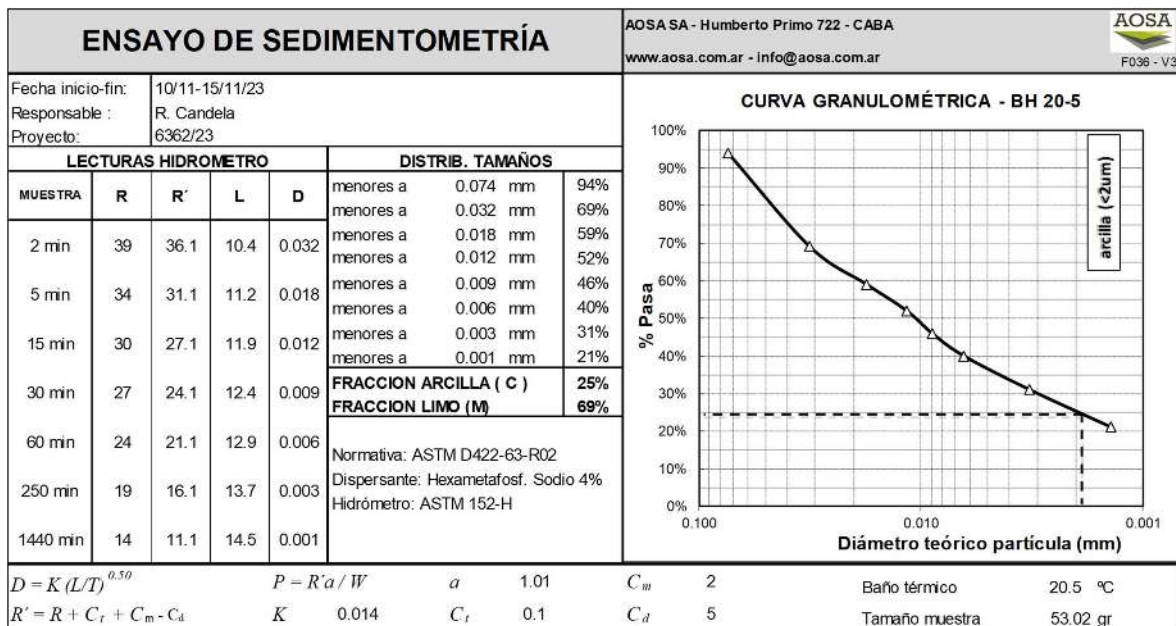
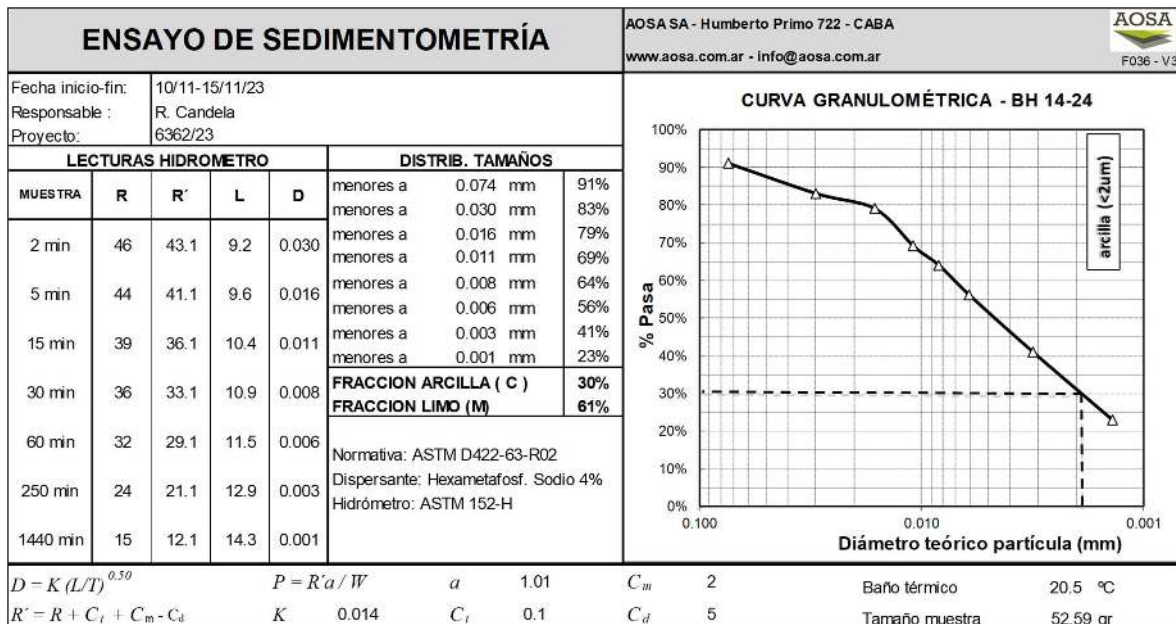
D10 =
D30 =
D60 =
D50 =
Cu =
Cc =

ML - CL

LIMO ARENO ARCILLOSO DE BAJA
PLASTICIDAD



Apéndice J Ensayo de hidrometría



e
 A
 A
 P
 L
 e
 H

u
A
A
B
E

A
A
L
h

C
C
C
f
f

Apéndice K Ensayo de compactación Proctor

u
A
A
B
E

A
A
L
h

C
C
C
f
f

ENSAYO DE COMPACTACIÓN (VN - TIPO V)

OBRA:

PROCEDENCIA:

UBICACIÓN:

MUESTRA: PR - TP -SRK - 02

PROVINCIA:

TIPO DE MATERIAL: SM

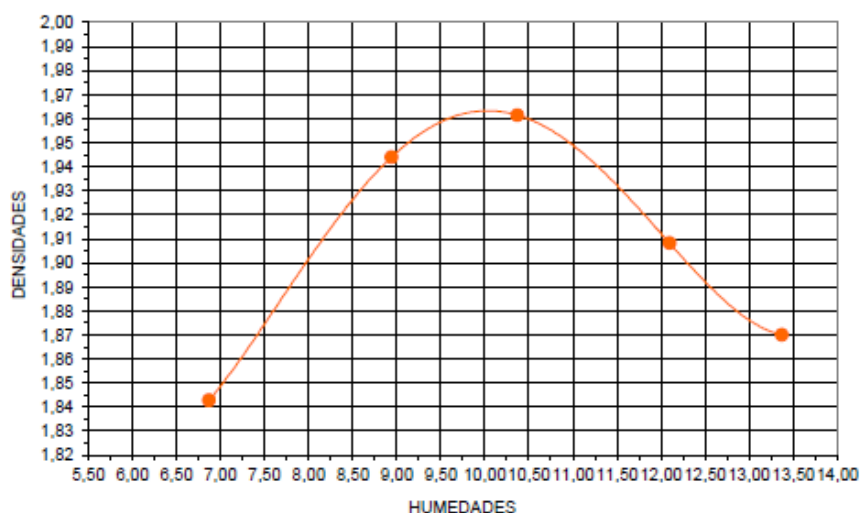
Nº DE CAPAS: 5

Nº DE GOLPES: 56

PISON DE Kg.: 4,5

% DE CEMENTO O CAL:

PUNTO Nº	% APROX. DE AGUA	PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (Gr.)	TARA MOLDE (Grs.) MOLDE 2	PESO SUELO HUMEDO (Grs.)	VOLUMEN MOLDE(Cm3) MOLDE 2	PESO ESPECIFICO APARENTE		GRANULOMETRIA	
						Kg./m3)		TAMICES	
						HUMEDAD	SECO	2"	%
1	3	7250	3069	4181	2123	1,97	1,84	1 1/2"	100,0
2	4	7565	3069	4496	2123	2,12	1,94	1"	100,0
3	5	7665	3069	4596	2123	2,16	1,96	3/4"	100,0
4	6	7610	3069	4541	2123	2,14	1,91	3/8"	100,0
5	7	7570	3069	4501	2123	2,12	1,87	Nº 4	86,1
								Nº 10	79,6
								Nº 40	47,5
Punto Nº	PESO SUELO HUMEDO (Grs.)		PESO SUELO SECO (Grs.)		AGUA (Grs.)	% DE HUMEDAD		Nº 200	22,0
								CONSTANTES FISICAS	
1	177		169,8		7,2	6,87		LLIQUIDO	—
2	182		170,3		11,7	8,94		L.PLASTICO	—
3	178		163,4		14,6	10,37		L.PLASTICIDAD	NP
4	175,6		159,1		16,5	12,10		PROCTOR T - 180	
5	178		157		21	13,38		D. MAXIMA	1,96
								H. OPTIMA	10,00



u
A
B
E
AC
L
h

ENSAYO DE COMPACTACIÓN (VN - TIPO V)

OBRA:

UBICACIÓN:

PROVINCIA:

PROCEDENCIA:

MUESTRA: PR - TP -SRK - 17

TIPO DE MATERIAL: SW - SM

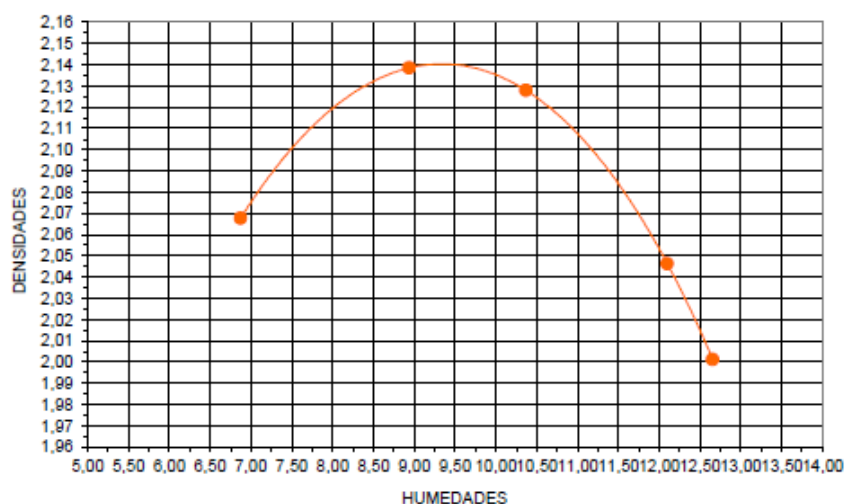
Nº DE CAPAS: 5

Nº DE GOLPES: 56

PISON DE Kg.: 4,5

% DE CEMENTO O CAL:

PUNTO Nº	% APROX. DE AGUA	PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (Gr.)	TARA MOLDE (Grs.) MOLDE 2	PESO SUELO HUMEDO (Grs.)	VOLUMEN MOLDE(Cm3) MOLDE 2	PESO ESPECIFICO APARENTE Kg./m3		GRANULOMETRIA	
						HUMEDAD	SECO	TAMICES	%
1	3	7760	3069	4691	2123	2,21	2,07	2"	100,0
2	4	8015	3069	4946	2123	2,33	2,14	1 1/2"	100,0
3	5	8055	3069	4986	2123	2,35	2,13	1"	100,0
4	6	7939	3069	4870	2123	2,29	2,05	3/4"	100,0
5	7	7855	3069	4786	2123	2,25	2,00	3/8"	100,0
								Nº 4	75,0
								Nº 10	66,3
								Nº 40	33,8
								Nº 200	7,2
								CONSTANTES FISICAS	
1		177		165		12	6,87	L LIQUIDO	-
2		175		164,6		10,4	8,94	L PLASTICO	-
3		175		160,7		14,3	10,37	L PLASTICIDAD	NP
4		175,5		154		21,5	12,10	PROCTOR T - 180	
5		178		158		20	12,66	D. MAXIMA	2,14
								H. OPTIMA	9,50



ENSAYO DE COMPACTACIÓN (VN - TIPO V)

OBRA:

UBICACIÓN:

PROVINCIA:

PROCEDENCIA:

MUESTRA: PR - TP -SRK - 18

TIPO DE MATERIAL: SM

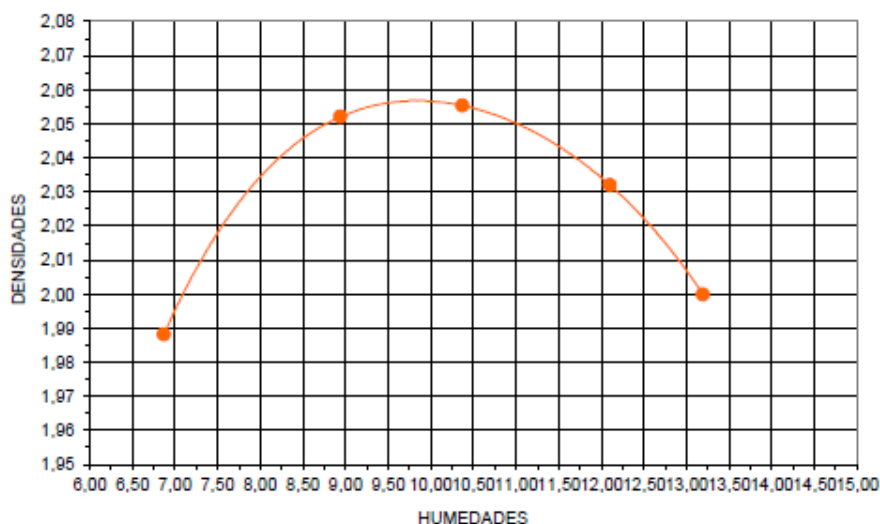
Nº DE CAPAS: 5

Nº DE GOLPES: 56

PISON DE Kg.: 4,5

% DE CEMENTO O CAL:

PUNTO Nº	% APROX. DE AGUA	PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (Gr.)	TARA MOLDE (Grs.) MOLDE 2	PESO SUELO HUMEDO (Grs.)	VOLUMEN MOLDE(Cm3) MOLDE 2	PESO ESPECIFICO APARENTE Kg./m3)		GRANULOMETRIA	
						HUMEDAD	SECO	TAMICES	%
1	3	7580	3069	4511	2123	2,12	1,99	2"	100,0
2	4	7815	3069	4746	2123	2,24	2,05	1 1/2"	100,0
3	5	7885	3069	4816	2123	2,27	2,06	1"	100,0
4	6	7905	3069	4836	2123	2,28	2,03	3/4"	100,0
5	7	7875	3069	4806	2123	2,26	2,00	3/8"	100,0
								Nº 4	74,8
								Nº 10	63,7
								Nº 40	38,1
								Nº 200	24,5
CONSTANTES FISICAS									
Punto Nº	PESO SUELO HUMEDO (Grs.)		PESO SUELO SECO (Grs.)		AGUA (Grs.)		% DE HUMEDAD		
1	175		164,8		10,2		6,87		L.LIQUIDO
2	177		167,5		9,5		8,94		L.PLASTICO
3	175		159,8		15,2		10,37		I.PLASTICIDAD
4	175		155,9		19,1		12,10		NP
5	175		154,6		20,4		13,20		PROCTOR T - 180
									D. MAXIMA
									H. OPTIMA



u
A
B
E

ENSAYO DE COMPACTACIÓN (VN - TIPO V)

OBRA:

PROCEDENCIA:

UBICACIÓN:

MUESTRA: PR - TP -SRK - 20

PROVINCIA:

TIPO DE MATERIAL: SM

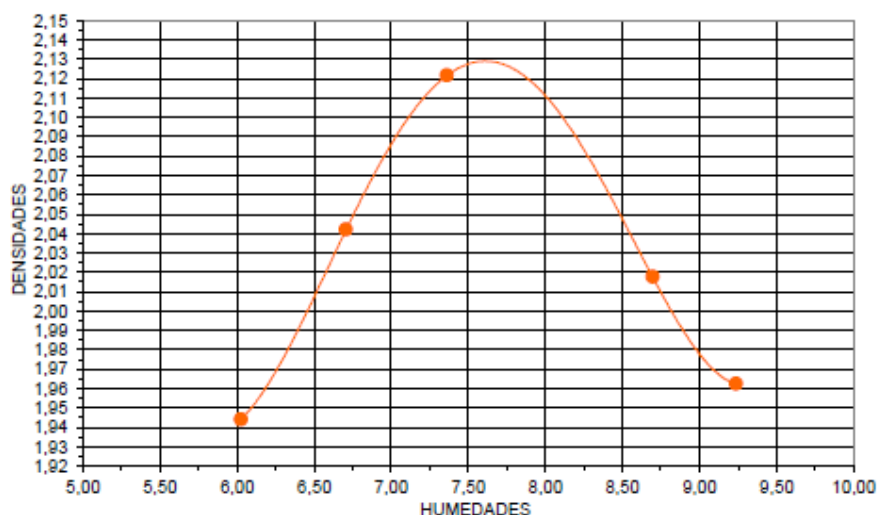
Nº DE CAPAS: 5

Nº DE GOLPES: 56

PISON DE Kg.: 4,5

% DE CEMENTO O CAL:

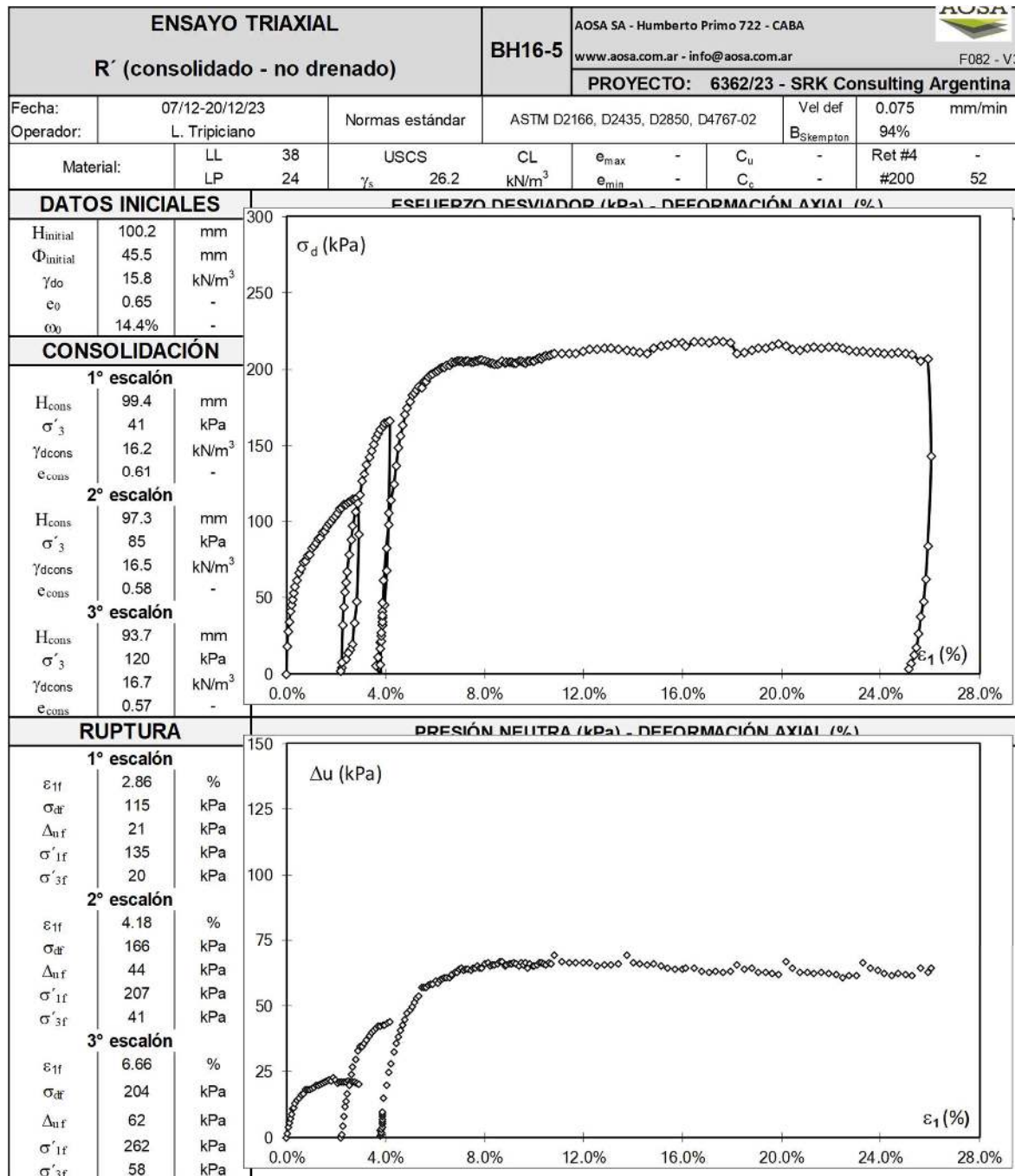
PUNTO Nº	% APROX. DE AGUA	PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (Gr.)	TARA MOLDE (Grs.) MOLDE 2	PESO SUELO HUMEDO (Grs.)	VOLUMEN MOLDE(Cm3) MOLDE 2	PESO ESPECIFICO APARENTE Kg./m3)		GRANULOMETRIA	
						HUMEDAD	SECO	TAMICES	%
1	3	7445	3069	4376	2123	2,06	1,94	1 1/2"	100,0
2	4	7695	3069	4626	2123	2,18	2,04	1"	100,0
3	5	7905	3069	4836	2123	2,28	2,12	3/4"	100,0
4	6	7725	3069	4656	2123	2,19	2,02	3/8"	100,0
5	7	7620	3069	4551	2123	2,14	1,96	Nº 4	98,8
								Nº 10	93,6
								Nº 40	72,7
								Nº 200	15,5
CONSTANTES FISICAS									
Punto Nº	PESO SUELO HUMEDO (Grs.)		PESO SUELO SECO (Grs.)		AGUA (Grs.)		% DE HUMEDAD		
1	176		166		10		6,02		L.LIQUIDO
2	175		164		11		6,71		L.PLASTICO
3	175		163		12		7,36		L.PLASTICIDAD
4	175		161		14		8,70		PROCTOR T - 180
5	175		160,2		14,8		9,24		D. MAXIMA
									H. OPTIMA

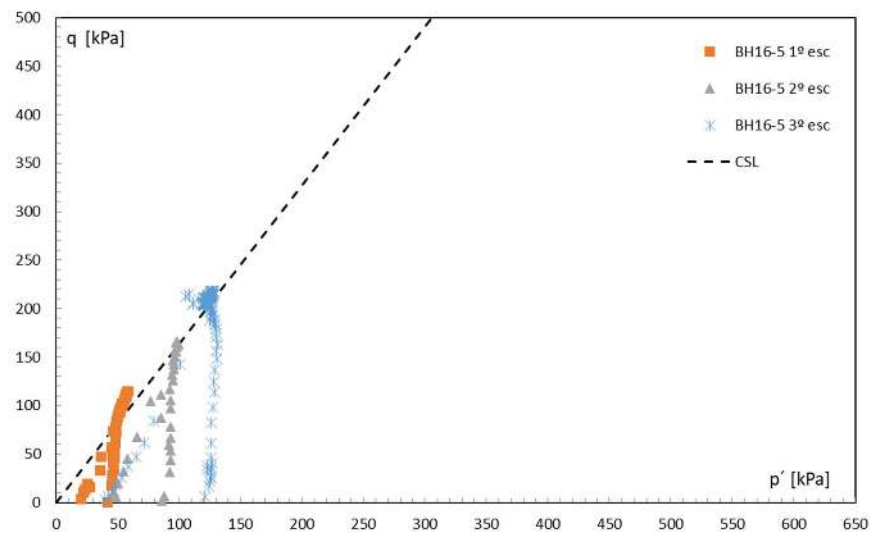
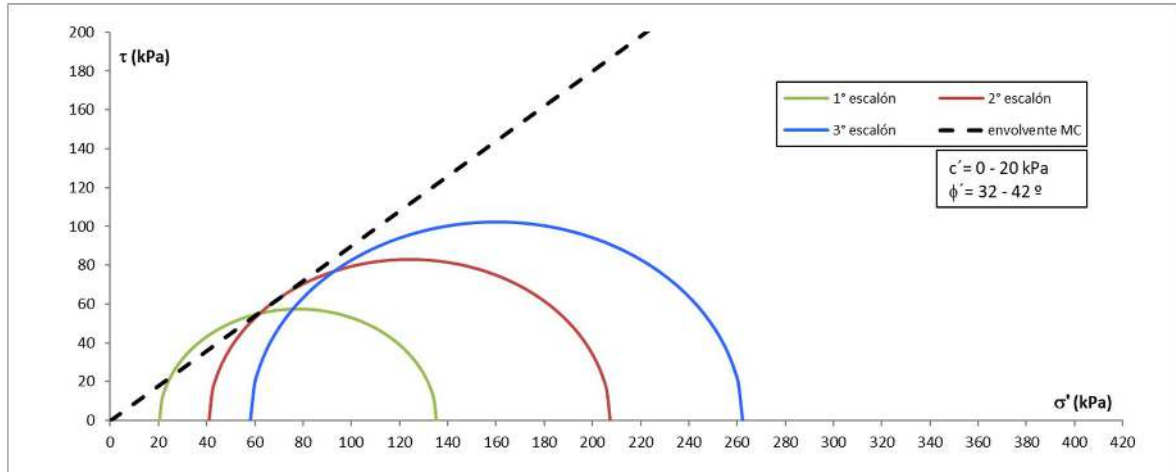


Apéndice L Ensayos en muestras de suelo inalteradas

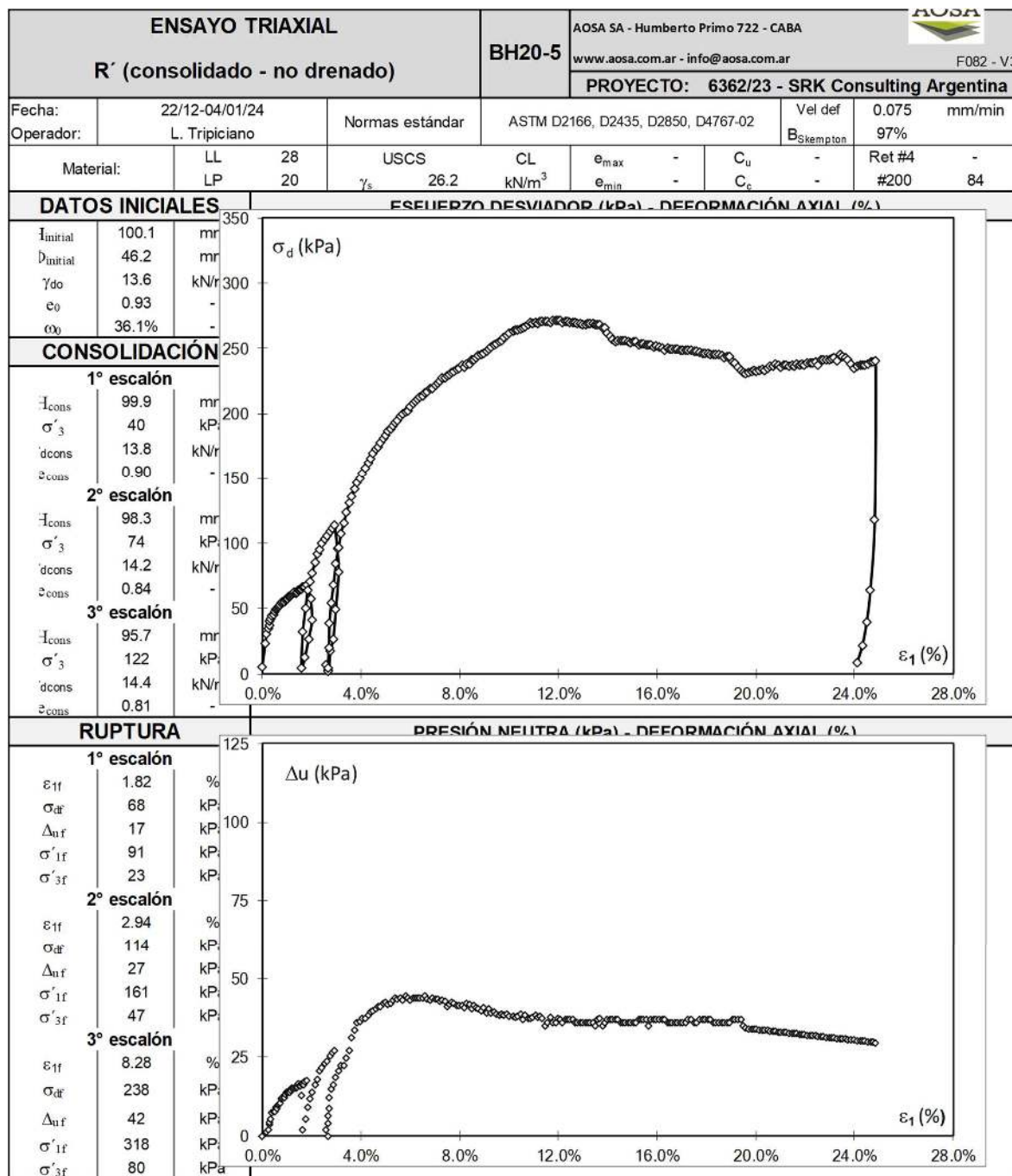
Ensayos triaxiales CIUC (consolidado – no drenado)

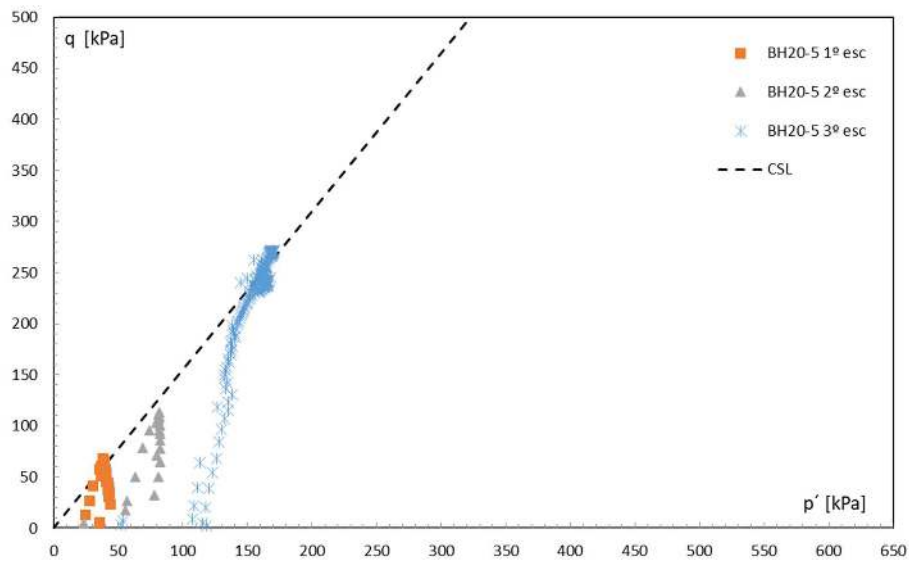
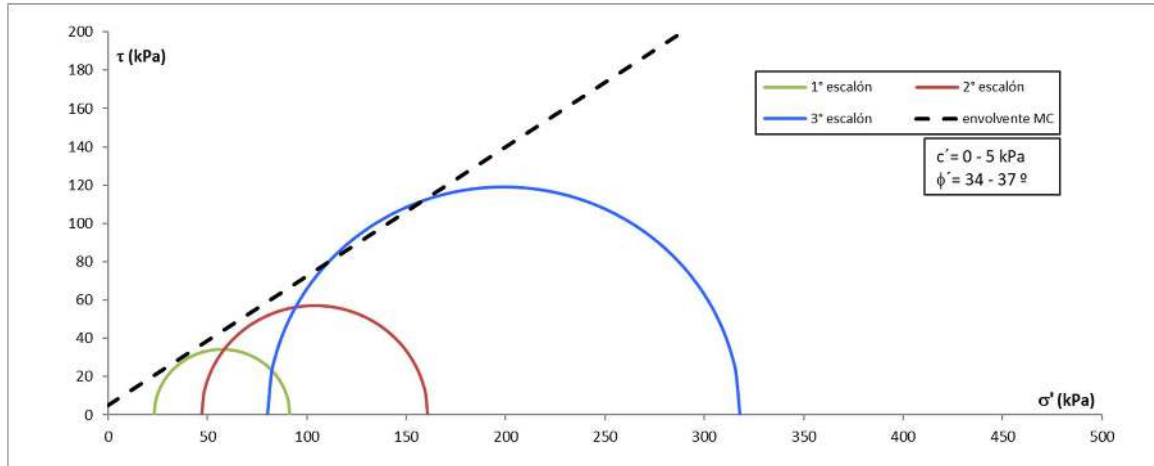
Muestra BH16 – 5





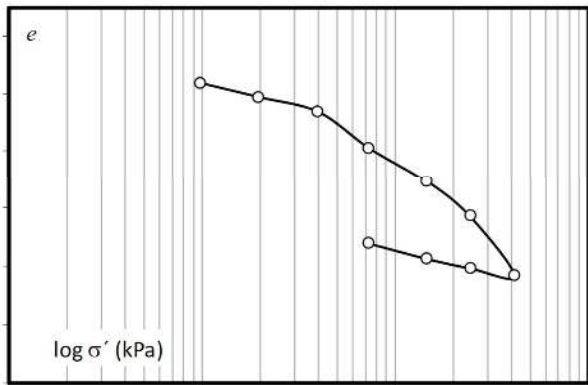
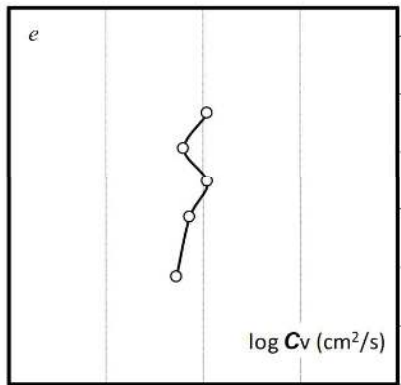
Muestra BH20 - 5

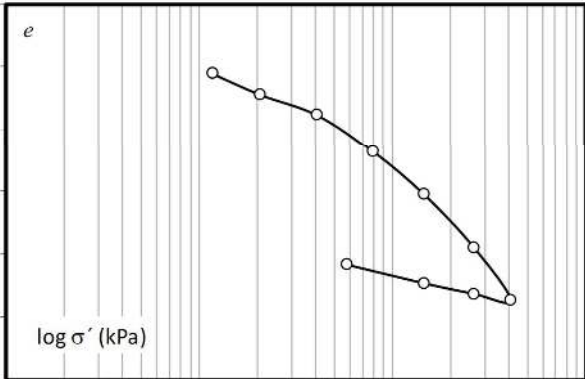
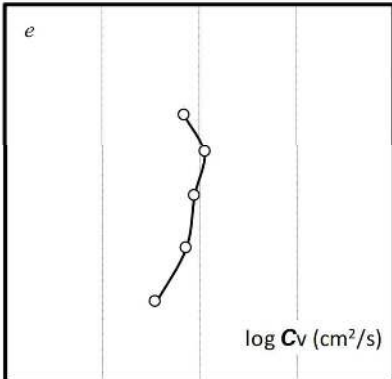


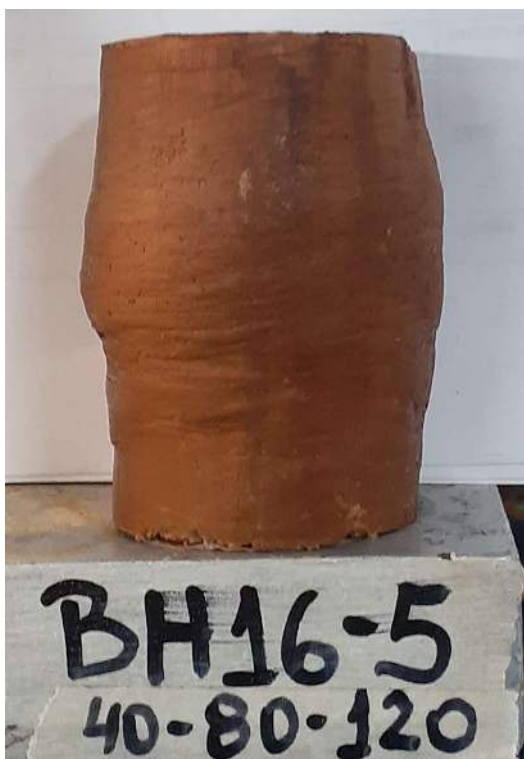


Ensayos de consolidación unidimensional

ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL					BH09-5		AOSA SA - Humberto Primo 722 - CABA www.aosa.com.ar - info@aosa.com.ar					AOSA F032 - V3	
5.0 - 5.6 m					Proyecto: 6362/23								
Fecha inicio-fin: 04-07/12/2023					Condiciones higrótérmicas: HR: 40-55% T:20-23°C								
Operador: L. Tripiciano					Normas de trabajo: ASTM D1587, D2216, D2435-método B, D2487								
Material ensayado: USCS CL G _s 2.67 #200 93 LP 27 LL 47													
PREPARACION MUESTRA Y PROCEDIMIENTO													
Extracción de muestra por avance de pistón.						Tipo de edómetro: anillo flotante.							
Tallado perimetral y en altura con herramientas de corte manuales.						Medición de deformación: transductor LVDT, precisión +/-0.006mm							
RESULTADOS DE CADA ESCALÓN DE CARGA													
σ' (kPa)	ΔH (mm)	ΔH_{ac} (mm)	H ($H_0 - \Delta H_{ac}$)	Δe_{ac} ($\Delta H_{ac}/H_0$)	e ($e_0 - \Delta e_{ac}$)	$H/2$ (mm)	$\sim t_{50}$ (seg)	C_v (cm ² /seg)	a_v (kPa ⁻¹)	m_v (kPa ⁻¹)	k (cm/seg)		
4	0.00	0.00	13.81	0.00	0.84	Precarga (seating pressure)							
10	0.01	0.01	13.79	0.00	0.84	6.90	17	5.5E-03	3.5E-04	1.9E-04	1.0E-07		
20	0.04	0.05	13.75	0.01	0.83	6.88	32	2.9E-03	5.2E-04	2.8E-04	8.0E-08		
39	0.04	0.09	13.71	0.01	0.83	6.85	5	1.9E-02	3.0E-04	1.6E-04	3.0E-07		
74	0.07	0.16	13.64	0.02	0.82	6.82	18	5.1E-03	2.6E-04	1.4E-04	7.1E-08		
147	0.11	0.28	13.53	0.04	0.80	6.76	10	9.0E-03	2.1E-04	1.1E-04	1.0E-07		
245	0.10	0.38	13.43	0.05	0.79	6.71	18	4.9E-03	1.4E-04	7.7E-05	3.7E-08		
417	0.19	0.57	13.24	0.08	0.76	6.62	28	3.1E-03	1.5E-04	8.5E-05	2.6E-08		
245	-0.03	0.54	13.27	0.07	0.77	6.63	-	-	-	-	-		
147	-0.04	0.49	13.31	0.07	0.77	6.65	-	-	-	-	-		
49	-0.12	0.38	13.43	0.05	0.79	6.71	-	-	-	-	-		
NOTA: Se alcanzó la consolidación primaria en todos los escalones de carga.													
DATOS MUESTRA ENSAYADA						PARÁMETROS			$C_v = \frac{T_{50} \cdot \left(\frac{H}{2}\right)^2}{t_{50}} \quad a_v = \frac{\Delta e}{\Delta p'}$ $k = C_v \cdot \gamma_w \cdot m_v \quad m_v = \frac{a_v}{1+e}$				
INICIALES			FINALES			C_c	0.09						
e_0	0.84	-	e_f	0.82	-	C_r	0.02						
ω_0	31.44	%	ω_f	30.83	%	C_v	3.1E-03	cm ² /seg					
γ_{d0}	14.6	kN/m ³	γ_{df}	14.4	kN/m ³	k	-	cm/seg					
Sr_0	99.9	%	Sr_f	100.9	%	p_c	70	kPa					
PRESIÓN EFECTIVA (log) DEL VACÍO						COEF. CONSOLIDACIÓN DEL VACÍO							

ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL						BH16-5		AOSA SA - Humberto Primo 722 - CABA www.aosa.com.ar - info@aosa.com.ar						F032 - V3					
						5.0 - 5.6 m		Proyecto: 6362/23											
Fecha inicio-fin: 13-15/12/2023				Condiciones higrótéricas: HR: 40-55%				T: 20-23°C											
Operador: L. Tripiciano				Normas de trabajo: ASTM D1587, D2216, D2435-método B, D2487															
Material ensayado: USCS		ML		G _s		2.73		#200		81		LP		24		LL		38	
PREPARACION MUESTRA Y PROCEDIMIENTO																			
Extracción de muestra por avance de pistón.								Tipo de edómetro: anillo flotante.											
Tallado perimetral y en altura con herramientas de corte manuales.								Medición de deformación: transductor LVDT, precisión +/-0.006mm											
RESULTADOS DE CADA ESCALÓN DE CARGA																			
σ' (kPa)	ΔH (mm)	ΔH_{ac} (mm)	H ($H_o - \Delta H_{ac}$)	Δe_{ac} ($\Delta H_{ac}/H_s$)	e ($e_o - \Delta e_{ac}$)	$H/2$ (mm)	$\sim t_{50}$ (seg)	C_v (cm ² /seg)	a_v (kPa ⁻¹)	m_v (kPa ⁻¹)	k (cm/seg)								
3	0.00	0.00	13.67	0.00	1.07	Precarga (seating pressure)													
10	0.02	0.02	13.65	0.00	1.06	6.82	4	2.3E-02	4.0E-04	2.0E-04	4.4E-07								
20	0.03	0.05	13.62	0.01	1.06	6.81	6	1.5E-02	4.9E-04	2.4E-04	3.6E-07								
40	0.03	0.08	13.58	0.01	1.05	6.79	8	1.1E-02	2.5E-04	1.2E-04	1.4E-07								
74	0.08	0.17	13.50	0.03	1.04	6.75	14	6.4E-03	3.8E-04	1.8E-04	1.2E-07								
148	0.08	0.25	13.42	0.04	1.03	6.71	8	1.1E-02	1.6E-04	7.9E-05	8.6E-08								
246	0.08	0.33	13.34	0.05	1.02	6.67	12	7.3E-03	1.2E-04	6.1E-05	4.4E-08								
417	0.13	0.46	13.21	0.07	1.00	6.60	16	5.4E-03	1.2E-04	5.9E-05	3.1E-08								
246	-0.02	0.44	13.22	0.07	1.00	6.61	-	-	-	-	-								
148	-0.02	0.42	13.25	0.06	1.00	6.62	-	-	-	-	-								
74	-0.04	0.39	13.28	0.06	1.01	6.64	-	-	-	-	-								
NOTA: Se alcanzó la consolidación primaria en todos los escalones de carga.																			
DATOS MUESTRA ENSAYADA												PARÁMETROS			$C_v = \frac{T_{50} \cdot \left(\frac{H}{2}\right)^2}{t_{50}}$ $a_v = \frac{\Delta e}{\Delta p'}$ $k = C_v \cdot \gamma_w \cdot m_v \quad m_v = \frac{a_v}{1 + e}$				
INICIALES						FINALES						C_c	0.07						
e_o	1.07	-	e_f	-	-	C_r	0.01												
ω_o	34.98	%	ω_f	-	%	C_v	5.4E-03	cm ² /seg											
$\gamma_{d o}$	13.3	kN/m ³	$\gamma_{d f}$	-	kN/m ³	k	-	cm/seg											
Sr_o	89.4	%	Sr_f	-	%	p_c	60	kPa											
																			

ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL						BH20-5		AOSA SA - Humberto Primo 722 - CABA www.aosa.com.ar - info@aosa.com.ar						AOSA F032 - V3	
						5.0 - 5.6 m		Proyecto: 6362/23							
Fecha inicio-fin: 04-07/12/2023				Condiciones higrótéricas: HR: 40-55%				T:20-23°C							
Operador: L. Tripiciano				Normas de trabajo: ASTM D1587, D2216, D2435-método B, D2487											
Material ensayado: USCS CL G _s				2.67	#200	74	LP	20	LL	28					
PREPARACION MUESTRA Y PROCEDIMIENTO															
Extracción de muestra por avance de pistón.						Tipo de edómetro: anillo flotante.									
Tallado perimetral y en altura con herramientas de corte manuales						Medición de deformación: transductor LVDT, precisión +/-0.006mm									
RESULTADOS DE CADA ESCALÓN DE CARGA															
σ' (kPa)	ΔH (mm)	ΔH_{ac} (mm)	H ($H_o - \Delta H_{ac}$)	Δe_{ac} ($\Delta H_{ac}/H_s$)	e ($e_o - \Delta e_{ac}$)	$H/2$ (mm)	$\sim t_{50}$ (seg)	C_v (cm ² /seg)	a_v (kPa ⁻¹)	m_v (kPa ⁻¹)	k (cm/seg)				
4	0.06	0.06	13.85	0.01	0.70	Precarga (seating pressure)									
12	0.05	0.11	13.81	0.01	0.70	6.90	27	3.5E-03	7.1E-04	4.2E-04	1.4E-07				
21	0.06	0.16	13.75	0.02	0.69	6.88	54	1.7E-03	7.4E-04	4.4E-04	7.4E-08				
41	0.05	0.22	13.70	0.03	0.68	6.85	13	7.1E-03	3.2E-04	1.9E-04	1.3E-07				
80	0.10	0.31	13.60	0.04	0.67	6.80	8	1.1E-02	3.1E-04	1.8E-04	2.1E-07				
147	0.11	0.43	13.49	0.05	0.66	6.75	10	9.0E-03	2.1E-04	1.2E-04	1.1E-07				
265	0.14	0.56	13.36	0.07	0.64	6.68	12	7.3E-03	1.4E-04	8.7E-05	6.2E-08				
412	0.14	0.70	13.22	0.09	0.63	6.61	24	3.6E-03	1.2E-04	7.1E-05	2.5E-08				
265	-0.02	0.68	13.23	0.08	0.63	6.62	-	-	-	-	-				
147	-0.03	0.66	13.26	0.08	0.63	6.63	-	-	-	-	-				
59	-0.05	0.61	13.31	0.07	0.64	6.65	-	-	-	-	-				
0	0.00	0.61	13.31	0.07	0.64	6.65	-	-	-	-	-				
0	0.00	0.61	13.31	0.07	0.64	6.65	-	-	-	-	-				
NOTA: Se alcanzó la consolidación primaria en todos los escalones de carga.															
DATOS MUESTRA ENSAYADA						PARÁMETROS			$C_v = \frac{T_{50} \cdot \left(\frac{H}{2}\right)^2}{t_{50}} \quad a_v = \frac{\Delta e}{\Delta p'}$ $k = C_v \cdot \gamma_w \cdot m_v \quad m_v = \frac{a_v}{1 + e}$						
INICIALES			FINALES			C_c	0.08								
e_o	0.71	-	e_f	0.66	-	C_r	0.01								
ω_o	26.57	%	ω_f	24.79	%	C_v	3.6E-03	cm ² /seg							
γ_{do}	15.7	kN/m ³	γ_{df}	15.8	kN/m ³	k	-	cm/seg							
Sr_o	99.8	%	Sr_f	100.0	%	p_c	60	kPa							
PRESIÓN EFECTIVA (log) - REL. VACÍOS						COEF. CONSOLIDACIÓN - REL. VACÍOS									
															



Fin de ensayos triaxiales CIUC escalonados. Muestra BH016 – 5 y BH20-5.

Apéndice M Ensayos en muestras de roca

Compresión no confinada (UCS)

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE		MSRK 04		AOSA SA - Humberto Primo 722 www.aosa.com.ar - info@aosa.com.ar		AOSA F031 - V3	
PROYECTO: 6362/23							
Fecha: 07/11/2023		Condic. Higrót.: -		Vel. Def: 0,66 mm/min			
Operador: L. Tripiciano		Normas de trabajo ASTM D2938 , D2166		T _{falla} : 154 seg			
DATOS INICIALES			ESFUERZO DESVIADOR (kPa) - DEFORMACIÓN AXIAL (%)				
H _{inicial}	134,6	mm	<p>q (MPa)</p> <p>ε₁ (%)</p> <p>q_u máx = 15.3 MPa ε₁ = 1.11%</p>				
Φ _{inicial}	62,9	mm					
γ	22,1	kN/m ³					
e ₀	-	-					
MUESTRA EN FALLA							
Notas: i) la deformación axial se midió en forma externa y referida al total de la altura de muestra ii) corrección de área en el instante de falla (ASTM D2166)							

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE		MSRK 05		AOSA SA - Humberto Primo 722 www.aosa.com.ar - info@aosa.com.ar PROYECTO: 6362/23		 F031 - V3
Fecha: 07/11/2023		Condic. Higrót.: -		Vel. Def: 0,47 mm/min		
Operad: L. Tripiciano		Normas de trabaj: ASTM D2938 , D2166		T _{falla} : 184 seg		
DATOS INICIALES			ESFUERZO DESVIADOR (kPa) - DEFORMACIÓN AXIAL (%)			
H _{inicial}	150,8	mm				
Φ _{inicial}	61,6	mm				
γ	22,8	kN/m ³				
e ₀	-	-				
MUESTRA EN FALLA						
Notas: i) la deformación axial se midió en forma externa y referida al total de la altura de muestra ii) corrección de área en el instante de falla (ASTM D2166)						

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE		MSRK 07		AOSA SA - Humberto Primo 722 www.aosa.com.ar - info@aosa.com.ar		AOSA F031 - V3	
PROYECTO: 6362/23							
Fecha: 07/11/2023		Condic. Higrot.: -		Vel. Def: 0,57 mm/min			
Operador: L. Tripiciano		Normas de trabajo: ASTM D2938 , D2166		T _{falla} : 136 seg			
DATOS INICIALES			ESFUERZO DESVIADOR (kPa) - DEFORMACIÓN AXIAL (%)				
H _{inicial}	136,3	mm	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $q_{u\text{ máx}} = 24.8 \text{ MPa}$ $\varepsilon_1 = 0.95 \%$ </div>				
Φ_{inicial}	60,5	mm					
γ	23,0	kN/m ³					
e_0	-	-					
MUESTRA EN FALLA							
Notas: i) la deformación axial se midió en forma externa y referida al total de la altura de muestra ii) corrección de área en el instante de falla (ASTM D2166)							

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE		MSRK 09	AOSA SA - Humberto Primo 722 www.aosa.com.ar - info@aosa.com.ar PROYECTO: 6362/23
Fecha:	07/11/2023	Condic. Higrot.:	-
Operador:	L. Tripiciano	Normas de trabajo:	ASTM D2938, D2166
		Vel. Def:	0,34 mm/min
		T _{falla} :	170 seg

DATOS INICIALES			ESFUERZO DESVIADOR (kPa) - DEFORMACIÓN AXIAL (%)	
H _{inicial}	140,2	mm	<p> $q_u \text{ máx} = 22.2 \text{ MPa}$ $\varepsilon_1 = 0.68\%$ </p>	
Φ_{inicial}	62,3	mm		
γ	24,0	kN/m ³		
e_0	-	-		
MUESTRA EN FALLA				

Notas: i) la deformación axial se midió en forma externa y referida al total de la altura de muestra
 ii) corrección de área en el instante de falla (ASTM D2166)

2
 A.C.
 P.L.
 E.H.

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE			MSRK 11			AOSA SA - Humberto Primo 722 www.aosa.com.ar - info@aosa.com.ar			 F031 - V3																	
FECHA: 07/11/2023						CONDIC. HIGROT.: -						VEL. DEF: 0,60 mm/min														
OPERADOR: L. Tripiciano						NORMAS DE TRABAJO: ASTM D2938 , D2166						T_{falla}: 80 seg														
DATOS INICIALES						ESFUERZO DESVIADOR (kPa) - DEFORMACIÓN AXIAL (%)																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">$H_{inicial}$</td> <td style="width: 15%;">134,6</td> <td style="width: 10%;">mm</td> </tr> <tr> <td>$\Phi_{inicial}$</td> <td>59,1</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>γ</td> <td>21,1</td> <td>kN/m³</td> </tr> <tr> <td>e_0</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>			$H_{inicial}$	134,6	mm	$\Phi_{inicial}$	59,1	mm	γ	21,1	kN/m ³	e_0	-	-	<div style="position: absolute; top: 10%; right: 10%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> $q_{u \text{ máx}} = 9.7 \text{ MPa}$ $\epsilon_1 = 0.59\%$ </div>											
$H_{inicial}$	134,6	mm																								
$\Phi_{inicial}$	59,1	mm																								
γ	21,1	kN/m ³																								
e_0	-	-																								
MUESTRA EN FALLA																										
Notas: i) la deformación axial se midió en forma externa y referida al total de la altura de muestra ii) corrección de área en el instante de falla (ASTM D2166)																										

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE			MSRK 13			AOSA SA - Humberto Primo 722 www.aosa.com.ar - info@aosa.com.ar			 F031 - V3		
Fecha: 07/11/2023 Condición Higrot.: -						Vel. Def: 0,52 mm/min					
Operador: L. Tripiciano Normas de trabajo: ASTM D2938, D2166						T _{falla} : 149 seg					
DATOS INICIALES			ESFUERZO DESVIADOR (kPa) - DEFORMACIÓN AXIAL (%)								
H _{inicial}	131,0	mm									
Φ _{inicial}	60,5	mm									
γ	23,6	kN/m ³									
e ₀	-	-									
MUESTRA EN FALLA											
Notas: i) la deformación axial se midió en forma externa y referida al total de la altura de muestra ii) corrección de área en el instante de falla (ASTM D2166)											

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE		MSRK 15		AOSA SA - Humberto Primo 722 www.aosa.com.ar - info@aosa.com.ar		AOSA F031 - V3	
PROYECTO: 6362/23							
Fecha: 07/11/2023		Condic. Higrót.: -		Vel. Def: 0,54 mm/min			
Operador: L. Tripiciano		Normas de trabajo: ASTM D2938, D2166		T _{falla} : 300 seg			
DATOS INICIALES			ESFUERZO DESVIADOR (kPa) - DEFORMACIÓN AXIAL (%)				
H _{inicial}	136,8	mm	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $q_{u \text{ máx}} = 11.8 \text{ MPa}$ $\epsilon_1 = 2.19 \%$ </div>				
Φ_{inicial}	60,7	mm					
γ	23,1	kN/m ³					
e_0	-	-					
MUESTRA EN FALLA							
Notas: i) la deformación axial se midió en forma externa y referida al total de la altura de muestra ii) corrección de área en el instante de falla (ASTM D2166)							

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE		MSRK 16		AOSA SA - Humberto Primo 722 www.aosa.com.ar - info@aosa.com.ar		AOSA F031 - V3	
PROYECTO: 6362/23							
Fecha: 07/11/2023		Condic. Higrót.: -		Vel. Def: 0,54 mm/min			
Operador: L. Tripiciano		Normas de trabajo: ASTM D2938 , D2166		T _{falla} : 144 seg			
DATOS INICIALES			ESFUERZO DESVIADOR (kPa) - DEFORMACIÓN AXIAL (%)				
H _{inicial}	117,6	mm	<p>q (MPa)</p> <p>ε₁ (%)</p> <p>q_{u máx} = 36.0 MPa ε₁ = 1.11 %</p>				
Φ _{inicial}	55,7	mm					
γ	22,4	kN/m ³					
e ₀	-	-					
MUESTRA EN FALLA							
Notas: i) la deformación axial se midió en forma externa y referida al total de la altura de muestra ii) corrección de área en el instante de falla (ASTM D2166)							

6 ANEXO II: REGISTRO FOTOGRÁFICO

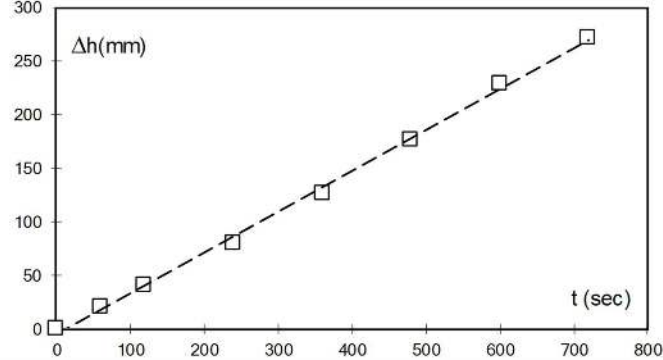
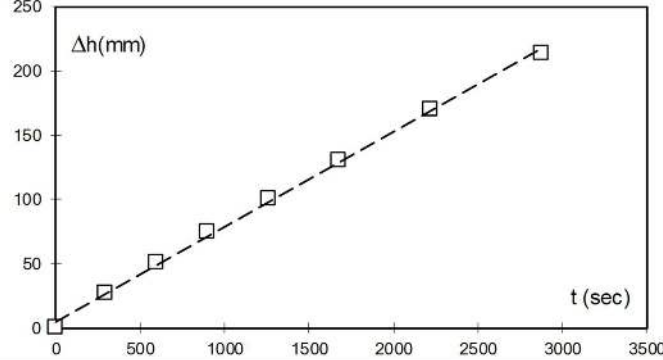


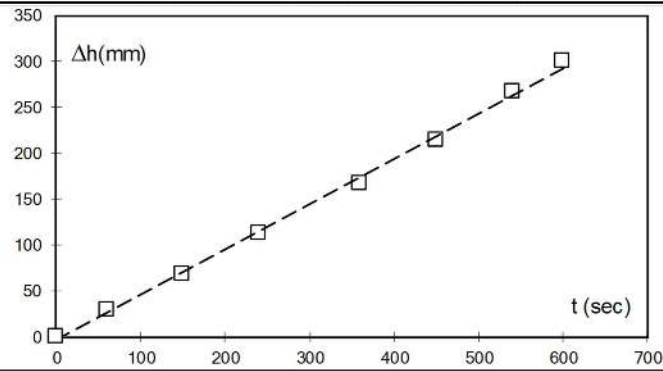
Ensayo de compresión no confinada. Muestras preparadas previa a ensayo.

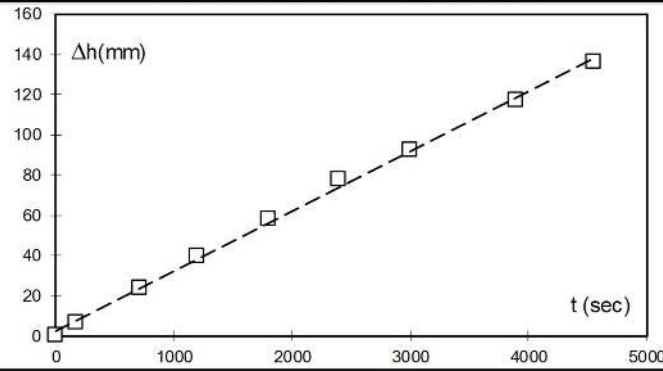


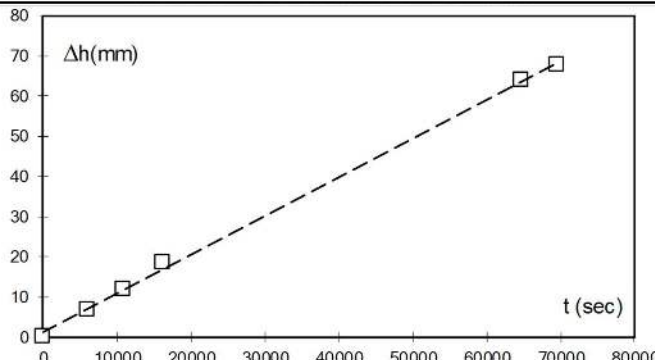
Ensayo de compresión no confinada. Pórtico de carga y muestra en rotura.

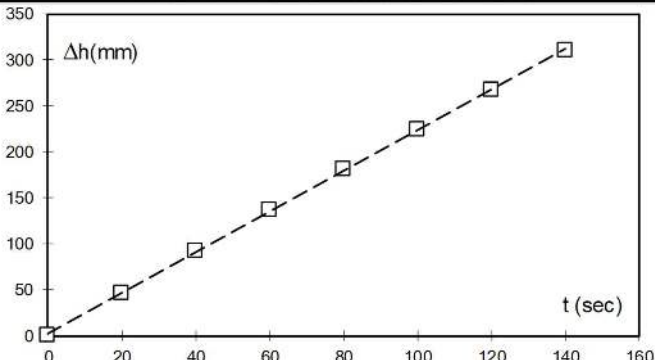
Ensayos de caracterización hidráulica

ENSAYO DE CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA - PARED FLEXIBLE				MSRK 02	AOSA SA - Humberto Primo 722 www.aosa.com.ar - info@aosa.com.ar	AOSA F042 - V3
Fecha: 13/11-17/11/23				Cond. Higrot. HR: 40-50% T: 19.9-21.3 °C		
Responsable: L. Tripiciano				Preparación Testigo de roca		
Proyecto: 6362/23				Ensayo: C. variable, muestra en cámara triaxial.		
DATOS ENSAYO				ASCENSO NIVEL DE AGUA EN BURETA		
Geometría muestra	ϕ sample	60.60	mm			
	h sample	105.55	mm			
	A sample	28.85	cm ²			
Bureta	ϕ burette	0.76	cm			
	a burette	0.45	cm ²			
Carga hidráulica inicial	ΔP	9	kPa			
	ΔH	0.92	m			
Velocidad	V_{rise}	1.95E-02	cm/sec			
RESULTADOS				Procedimiento de trabajo s/ ASTM D5084 - método C		
Conductividad hidráulica	k_{mean}	2.1E-05	cm/sec			
	$k_{mean 20^\circ C}$	2.1E-05	cm/sec			
ENSAYO DE CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA - PARED FLEXIBLE				MSRK 06	AOSA SA - Humberto Primo 722 www.aosa.com.ar - info@aosa.com.ar	AOSA F042 - V3
Fecha: 17/11-23/11/23				Cond. Higrot. HR: 40-50% T: 19.9-21.3 °C		
Responsable: L. Tripiciano				Preparación Testigo de roca		
Proyecto: 6362/23				Ensayo: C. variable, muestra en cámara triaxial.		
DATOS ENSAYO				ASCENSO NIVEL DE AGUA EN BURETA		
Geometría muestra	ϕ sample	60.86	mm			
	h sample	114.43	mm			
	A sample	29.09	cm ²			
Bureta	ϕ burette	0.76	cm			
	a burette	0.45	cm ²			
Carga hidráulica inicial	ΔP	29	kPa			
	ΔH	2.96	m			
Velocidad	V_{rise}	7.37E-03	cm/sec			
RESULTADOS				Procedimiento de trabajo s/ ASTM D5084 - método C		
Conductividad hidráulica	k_{mean}	2.2E-06	cm/sec			
	$k_{mean 20^\circ C}$	2.2E-06	cm/sec			

ENSAYO DE CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA - PARED FLEXIBLE				MSRK 08	AOSA SA - Humberto Primo 722 www.aosa.com.ar - info@aosa.com.ar	AOSA F042 - V3
Fecha: 23/11-28/11/23				Cond. Hígot. HR: 40-50% T: 19.9-21.3 °C		
Responsable: L. Tripiciano				Preparación Testigo de roca		
Proyecto: 6362/23				Ensayo: C. variable, muestra en cámara triaxial.		
DATOS ENSAYO				ASCENSO NIVEL DE AGUA EN BURETA		
Geometría muestra	ϕ sample	63.26	mm			
	h sample	109.22	mm			
	A sample	31.43	cm ²			
Bureta	ϕ burette	0.76	cm			
	a burette	0.45	cm ²			
Carga hidráulica inicial	ΔP	16	kPa			
	ΔH	1.63	m			
Velocidad	V_{rise}	5.06E-02	cm/sec			
RESULTADOS				Procedimiento de trabajo s/ ASTM D5084 - método C		
Conductividad hidráulica	k_{mean}	2.1E-05	cm/sec			
	$k_{mean\ 20^\circ C}$	2.0E-05	cm/sec			

ENSAYO DE CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA - PARED FLEXIBLE				MSRK 10	AOSA SA - Humberto Primo 722 www.aosa.com.ar - info@aosa.com.ar	AOSA F042 - V3
Fecha: 28/11-04/12/23				Cond. Hígot. HR: 40-50% T: 19.9-21.3 °C		
Responsable: L. Tripiciano				Preparación Testigo de roca		
Proyecto: 6362/23				Ensayo: C. variable, muestra en cámara triaxial.		
DATOS ENSAYO				ASCENSO NIVEL DE AGUA EN BURETA		
Geometría muestra	ϕ sample	60.57	mm			
	h sample	120.25	mm			
	A sample	28.81	cm ²			
Bureta	ϕ burette	0.76	cm			
	a burette	0.45	cm ²			
Carga hidráulica inicial	ΔP	7	kPa			
	ΔH	0.71	m			
Velocidad	V_{rise}	3.98E-03	cm/sec			
RESULTADOS				Procedimiento de trabajo s/ ASTM D5084 - método C		
Conductividad hidráulica	k_{mean}	4.3E-06	cm/sec			
	$k_{mean\ 20^\circ C}$	4.1E-06	cm/sec			

ENSAYO DE CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA - PARED FLEXIBLE				MSRK 12	AOSA SA - Humberto Primo 722 www.aosa.com.ar - info@aosa.com.ar	AOSA F042 - V3
Fecha: 06/11-14/11/23				Cond. Hígot. HR: 40-50% T: 19.9-21.3 °C		
Responsable: L. Tripiciano				Preparación Testigo de roca		
Proyecto: 6362/23				Ensayo: C. variable, muestra en cámara triaxial.		
DATOS ENSAYO				ASCENSO NIVEL DE AGUA EN BURETA		
Geometría muestra	ϕ sample	60.86	mm			
	h sample	95.83	mm			
	A sample	29.09	cm ²			
Bureta	ϕ burette	0.76	cm			
	a burette	0.45	cm ²			
Carga hidráulica inicial	ΔP	23	kPa			
	ΔH	2.34	m			
Velocidad	V_{rise}	1.07E-04	cm/sec			
RESULTADOS				Procedimiento de trabajo s/ ASTM D5084 - método C		
Conductividad hidráulica	k_{mean}	3.1E-08	cm/sec			
	$k_{mean 20^\circ C}$	3.1E-08	cm/sec			


ENSAYO DE CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA - PARED FLEXIBLE				MSRK 14	AOSA SA - Humberto Primo 722 www.aosa.com.ar - info@aosa.com.ar	AOSA F042 - V3
Fecha: 16/11-17/11/23				Cond. Hígot. HR: 40-50% T: 19.9-21.3 °C		
Responsable: L. Tripiciano				Preparación Testigo de roca		
Proyecto: 6362/23				Ensayo: C. variable, muestra en cámara triaxial.		
DATOS ENSAYO				ASCENSO NIVEL DE AGUA EN BURETA		
Geometría muestra	ϕ sample	62.55	mm			
	h sample	85.93	mm			
	A sample	30.73	cm ²			
Bureta	ϕ burette	0.76	cm			
	a burette	0.45	cm ²			
Carga hidráulica inicial	ΔP	9	kPa			
	ΔH	0.92	m			
Velocidad	V_{rise}	2.19E-01	cm/sec			
RESULTADOS				Procedimiento de trabajo s/ ASTM D5084 - método C		
Conductividad hidráulica	k_{mean}	2.1E-04	cm/sec			
	$k_{mean 20^\circ C}$	2.0E-04	cm/sec			

Registro de distribución de SRK

Numero de informe:	AR M-A613-06
Numero de revisión:	A
Fecha:	01/02/2024

Detalles de la distribución del documento

Nombre/Título	Empresa	Autorizado por

Firma de aprobación:	
----------------------	---

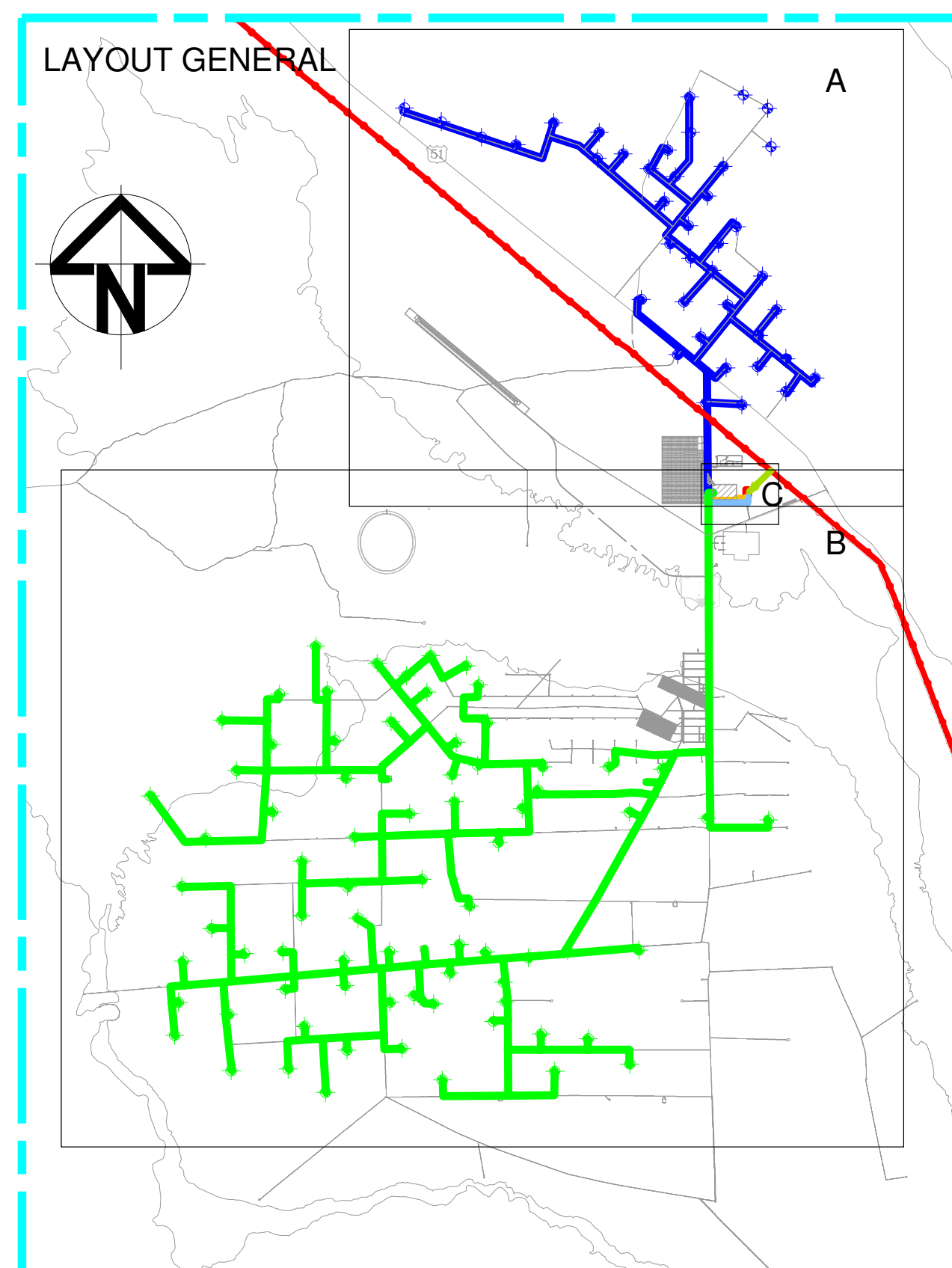
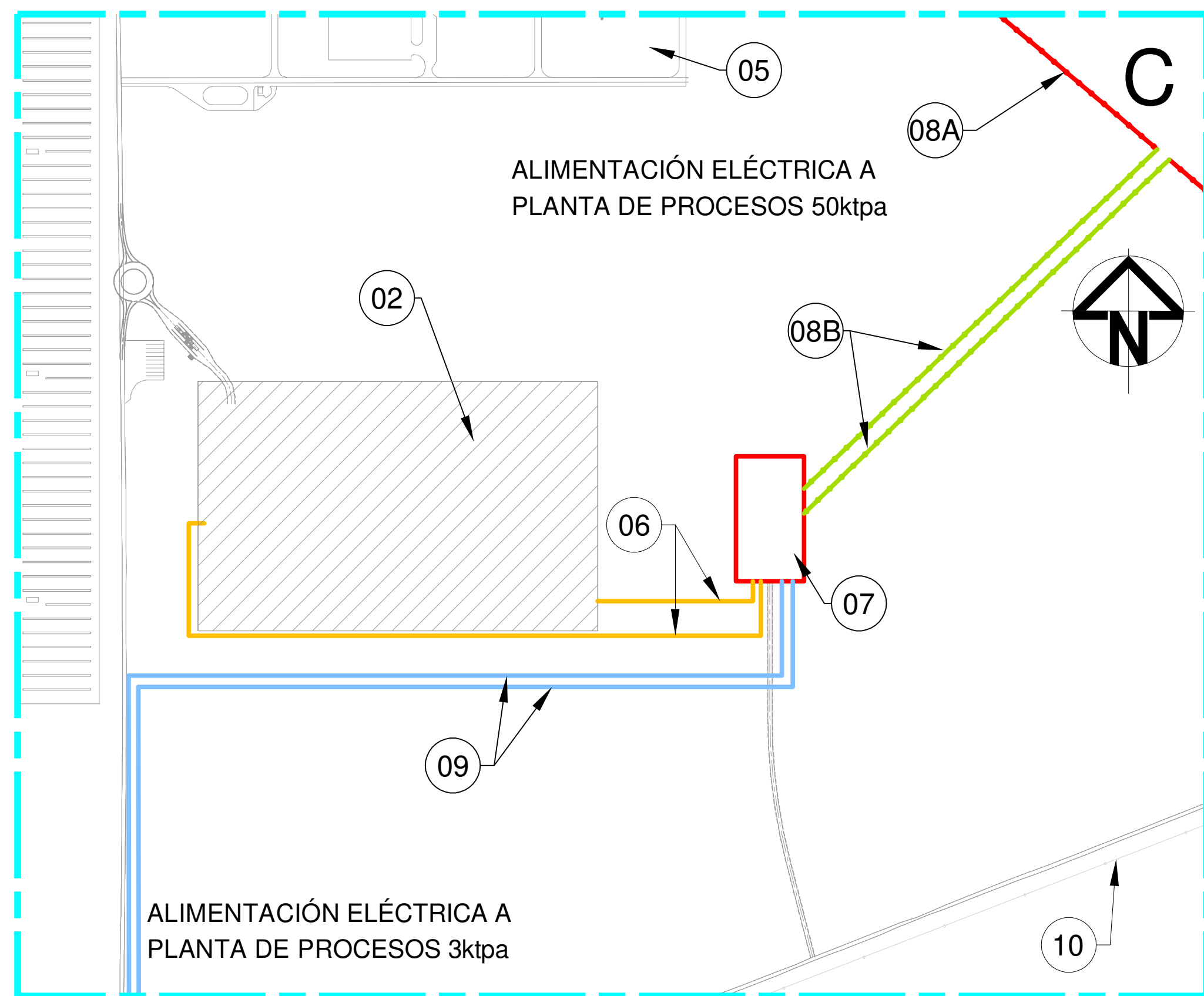
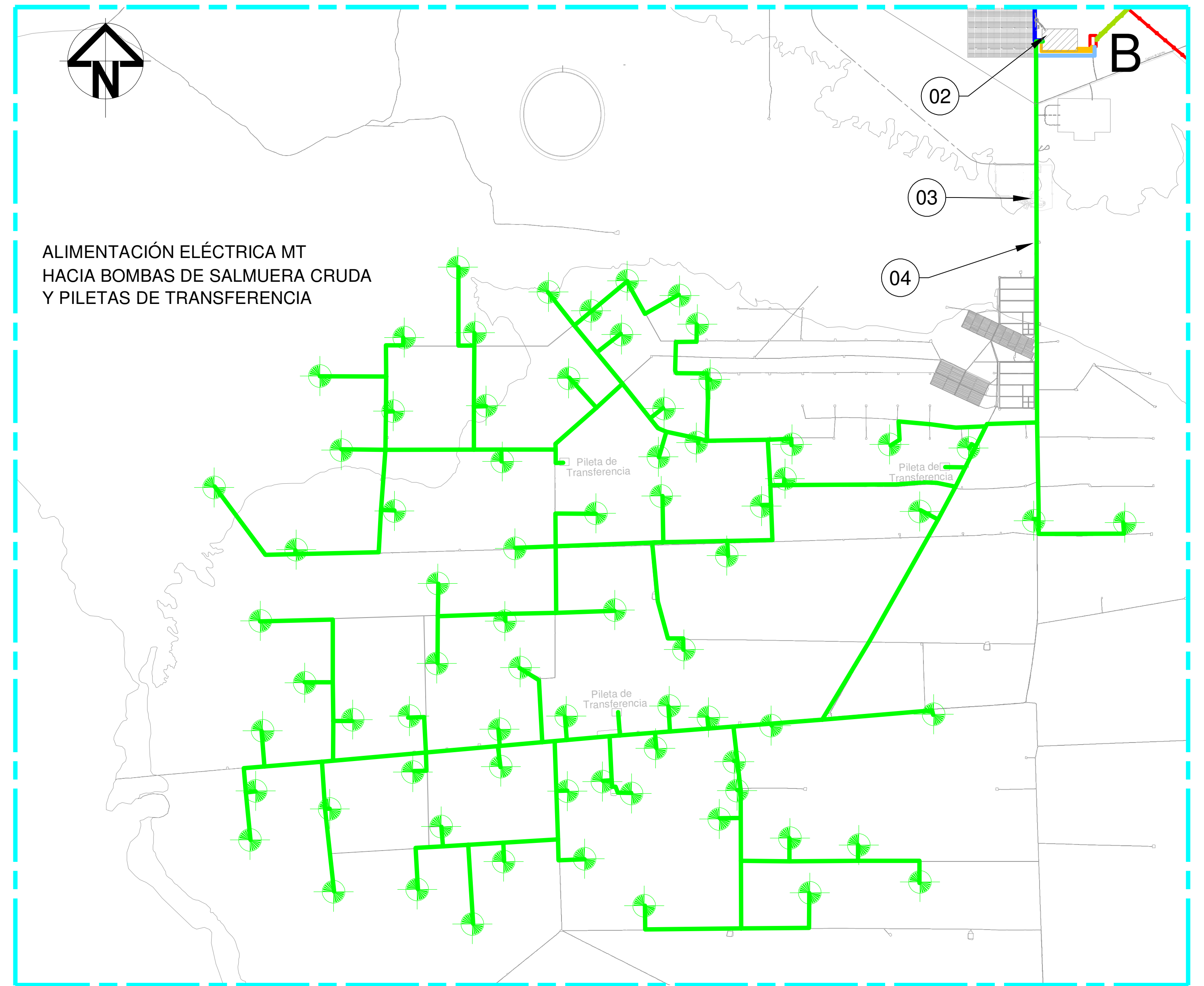
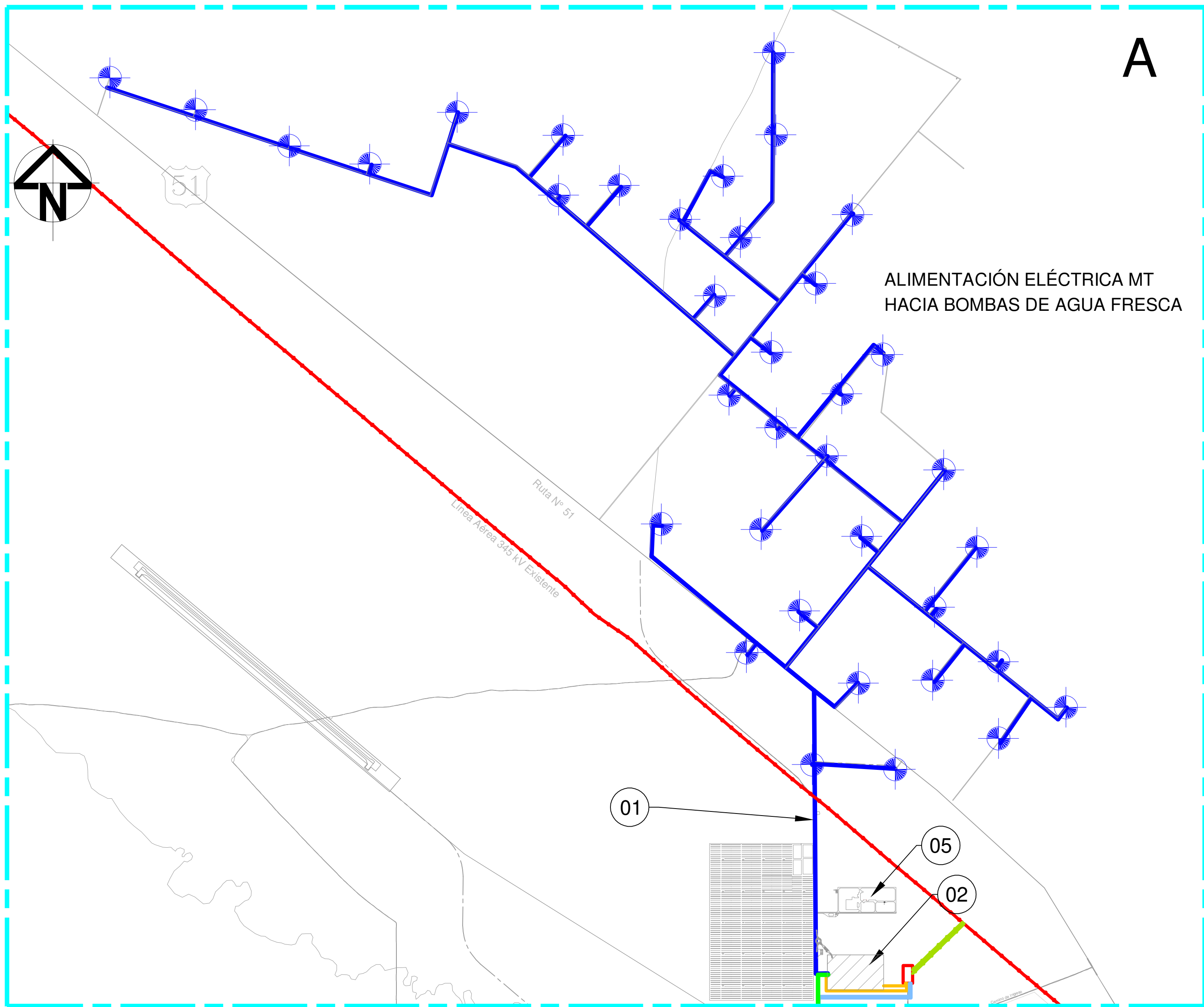
Detalles de la revisión del documento

Revisión	Fecha	Revisado por	Cambios

Este documento está protegido por los derechos de autor de SRK Consulting (Argentina) S.A. No puede ser reproducido ni transmitido de ninguna forma ni por ningún medio a ninguna persona sin el permiso escrito del

SRK
A.C.
P.L.
E.H.

ANEXO 3.17 - Plano de Distribución Eléctrica Aérea 33KV



REFERENCIAS:

- 01 LÍNEA AÉREA MT PARA ALIMENTACIÓN DE BOMBAS DE AGUA FRESCA
- 02 PLANTA DE PROCESOS 50ktpa
- 03 PLANTA RINCON 3ktpa
- 04 LÍNEA AÉREA MT PARA ALIMENTACIÓN DE BOMBAS DE SALMUERA CRUDA Y PILETAS DE TRANSFERENCIA
- 05 CAMPAMENTO
- 06 LÍNEAS AÉREAS MT HACIA SUBESTACIONES DE PLANTA DE PROCESOS 50ktpa
- 07 ESTACIÓN TRANSFORMADORA AT/MT
- 08A LÍNEA AÉREA 345kV EXISTENTE
- 08B LÍNEA AÉREA 345kV NUEVA
- 09 LÍNEAS AÉREAS MT RINCON 3ktpa - ESTACIÓN TRANSFORMADORA AT/
- 10 LÍNEAS AÉREAS MT RINCON 3ktpa - LAPUNA EXISTENTE
- POZO / BOMBA DE AGUA FRESCA
- POZO / BOMBA DE SALMUERA CRUDA

NOTAS:

1. SISTEMA DE COORDENADAS POSGAR 2007 ARGENTINA, GAUSS KRÜGER FAJA 3.

DIBUJADO:	G. FERNANDEZ	30.08.23
REVISADO:	G. KOCHI	30.08.23
APROBADO:		

RioTinto
PROYECTO RINCON FULL POTENTIAL (53 KTPA) DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA AÉREA ZONA DE POZOS Y ALIMENTACIÓN A PLANTA DE PROCESOS

Worley energy chemicals resources
ESCALA: XXXXXX NUMERO DIBUJO: X-XX-XXXX-X-XXX-XXXXX rev.B1

ANEXO 3.18 - Bases del Diseño Conceptual del SBDF

Versión Final

RFP SBDF Diseño Conceptual Soporte para permisos

Rincon, Salta, Argentina
Rio Tinto



SRK Consulting (Argentina) S.A. ■ W-A617 ■ Marzo 2024



2
A
A.C
P.L.
E.H.F

Versión Final

RFP SBDF Diseño Conceptual Soporte para permisos

Rincon, Salta, Argentina

Preparado para:

Rio Tinto
152-158 St Georges Terrace
Perth, Western Australia, 6000
Australia

RioTinto

+61 8 9327 2000

<https://www.riotinto.com>

Preparado por:

SRK Consulting (Argentina) S.A.
Ciudad Oeste Manzana 28 Lote 6,
San Lorenzo, Salta, A4193XAA
Argentina

 **srk** consulting

Intl: (+54) 387 436 5344

<http://www.srk.com>

Autor principal: Franca Catalan, Andreina Brugaletta **Iniciales:** FC/AB

Revisor: Ignacio Ezama, Michel Noël **Iniciales:** IE/MN

Nombre del archivo:

W-A617-02-0 RFP SBDF Diseño Conceptual Soporte para permisos.docx

Cita sugerida:

SRK Consulting (Argentina) S.A.. 2023. RFP SBDF Diseño Conceptual Soporte para permisos.
Reporte Borrador. Prepared for Rio Tinto: Perth, Western Australia. Project number: W-A6177. Issued
Octubre. 2023.

Copyright © 2024

SRK Consulting (Argentina) S.A. ■ W-A617 ■ Marzo 2024

 **srk** consulting

2
A A.C
P L
E H

Contenido

Contenido.....	iii
Definiciones útiles.....	v
Resumen ejecutivo.....	vi
1 Introducción.....	1
1.1 Objetivos y alcance.....	1
1.2 Exclusiones.....	1
2 Condiciones del proyecto.....	3
2.1 Ubicación.....	3
2.2 Topografía.....	4
2.3 Clima.....	5
2.4 Caracterización geotécnica.....	7
2.4.1 Ensayos de campo.....	7
2.4.2 Ensayos de laboratorio.....	8
2.4.3 Parámetros geotécnicos.....	9
2.5 Sismicidad.....	10
2.6 Plan de producción.....	11
2.7 Propiedades de salmuera agotada.....	13
2.8 Propiedades de la salmuera natural superficial– Área del salar.....	14
2.9 Propiedades de la salmuera natural superficial – Área de travertinos.....	16
3 Criterios de diseño.....	18
4 Disposición y análisis de capacidad.....	23
4.1 Ubicación.....	23
4.2 Configuración del terraplén.....	25
4.3 Análisis de capacidad y balance de masas.....	26
5 Análisis de estabilidad.....	29
5.1 Metodología.....	29
5.2 Materiales del terraplén y terreno de fundación.....	29
5.3 Condiciones de agua.....	29
5.4 Escenarios.....	29
5.5 Resultados.....	30
6 Estrategia operativa.....	31
6.1 Deposición.....	31
6.2 Control de almacenamiento de agua.....	31
6.2.1 Máximo nivel de operación.....	31
6.2.2 Vertedero.....	32
7 Manejo de aguas superficiales.....	33
8 Operación, Mantenimiento y Vigilancia.....	34
9 Cierre conceptual.....	35
10 Computo de materiales.....	36

10.1	Bases de la estimación.....	36
10.2	Gastos de capital.....	36
11	Conclusiones y recomendaciones.....	38
	Referencias.....	42
Adjunto 1	Planos	43
Adjunto 2	Recomendaciones de materiales, equipos y constructivas	44
Adjunto 3	Informe factual campaña geotécnica	45
Adjunto 4	Análisis de estabilidad.....	46
Adjunto 5	Almacenamiento de contingencia	47
Adjunto 6	Cómputo y presupuesto	49
Adjunto 7	Flora y Fauna	50

2
A A.C
P L
E H

Definiciones útiles

Esta lista contiene definiciones de símbolos, unidades, abreviaturas y terminología con la que el lector podría no estar familiarizado.

AEP	Probabilidad de Excedencia Anual
CIDC	Ensayos de compresión triaxial drenado isotrópicamente consolidado
CL	Arcilla de baja plasticidad
DEM	Modelo Digital de Elevación
EPRP	Plan de Preparación y Respuesta ante Emergencias
FS	Factor de Seguridad
kmax	Coeficiente pseudo-estático
KPI	Indicadores clave de desempeño
ktpa	kilotoneladas por año
LCE	Carbonato de Litio Equivalente
LOM	Vida útil de mina
MCE	Sismo Máximo Creíble
MDE	Sismo Máximo de Diseño
MH	Limo de alta plasticidad
ML	Limo de baja plasticidad
MOL	Máximo Nivel de Operación
msnm	metros sobre el nivel del mar
NOL	Nivel de Operación Normal
OBE	Sismo Base de Operación
OMS	Operación, Mantenimiento y Vigilancia
PGA	Aceleración máxima del terreno
PM	Proctor Modificado
PMF	Inundación Máxima Probable
PMP	Precipitación Máxima Probable
PSD	Distribución del tamaño de partículas
PSHA	Análisis Probabilístico de Riesgo Sísmico
RoR	Tasa de recrecimiento
RT	Rio Tinto
SBDF	Instalación de deposición de salmuera agotada
SRK	SRK Consulting (Argentina) S.A.
TARP	Plan de Acción para Implementación de Respuesta
TDS	Sólidos Disueltos Totales
UCS	Resistencia a la compresión no confinada
USCS	Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

2 ★
PAC
PLA
EHF

Resumen ejecutivo

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmuera de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta, Argentina. El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altura promedio de 3764 msnm.

RT construirá en primera instancia una planta de carbonato de litio equivalente (LCE) de 3 ktpa (proyecto bajo el nombre de R3000) y 4 años de vida útil de mina (LOM) antes de la puesta en marcha de una planta de proceso de mayor escala (proyecto bajo el nombre de "Rincón Full Potential o RFP en adelante). La expansión proyectada será para una producción total de 53 ktpa de LCE y 40 años de LOM.

RT solicitó a SRK Consulting (Argentina) S.A. (SRK) actualizar el diseño de ingeniería de la instalación de deposición de salmuera agotada (SBDF, por sus siglas en inglés) con el fin de generar la documentación necesaria para la elaboración de ESIA (Evaluación de Impacto Ambiental y Social, por sus siglas en inglés) de una planta de producción adicional de 53 ktpa de LCE, con una potencial etapa de producción inicial de 28 ktpa de LCE.

Las principales conclusiones y recomendaciones de este estudio se detallan a continuación:

- la categoría de consecuencia se asumió igual a la Categoría de Consecuencia adoptada como parte del estudio de ingeniería conceptual para la 'Rincon Full Potential SBDF'. La categoría de consecuencia se estimó como 'Grado C' de acuerdo con los lineamientos de ANCOLD y 'Categoría 6' de acuerdo con los lineamientos de RT, guiado principalmente por criterios legales y regulatorios y el impacto de la SBDF en la integridad del negocio;
- SRK realizó una revisión de Categoría de Consecuencia en relación a su aspecto ambiental (Adjunto 7). Se contrastó la vulnerabilidad de la flora y fauna en el área de estudio en función de una lista de especímenes detectados en el área de influencia del estudio (la cual fue provista por RT) con la mancha potencial de derrame por rotura de la SBDF. SRK considera que no hay modificación de la etiqueta de Categoría de Consecuencia.
- debido a que los lineamientos de RT contemplan requisitos de almacenamiento de agua y de borde libre, estos criterios se definieron según las directrices ANCOLD (i.e., 1:100 AEP para el almacenamiento de estación húmeda, 1:100 AEP para la precipitación de 72 horas para el almacenamiento de tormentas extremas, viento 1:10 AEP para el almacenamiento de contingencias, 0,65 m de borde libre operativo mínimo, 0,075 m de borde libre adicional y un borde libre total mínimo de 1 m);
- la SBDF tendrá que operar sin ninguna extracción de agua/salmuera, lo que es contrario a las instalaciones típicas de relaves, en las que el exceso de agua suele rebombearse a la planta a un ritmo que puede controlarse mediante la operación. Por consiguiente, la SBDF dependerá de la tasa de producción de salmuera agotada para controlar el nivel de salmuera dentro de los límites de funcionamiento, lo que podría limitar la tasa de producción de salmuera agotada;
- la extensión a ser impermeabilizada dentro de la SBDF es dependiente de la tasa de infiltración admisible (i.e., asociada a la potencial afectación a receptores, partes interesadas y usuarios de la tierra, sistema de aguas subterráneas y superficiales, etc). Se espera que las propiedades geotécnicas e hidráulicas del travertino varíen a lo largo de la extensa área de la SBDF, y por lo tanto, surja la probabilidad de interceptar zonas con permeabilidades elevadas. La escala de la SBDF requerirá integración con la modelización regional de las aguas subterráneas (a ser desarrollados por otros). La extensión del revestimiento indicada en el presente diseño estará exclusivamente limitada a asegurar la estabilidad del terraplén del SBDF hasta tanto se obtengan mayores avances de los correspondientes modelos hidrogeológicos. Los resultados preliminares de los modelos de CSA y Montgomery indican

2
A
P
P
E
★
A
L
H

que no hay impactos al agua cruda ni al recurso respectivamente. Estos, junto con sensibilidades de parámetros clave permitirán definir las potenciales necesidades impermeabilización. La extensión impermeabilizada será dimensionada para mitigar el flujo de afloramiento a pie de talud y la posible erosión en la base. El presente diseño para respaldar la documentación de la Evaluación de Impacto Ambiental y Social (ESIA) incluirá, por lo tanto, la instalación de un revestimiento que cubra la pendiente interna del terraplén y se extienda 30 metros hacia el interior del SBDF. Estos criterios de diseño serán revisados durante la etapa de diseño del estudio de factibilidad (FS) del proyecto.

- la SBDF se encuentra en el área seleccionada producto del proceso de selección de sitio desarrollado para la ingeniería conceptual de RFP, y de forma complementaria, respetando las restricciones y criterios identificados posteriormente durante la etapa VEP (programa de optimización de valorización por sus siglas en ingles). La configuración adoptada considera una huella total de aproximadamente 24,7 km², a ser desarrollada en dos etapas y una altura máxima de 13,6 m, a desarrollar en hasta cinco etapas (terraplén inicial más cuatro recrecimientos);
- el diseño del terraplén está compuesto por un coronamiento de 6 m de ancho para permitir el tránsito de vehículos de operación y mantenimiento, y taludes 2,5H:1V en ambas caras para el muro de partida. Los sucesivos recrecimientos serán ejecutados mediante la metodología aguas abajo con taludes 2,5H:1V en ambas caras. El presente diseño conceptual presenta esta metodología como caso base de diseño. Alternativamente, los recrecimientos podrían ejecutarse mediante recrecimientos aguas arriba, con taludes 2,5H:1V en la cara interna y 3H:1V en la cara externa. Se evaluará la oportunidad de realizar recrecimientos aguas arriba posterior a ensayos in situ de caracterización geotécnica de halita cristalizada. Para la construcción del cuerpo del terraplén podrá utilizarse halita remoldeada proveniente de la cristalización en la poza de deposición de R3000 o de la costra de salar, así como alternativamente material granular proveniente de canteras en sitio (a confirmar en las siguientes etapas de diseño de ingeniería);
- se realizó un balance de masas de paso mensual para evaluar los flujos de entrada y salida de la SBDF, y la acumulación de salmuera libre y cristales de halita al final de cada mes durante la LOM. La deposición de salmuera resulta ser el mayor flujo de entrada (~4,3 Mt). La evaporación resulta ser el mayor flujo de salida (~3,2 Mt), permitiendo la formación de cristales dentro de la SBDF (~0,9 Mt);
- se realizó un análisis de estabilidad de taludes de la SBDF utilizando análisis de equilibrio límite. El análisis de estabilidad se realizó para el muro de partida y la configuración final. El FS se calculó solo para la condición a largo plazo dado que, con base en las características de los materiales del terraplén y la fundación, no se espera un potencial de ablandamiento bajo carga sísmica o reducción de resistencia bajo cargas no drenadas. Se calculó el coeficiente crítico de aceleración horizontal (K_y) asociado a un FS de 1,0 para estimar los desplazamientos sísmicos. Los resultados del análisis de estabilidad mostraron que los valores mínimos alcanzados de FS y K_y son satisfactorios.;
- se presentaron conceptos de deposición, control de almacenamiento de agua, y diseño del vertedero. El vertedero deberá situarse de manera que permita el desvío del agua al punto de nivel mínimo del sistema de manejo de aguas para que se restablezca la trayectoria natural del flujo (i.e., evitando estancamiento alrededor de la SBDF o erosión del pie). La ubicación y dimensiones del vertedero serán definidas en posteriores etapas de diseño.
- se presentaron conceptos de manejo de aguas superficiales. El sistema por lo tanto estará compuesto por canales circundantes a la SBDF para interceptar y recoger las filtraciones procedentes de la SBDF, y barreras materializadas con el material excavado de los canales para desviar las aguas superficiales procedentes del área de aporte de la cuenca aguas arriba, de modo que no entren estas en contacto con el terraplén de la SBDF;
- se presentaron recomendaciones de actividades de operación, mantenimiento y vigilancia. Deben monitorearse, entre otros, el borde libre y el nivel de salmuera libre, los niveles freáticos en el terraplén, la evolución en la cristalización de sales, las filtraciones recogidas, el balance

de masas y los aspectos medioambientales. En las futuras fases de diseño del proyecto deberá elaborarse un Plan de Acción para Implementación de Respuesta (TARP) para gestionar y dar seguimiento a los KPIs, así como también un manual OMS que permita al operador mantener un funcionamiento seguro de la instalación;

- se presentaron conceptos generales de cierre de la SBDF, tales como la forma final del terreno, talud del terraplén, estructuras de manejo de aguas y desvío de aguas superficiales, actividades de OMS y rehabilitación progresiva. Una vez alcanzado el final de la LOM, la SBDF deberá cerrarse de acuerdo con el plan de cierre del emplazamiento del proyecto (fuera del alcance de SRK), que deberá desarrollarse al momento del cierre y referenciarse en el Manual OMS;
- se elaboró una estimación a nivel conceptual de materiales para la construcción de la SBDF. SRK estimó un costo total de ~183 MUSD. Los trabajos de movimiento de suelos representan ~53% del costo total, mientras que el sistema de impermeabilización representa ~13% del costo total;
- el costo total de la SBDF podría incrementar si fuese necesario impermeabilizar una proporción mayor de la SBDF. De ser necesario, otras metodologías alternativas podrán ser investigadas en las siguientes etapas de ingeniería para optimizar el almacenamiento de la salmuera agotada.

Las principales recomendaciones de este estudio se resumen a continuación:

- se recomienda realizar un Análisis de Potenciales Modos de Falla (PFMA) durante la etapa de factibilidad;
- se deberá desarrollar un TARP y un Manual OMS en las siguientes etapas del proyecto;
- realizar un adecuado monitoreo y vigilancia del desempeño del SBDF de R3000 para mejorar la confiabilidad en los parámetros de diseño del SBDF de RFP;
- dado que la tasa de evaporación de salmuera tiene un impacto directo en el tamaño de la SBDF, se recomienda iniciar una prueba de evaporación a pequeña escala in situ para medir provisionalmente la tasa de evaporación y la tasa de formación de halita cristalizada;
- las incertidumbres relacionadas con la caracterización geotécnica e hidrogeológica del sitio (incluyendo la estratigrafía y parámetros geotécnicos e hidráulicos de la fundación y materiales de construcción) debieran reducirse a medida que se avance en las sucesivas etapas de diseño de ingeniería. La campaña de investigación geotécnica en curso (cuyo reporte factual se encuentra en el Adjunto 3) junto con la modelización hidrogeológica y análisis de sensibilidad (aún en desarrollo) proveerá resultados que serán incorporados en la etapa de diseño de factibilidad;
- RT proveerá la tasa de infiltración a ser utilizada para la SBDF en las sucesivas etapas de diseño de ingeniería;
- profundizar en la caracterización de propiedades geotécnicas y constructivas de la halita para ser utilizada en la construcción del SBDF y las propiedades de la halita cristalizada como material de fundación para evaluar la oportunidad de realizar recrecimientos de tipo aguas arriba en sucesivas etapas de diseño.

2
A A C
P L A
E H F

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmuera de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta, Argentina. El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altura promedio de 3764 msnm.

RT construirá en primera instancia una planta de carbonato de litio equivalente (LCE) de 3 ktpa (proyecto bajo el nombre de R3000) y 4 años de vida útil de mina (LOM) antes de la puesta en marcha de una planta de proceso de mayor escala (proyecto bajo el nombre de "Rincón Full Potential o RFP en adelante). La expansión proyectada será para una producción total de 53 ktpa de LCE y 40 años de LOM.

RT solicitó a SRK Consulting (Argentina) S.A. (SRK) actualizar el diseño de ingeniería de la instalación de deposición de salmuera agotada (SBDF, por sus siglas en inglés) con el fin de generar la documentación necesaria para la elaboración de ESIA (Evaluación de Impacto Ambiental y Social, por sus siglas en inglés) de una planta de producción adicional de 53 ktpa de LCE, con una potencial etapa de producción inicial de 28 ktpa de LCE.

1.1 Objetivos y alcance

El objetivo de este reporte es proporcionar a RT la información necesaria relativa al diseño conceptual de la SBDF para la disposición de salmuera agotada asociada a una producción de 53 ktpa de LCE y una LOM de 40 años. Este trabajo se sitúa en el marco de la elaboración del ESIA para el proyecto RFP. y brinda la información solicitada para este fin.

El alcance de este trabajo incluye:

- condiciones del proyecto;
- criterios de diseño;
- disposición y análisis de capacidad;
- análisis de estabilidad;
- estrategia operativa;
- manejo de aguas superficiales;
- operación, mantenimiento y vigilancia;
- cierre conceptual;
- computo de materiales;
- conclusiones y recomendaciones;
- planos (Adjunto 1);
- recomendaciones de materiales, equipos y constructivas (Adjunto 2).

1.2 Exclusiones

Los resultados presentados en este documento están destinados al diseño conceptual del SBDF del proyecto RFP con el objetivo de brindar información soporte al proceso de solicitud de permisos del proyecto y no deben utilizarse más allá de este ámbito específico.

2 ★
A A.C
P L ✓
E H F

Los siguientes aspectos no forman parte del alcance y deben ser abordados en forma separada por RT, y /o en las siguientes etapas de diseño de ingeniería:

- modelos de infiltración;
- requerimientos de impermeabilización;
- caminos de acceso (permanentes y temporales);
- infraestructura eléctrica para suministrar energía a la SBDF;
- diseño del sistema de suministro de salmuera agotada;
- hidrogeología de todo el emplazamiento, incluido el impacto de la SBDF en la hidrogeología;
- hidrología de todo el emplazamiento;
- balance hídrico de todo el emplazamiento;
- diseño de estructuras de gestión de aguas superficiales;
- diseño de cierre de la mina;
- evaluaciones medioambientales y socioeconómicas;
- desarrollo de controles de calidad de las aguas subterráneas;
- elaboración de un TARP, manual OMS y EPRP.

2
A A C
P L
E H F

2 Condiciones del proyecto

La presente sección resume las condiciones del proyecto y los criterios de diseño, basándose en la información disponible hasta la fecha y en hipótesis preliminares (cuando no se disponga de información).

2.1 Ubicación

El proyecto Rincón está situado en la provincia de Salta, a unos 270 km al oeste de la ciudad de Salta. El emplazamiento se encuentra aproximadamente a 3765 metros sobre el nivel del mar (msnm). La ciudad más cercana, San Antonio de los Cobres, se encuentra a unos 110 km al este (Figura 2-1). La ubicación del proyecto se muestra en la Figura 2-2.



Figura 2-1: Ubicación del proyecto Rincón

2 ★
A A.C
P L ✓
E H

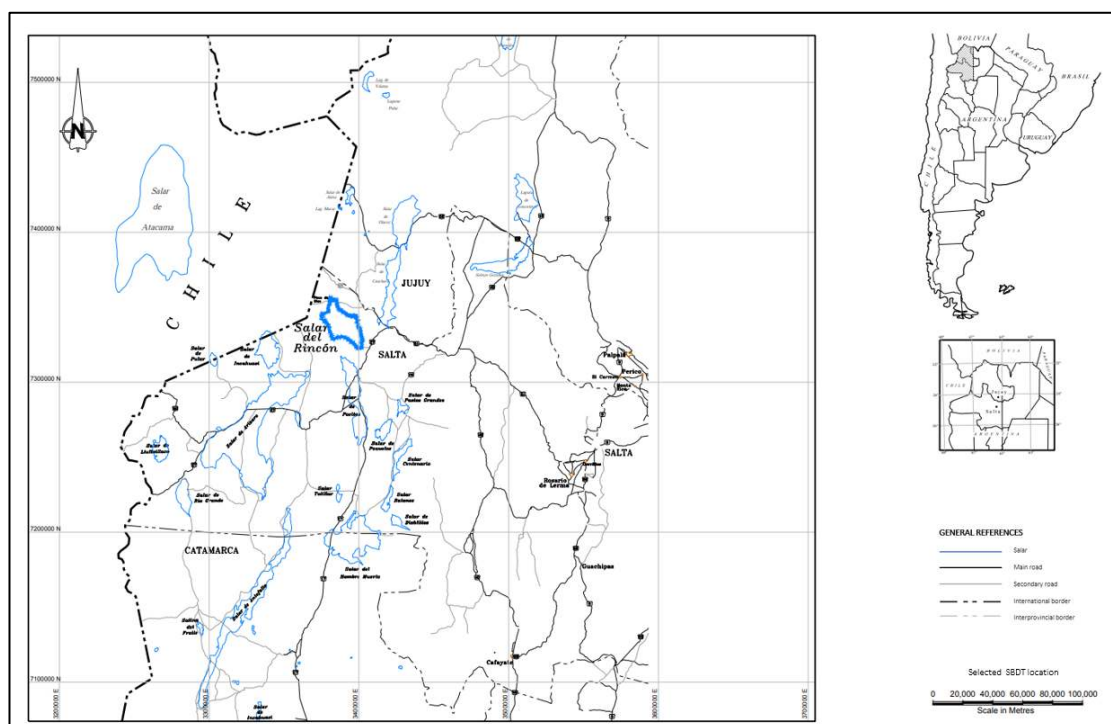


Figura 2-2: Ubicación política del proyecto Rincón

2.2 Topografía

SRK utilizó para el presente diseño, la información topográfica proporcionada por RT consistente en un modelo digital de elevación (DEM) de WorldDEM™, convertido al sistema de coordenadas POSGAR 94 y con un ajuste de elevación producto de la evaluación de las ubicaciones de los pozos relevados en el salar. La Figura 2-3 muestra el DEM de la zona del proyecto Rincón.

El área de interés presenta una gran extensión plana a una altitud promedio de 3764 msnm, disminuyendo desde el norte (3780 msnm) hacia el sur (3762 msnm) rodeada de montañas de más de 1800 m sobre el nivel promedio del salar.

2
A
A
P
E

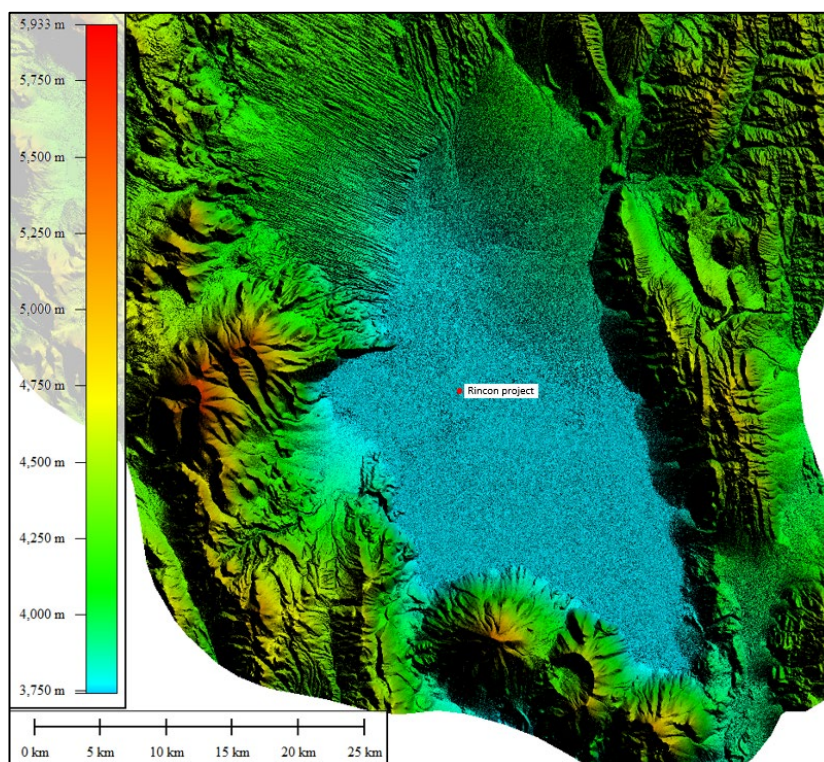


Figura 2-3: Modelo digital de elevación del área del proyecto Rincón (proporcionado por RT en email del 20/09/2022)

2.3 Clima

El proyecto Rincón está situado en la región árida de la Puna argentina. Según la clasificación climática de Köppen (Köppen, 1936), el proyecto se sitúa en una zona climática desértica árida fría (BWk). La precipitación media anual es de 96 mm, concentrándose las lluvias durante los meses de verano (i.e., de diciembre a marzo).

La evaporación media anual de agua es de alrededor de 2600 mm (valores basados en la información meteorológica proporcionada por RT coincidentes con resultados de informes previos (SRK, 2012)). Se asumió un factor de corrección de 0,7 para el potencial de evaporación en soluciones altamente salinas de modo que este coincida con la tasa de evaporación de salmuera anual estimada de 5 kg/m².día conforme a criterios de diseño antecedentes (SRK, 2018). Esta tasa de evaporación está basada en ensayos de evaporación específicos del sitio realizados en 2009 y 2010 (SRK, 2012).

Los valores medios mensuales de precipitación y evaporación para el área del proyecto del sitio se proporcionan en la Tabla 2-1. La información meteorológica se recopiló a partir de dos estaciones meteorológicas de Rincón ('Planta' para los años 2011 y 2012 y 'Piletas' para los años 2013 a 2022). Dado que no se disponía de datos mensuales de evaporación de salmuera, se adoptó un valor constante de 5 kg/m².día para la tasa de evaporación de salmuera de diseño. Dado que la tasa de evaporación de salmuera tiene un impacto directo en el tamaño de la SBDF, se recomienda iniciar una prueba de evaporación a pequeña escala in situ para medir provisionalmente la tasa de evaporación y la tasa de formación de halita cristalizada. Alternativamente, se puede controlar de cerca la elevación de la salmuera libre y de la halita

2
A
P
P
E
★
A.C
L
h

cristalizada durante la fase de operación del SBDF de R3000. Asimismo, debería complementarse con la recolección continua de datos para actualizar la caracterización climática. La Figura 2-4 y Figura 2-5 presentan las precipitaciones y evaporaciones mensuales mínimas, medias y máximas (las tablas de estos valores se incluyen en (SRK, 2022).

Tabla 2-1: Precipitación y evaporación media mensual (2011 – 2021)

Mes	Precipitación media mensual [mm]	Evaporación media mensual [mm]	Evaporación de salmuera media mensual [mm]
Ene	36	239	169
Feb	37	181	128
Mar	8	219	155
Abr	3	172	122
May	3	183	129
Jun	0	205	145
Jul	1	168	119
Ago	0	196	138
Sep	0	240	170
Oct	0	261	185
Nov	0	267	188
Dic	8	251	177
Total	96	2581	1825

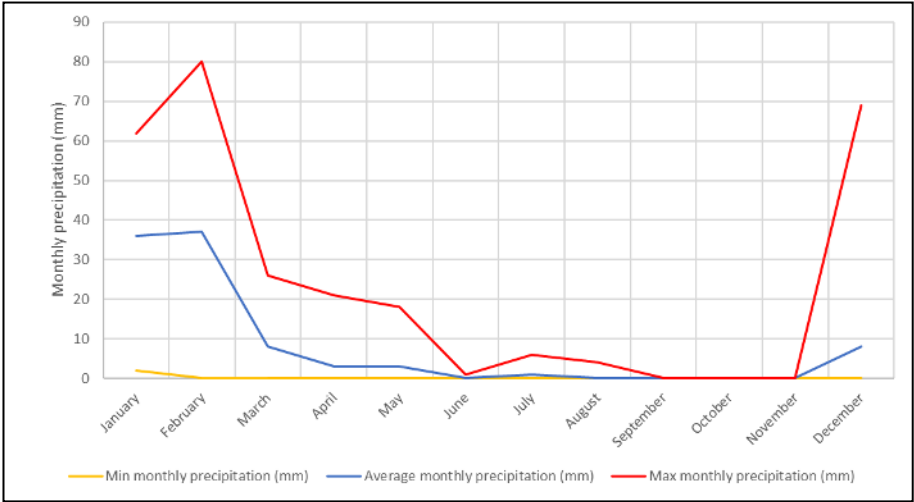


Figura 2-4: Precipitaciones mínimas, medias y máximas mensuales 2011 – 2021)

2
A A C
P L
E H

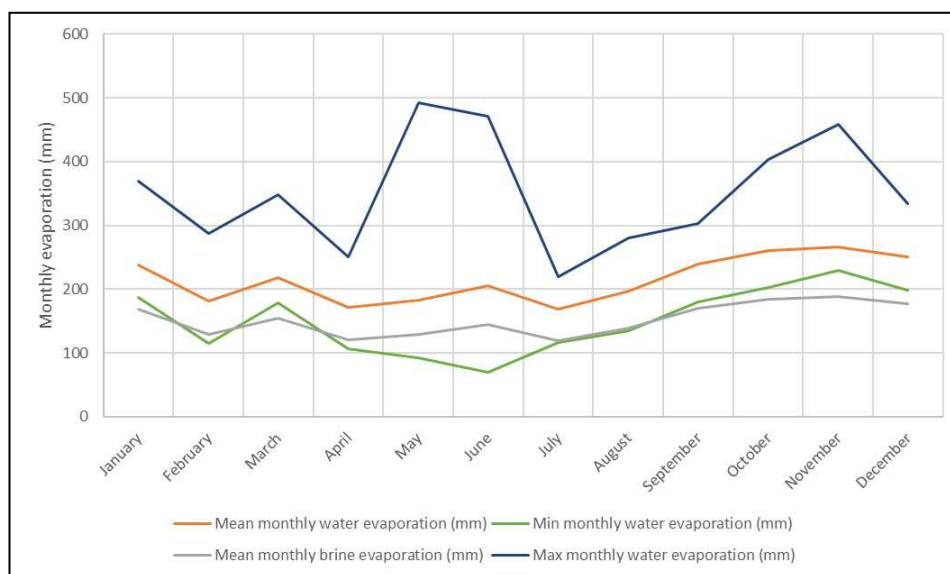


Figura 2-5: Evaporación mínima, media y máxima mensual de agua y evaporación media de salmuera (2011 – 2021)

2.4 Caracterización geotécnica

SRK llevó a cabo una investigación geotécnica del sitio en 2016 (SRK, 2016). Esta sección resume los datos de campo y de laboratorio disponibles y presenta los parámetros geotécnicos e hidráulicos adoptados. En 2023 se realizó una campaña geotécnica en la zona de implantación de la SBDF. Esta contó con la ejecución de 19 sondeos de 15 m, 50 m y hasta ~ 80 m, con sus respectivos ensayos de permeabilidad in-situ Lefranc y Lugeon, toma de muestras Shelby y ensayos SPT, tomando muestras de cada sondeo para su posterior análisis en laboratorio. Su reporte factual se incluye en el Adjunto 3. La interpretación de los resultados de los ensayos se encuentra en desarrollo, sin presentar diferencias que afecten el diseño de forma sustancial. Estos datos se incorporarán en el diseño en la etapa de factibilidad.

2.4.1 Ensayos de campo

Los datos de ensayos de campo disponibles consisten en:

- 16 sondeos dentro de los límites del sitio previamente aprobado hasta una profundidad máxima de 15 m y selección de 27 muestras alteradas para ensayos de laboratorio;
- logueo de testigos de suelo recuperados y descripción del suelo según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (USCS), y logueo de los testigos de roca y determinación de la litología general;
- ensayos de permeabilidad in situ (*slug tests*) en 7 sondeos para determinar la conductividad hidráulica del travertino superior;
- 18 calicatas a cielo abierto en potenciales fuentes de material de préstamo para la construcción del terraplén y ensayos de laboratorio en 18 muestras alteradas.

La estratigrafía está compuesta principalmente por una capa de limo de 0,5 a 1,0 m de espesor seguida por un travertino sub-horizontalmente fracturado. El travertino se encontró en superficie en todo el área oeste y noroeste del área actualmente permitida. Los niveles de agua se encontraron entre 0,5 y 1,1 m por debajo de la superficie del terreno natural.

u
A
P
E
A
C
L
H
F

Los sondeos profundos provistos por RT mostraron la presencia de un suelo arcilloso y un travertino más bajo en profundidad (ver Figura 2-6). Se espera que el suelo arcilloso se encuentre entre 5 y 15 m por debajo de la superficie del terreno natural; el travertino inferior no se encontró por debajo de ~30 m.

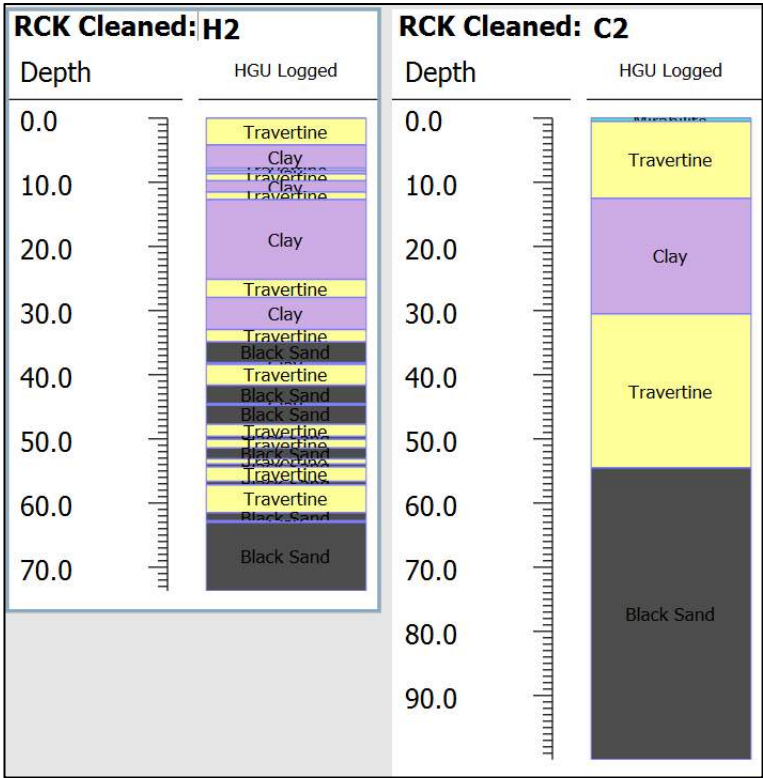


Figura 2-6: Estratigrafía de pozos profundos excavados en la zona de travertino

2.4.2 Ensayos de laboratorio

Se recuperaron muestras de suelo alteradas representativas de los 16 sondeos y 18 calicatas a cielo abierto; se realizaron los siguientes ensayos de laboratorio:

- distribución del tamaño de partículas (PSD);
- límites de Atterberg;
- contenido de humedad;
- ensayo de permeabilidad a carga variable;
- ensayo de consolidación edométrica;
- ensayos de compactación Proctor Modificado (PM) en muestras de suelo de las calicatas a cielo abierto;
- ensayos de compresión triaxial drenado isotrópicamente consolidado (CIDC) en muestras de suelo limoso de las calicatas a cielo abierto.

Los principales resultados de los ensayos de laboratorio se resumen a continuación:

- los ensayos de clasificación mostraron que la capa superior de suelo es principalmente un limo de baja plasticidad (ML) según el USCS. Este tipo de suelo se encontró en 13 de las 18 calicatas a cielo abierto. En una de las calicatas a cielo abierto se encontró un limo de alta

2
A
P
E
A
C
L
H

plasticidad (MH) y una arcilla de baja plasticidad (CL). Se encontró travertino en superficie en las tres calicatas a cielo abierto restantes;

- los ensayos de compactación PM en muestras alteradas de limo presentaron densidades secas máximas ($\gamma_{dm\acute{a}x}$) de 13,6 a 17,7 kN/m³ y un contenido de humedad óptimo (ω_{opt}) de 12,7 a 30,5%;
- los ensayos CIDC en muestras alteradas de limo se realizaron a diferentes presiones de confinamiento (con σ_3' variable desde 30 a 200 kPa) con un contenido de humedad inicial y una densidad seca en torno al contenido de humedad óptimo y las densidades secas máximas obtenidas de los ensayos de compactación PM. Se obtuvieron valores de ángulo de fricción interna crítico (ϕ_{cv}') a partir de 31° y cohesión efectiva (c') variable entre 28 y 71 kPa; se obtuvo un comportamiento dilatante en la mayoría de las muestras con σ_3' variando entre 30 y 100 kPa (excepto en una muestra ubicada en la parte sureste del área actualmente permitida), mientras que se obtuvo un comportamiento contractivo para $\sigma_3' = 200$ kPa (solo una muestra ubicada al sur del área actualmente permitida);
- en base a estos datos, se adoptaron parámetros de resistencia al corte de $\phi_{cv}' = 30^\circ$ y $c' = 15$ kPa. Teniendo en cuenta las incertidumbres relacionadas con la cementación generada por la cristalización de la halita de la salmuera a ser utilizada para la humectación y compactación del terraplén, a efectos de la evaluación de la estabilidad se adoptó una cohesión efectiva de $c' = 5$ kPa.

Adicionalmente, se realizaron los siguientes ensayos en muestras de halita remodeladas e inalteradas:

- se realizaron 12 ensayos de resistencia a la compresión no confinada (UCS) en muestras de halita inalteradas. Se tomaron testigos entre 0,5 y 8,5 m de profundidad de los sondeos realizados en el núcleo salar en 2014 y 2015. Se adoptaron valores de resistencia de $\phi_{cv}' = 30^\circ$ y $c' = 500$ kPa como representativos de la salmuera gastada cristalizada en base a los ensayos UCS;
- se llevó a cabo un ensayo UCS en una muestra de halita remodelada compuesta de muestras de halita recuperadas de diferentes sondeos realizados por SRK en 2015 en el área del salar. Se adoptaron los siguientes valores de resistencia: $\phi_{cv}' = 30^\circ$ y $c' = 100$ kPa.

2.4.3 Parámetros geotécnicos

En base a los ensayos de campo y laboratorio antes mencionados, se determinaron los parámetros hidráulicos y geotécnicos resumidos en la Tabla 2-2. Se hacen las siguientes suposiciones y aclaraciones:

- los ensayos de permeabilidad solo se realizaron en testigos de travertinos;
- no se realizaron ensayos de resistencia sobre testigos de travertinos. Los parámetros geotécnicos fueron estimados siguiendo las recomendaciones de (Wyllie, 2005);
- se espera que el terraplén sea construido con halita remoldeada obtenida de la SBDF de R3000 para el muro de partida. Se espera que el limo deba ser utilizado únicamente como capa de asiento para el sistema de impermeabilización;
- dado que la halita remodelada utilizada para la construcción del terraplén es una roca porosa, y que el material de fundación y la halita cristalizada son rocas, no se espera potencial de ablandamiento bajo carga sísmica o reducción de resistencia bajo cargas no drenadas. Sin embargo, esto será investigado más a fondo en una etapa posterior del proyecto.

2
A
P
E

Tabla 2-2: Propiedades de los materiales obtenidas a partir de (SRK, 2016) y (SRK, 2018)

Material	γ [kN/m ³]	ϕ'_{cr} [°]	c' [kPa]	k_h [cm/s]	k_v [cm/s]
Travertino	20,0	40	800	1E-03	1E-03
Halita cristalizada	20,0	30	500	1E-02	1E-02
Halita remoldeada	17,0	30	100	1E-03	1E-03
Limo	18,5	30	5 ¹	1E-06	1E-06
Sistema de impermeabilización	17,0	20	0	1E-10	1E-10

2.5 Sismicidad

SRK llevó a cabo análisis de riesgo sísmico específico del sitio para la mina Rincón (SRK, 2023b). Se realizó un Análisis Probabilístico de Riesgo Sísmico (PSHA) para el sitio. Los valores de aceleración máxima del terreno (PGA) y de peligro de aceleración espectral se calcularon para períodos de retorno de hasta 10.000 años para condiciones de cimientos rocosos. Los valores de riesgo en términos de PGA y ordenadas espectrales en un sitio clase AB (roca firme) se informaron para valores medios (Tabla 2-3) y percentil 84 (Tabla 2-4).

Tabla 2-3: Valores medios de aceleración máxima del terreno (PGA) para periodos de retorno de diseño típicos

NEHRP ¹	AEP				
	1:500	1:1000	1:2500	1:5000	1:10000
AB	0,270	0,353	0,483	0,595	0,722
B	0,313	0,414	0,575	0,716	0,877
C	0,316	0,408	0,549	0,669	0,804
D	0,378	0,484	0,647	0,786	0,941

¹ A: Roca firme; B: Roca; C: Suelo muy denso y rocas blanda; D: suelo blando

Tabla 2-4: Valores de percentil 84 de aceleración máxima del terreno (PGA) para periodos de retorno de diseño típicos

NEHRP	AEP				
	1:500	1:1000	1:2500	1:5000	1:10000
AB	0,293	0,385	0,531	0,658	0,802
B	0,454	0,602	0,837	1,042	1,278
C	0,472	0,609	0,820	1,001	1,203
D	0,569	0,730	0,976	1,186	1,420

Se estima el coeficiente pseudo-estático k_{max} para el terraplén para diferentes escenarios de servicio. El periodo fundamental para la geometría proyectada es $T_{n,1} \approx 0,054 \pm 0,002$ s. Para la fundación (Tipo de suelo C), el coeficiente pseudo-estático para diferentes desplazamientos objetivo se presenta en la Tabla 2-5 para los movimientos del suelo bajo ciertas probabilidades de excedencia anual (AEP).

¹ Si bien en diseños anteriores se estimó una cohesión efectiva de 15 kPa, para efectos de la evaluación de estabilidad de taludes se adoptó conservadoramente una cohesión efectiva de 5 kPa considerando la unión generada por la cristalización de la halita a partir de la salmuera utilizada para humectación y compactación.

2
A A C
P L
E H F

Tabla 2-5: Coeficientes pseudo-estáticos para distintas AEPs – kmax – Tn 0,054 s

NEHRP	Ts	Da	AEP				
			1:500	1:1000	1:2500	1:5000	1:10000
D	0,054	0,5	0,382	0,502	0,691	0,856	1,039
D	0,054	1,0	0,282	0,373	0,518	0,644	0,785
D	0,054	2,5	0,183	0,244	0,343	0,430	0,527
D	0,054	5,0	0,127	0,172	0,244	0,308	0,380
D	0,054	10,0	0,085	0,117	0,168	0,214	0,267

Además, se implementó un modelo basado en escenarios (determinista) para evaluar el impacto de las fallas neotectónicas más cercanas sin información sobre su productividad para determinar el Sismo Máximo Creíble (MCE). Una falla ubicada a 80 km del sitio del proyecto ($R_{EPI} = 80 \text{ km}$), con hipocentro a 110 km y $M_w \approx 8,2$ se identifica como el escenario de control de la amenaza sísmica local. La PGA media y el percentil 84 para el MCE son 0,255 g y 0,549 g, respectivamente. Para la región los valores son comparables con la PGA media determinada por el PSHA para un periodo de retorno de 2.500 años.

Se proporcionan resultados para el SBDF de R3000 (terraplén de ~3 m de altura). La evaluación sísmica se revisará en el nivel de factibilidad del diseño para RFP (ej., la clasificación del tipo de suelo se revisará de acuerdo con la información de la investigación geotécnica del sitio, el período fundamental y los coeficientes pseudo-estáticos asociados). Además, como se puede ver en la sección 5, la estabilidad del terraplén no está gobernada por las condiciones sísmicas.

2.6 Plan de producción

Los datos primarios de entrada para el diseño de SBDF son las tasas de producción anual de salmuera agotada. RT proporcionó diferentes escenarios de producción, uno asociado a la producción de ~28 ktpa de LCE y otro asociado a una producción de ~53 ktpa de LCE en los correos electrónicos fechados el 27/06/2023 y el 24/07/2023 respectivamente. En la Tabla 2-6. se incluyó una combinación de diseño tentativa entre los escenarios al considerar el cambio de escenarios de producción en el año 3. La curva de distribución de producción se muestra en la Figura 2-7. En esta se puede apreciar el incremento de producción en el año 3 (el cual precisará la puesta en marcha de una celda adicional a la inicial). Este escenario fue seleccionado como base para los cálculos del presente diseño conceptual y con el fin de reflejar un enfoque de diseño escalonado. Sin embargo, el año en que se realiza el cambio entre escenarios de producción es tentativo y podría variar. A los fines del propósito del presente documento, el escenario presentado como base resulta el más conservador en términos de área alcanzada por el SBDF y trabajos de movimiento de suelo para materialización de terraplén. El diseño asumirá que el flujo de producción se mantiene constante durante el año especificado (no se aplicaron interpolaciones graduales durante cada año individual), y la invariabilidad en la composición de la salmuera gastada a lo largo de toda la vida útil del proyecto.

Tabla 2-6: Producción de salmuera agotada anual y acumulada a lo largo de la vida útil del proyecto

Año de producción	Producción de salmuera agotada [GL/año]
Año 0-1	15,3

Handwritten notes: A.C., P.L., E.H.F.

Año 1-2	17,1
Año 2-3	37,0
Año 3-4	38,0
Año 4-5	38,5
Año 5-6	38,9
Año 6-7	39,4
Año 7-8	39,8
Año 8-9	40,2
Año 9-10	40,7
Año 10-11	41,4
Año 11-12	42,5
Año 12-13	42,9
Año 13-14	43,3
Año 14-15	43,8
Año 15-16	44,0
Año 16-17	44,4
Año 17-18	44,9
Año 18-19	45,3
Año 19-20	44,4
Año 20-21	43,5
Año 21-22	44,0
Año 22-23	44,8
Año 23-24	45,3
Año 24-25	41,2
Año 25-26	41,7
Año 26-27	42,4
Año 27-28	43,1
Año 28-29	43,7
Año 29-30	44,3
Año 30-31	45,2
Año 31-32	46,3
Año 32-33	47,1
Año 33-34	47,8
Año 34-35	48,7
Año 35-36	49,7
Año 36-37	50,6
Año 37-38	51,0
Año 38-39	51,5
Año 39-40	51,7
Producción de salmuera agotada acumulada LOM [Mt]	2.065

e
 A A.C
 P L
 E H

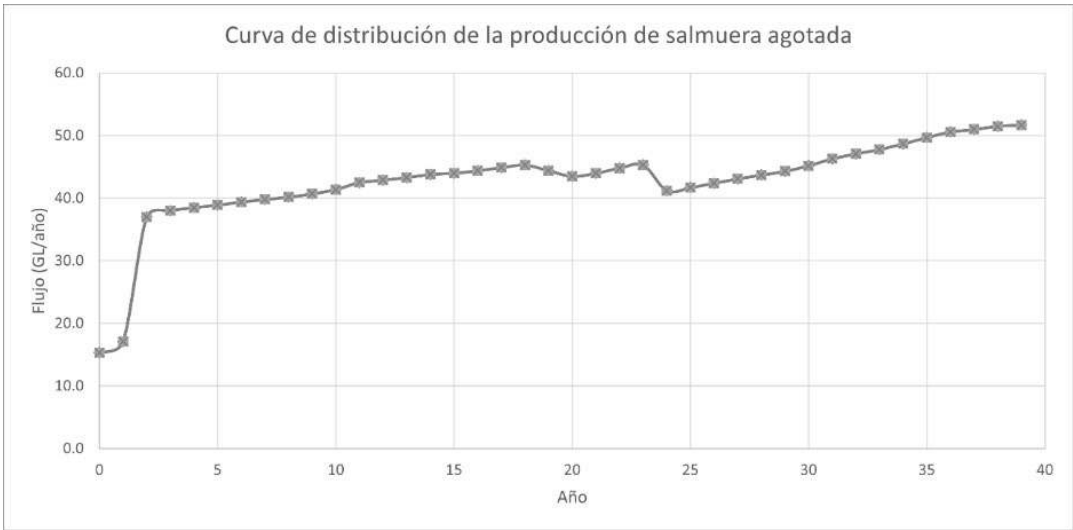


Figura 2-7: Curva de distribución de la producción de salmuera agotada considerando incremento de la producción al año 3.

2.7 Propiedades de salmuera agotada

Las propiedades de la salmuera agotada fueron facilitadas por RT a ERM (email 04/10/2023). La composición y el caudal se presentan en la Tabla 2-7 y la

Tabla 2-8. En la Figura 2-8 se presenta en un gráfico de torta.

Tabla 2-7: Propiedades de la salmuera agotada (provista por RT vía email el día 04/10/2023)

Masa total	kg/h	2.897.428
Sólidos	kg/h	0.000
Líquidos	kg/h	2.897.428
Gases	kg/h	0.000
Líquidos H2O	kg/h	2.278.889
Líquidos CO2	kg/h	10
Líquidos CaCl2	kg/h	5.365
Líquidos H3BO3	kg/h	6.616
Líquidos KCl	kg/h	27.635
Líquidos LiCl	kg/h	708
Líquidos MgCl2	kg/h	27.879
Líquidos Na2SO4	kg/h	25.227
Líquidos NaCl	kg/h	525.006
Líquidos NaHCO3	kg/h	87
Líquidos Antiincrustantes	kg/h	1,433
Líquidos Floculantes	kg/h	0,035

Handwritten signature/initials in the bottom right corner.

Tabla 2-8: Composición de salmuera agotada (provista por RT vía email el día 04/10/2023)

Parámetro	Unidad	Valor	Proporción (%)
Ca	mg/L	803	0,32
Mg	mg/L	2.950	1,16
Na	mg/L	89.009	35,03
K	mg/L	6.008	2,36
Li	mg/L	48	0,02
SO4	mg/L	7.074	2,78
Cl	mg/L	147.748	58,14
B	mg/L	480	0,19
Fe	mg/L	0,05	0,00
Densidad	t/m³	1,201	
TDS	mg/L	256.412	

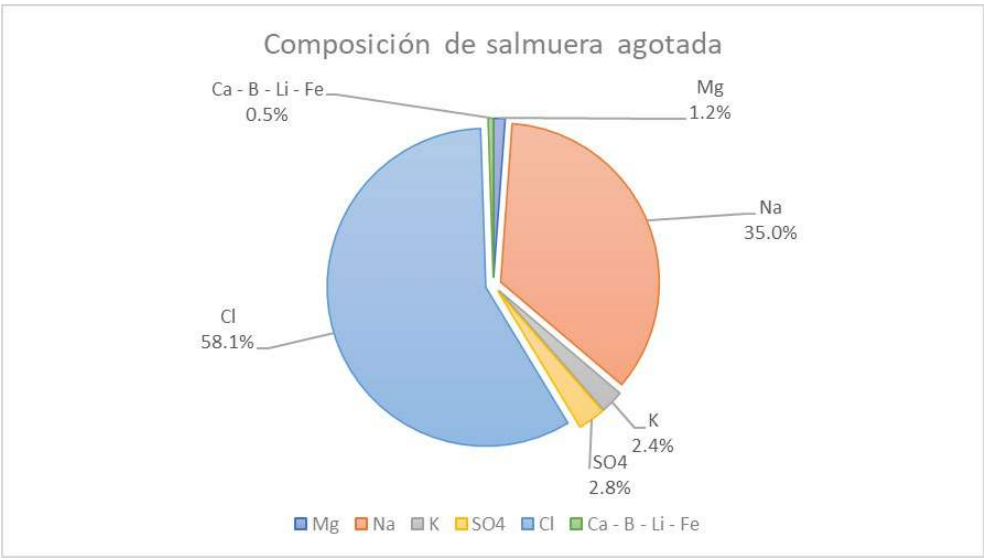


Figura 2-8: Composición de la salmuera agotada

2.8 Propiedades de la salmuera natural superficial– Área del salar

Las propiedades de la salmuera natural superficial (área del salar) fueron proporcionadas por RT, que se basan en el análisis químico de 270 muestras de superficie tomadas de calicatas a cielo abierto excavadas en el salar (Figura 2-9) a profundidades que oscilan entre 0,5 y 1 m. La composición de la salmuera natural superficial se presenta en la Tabla 2-9. Se incluye un gráfico de torta en la Figura 2-10.

2
A
A
B
E

Tabla 2-9: Propiedades de la salmuera natural superficial (área del salar) (provista por RT vía email el día 27/07/2022)

Parámetro	Unidad	Valor	Proporción (%)
Ca	mg/L	815,0	0,3
Mg	mg/L	3818,0	1,2
Na	mg/L	110820,0	34,1
K	mg/L	8309,0	2,6
Li	mg/L	423,0	0,1
HCO3	mg/L	635,0	0,2
SO4	mg/L	7905,0	2,4
Cl	mg/L	191816,0	59,0
¹ B	mg/L	297,6	0,1
CO3	mg/L	0,0	0,0
Densidad	t/m³	1,2182	
TDS	mg/L	326160,1	

¹ ion B4O3 expressed as B

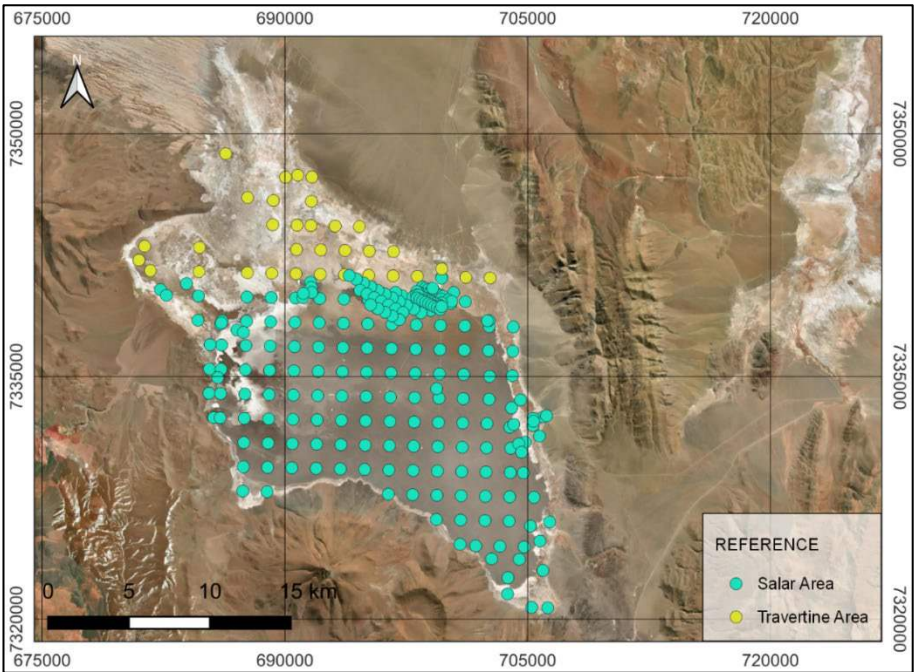


Figura 2-9: Puntos de muestreo de salmuera superficial en el área del salar y de los travertinos

2
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W
X
Y
Z

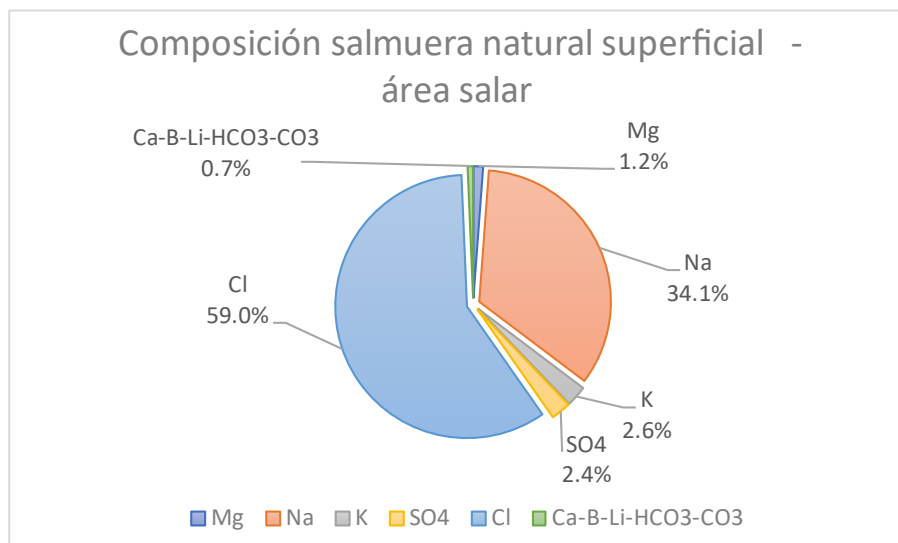


Figura 2-10: Composición de la salmuera natural superficial del área del salar

2.9 Propiedades de la salmuera natural superficial – Área de travertinos

La composición química del agua intersticial en el área de travertinos fue proporcionada por RT en base a los resultados químicos de 28 muestras de superficie. Las muestras se tomaron de calicatas a cielo abierto (Figura 2-9) a profundidades entre 0,5 y 1 m. La Tabla 2-10 muestra la composición de las muestras de agua intersticial superficial del área de travertinos. En la Figura 2-11 se incluye un gráfico de torta.

Con base en los resultados, se observa que los valores de composición, sólidos disueltos totales (TDS) y densidad medidos en el área de travertino son diferentes de los resultados de la salmuera natural superficial (área de salar) y la salmuera agotada que se muestran arriba. Aunque las concentraciones son más bajas, el agua intersticial tiene una salinidad muy alta.

Tanto en esta sección como en las secciones 2.8 y 2.9, SRK asume que RT realizó un control de calidad del o de los laboratorios que proporcionaron los datos abajo mencionados, con el objetivo de evaluar la precisión y exactitud de estos. Frente a esta aceptación, SRK asume que los datos son confiables.

2
A
P
B
E

Tabla 2-10: Propiedades de la salmuera natural superficial (área de travertinos) (provista por RT vi mail el día 27/07/2022)

Parámetro	Unidad	Valor	Proporción (%)
Ca	mg/L	733,5	1,0
Mg	mg/L	958,5	1,3
Na	mg/L	22445,0	30,9
K	mg/L	1481,5	2,0
Li	mg/L	59,0	0,1
HCO3	mg/L	704,5	1,0
SO4	mg/L	3108,5	4,3
Cl	mg/L	43183,0	59,4
¹ B	mg/L	59,64	0,1
CO3	mg/L	0,0	0,0
Densidad	tn/m³	1,07	
TDS	mg/L	72998,0	

¹ ion B4O3 expressed as B

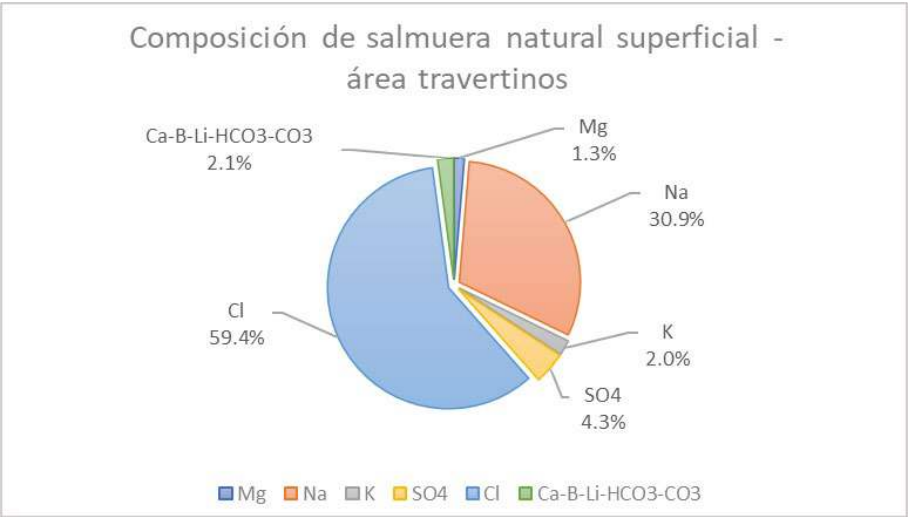


Figura 2-11: Composición del agua intersticial superficial del área de travertinos

2
A
P
B
E
A.C
L
h

3 Criterios de diseño

La SBDF se diseñará siguiendo los estándares y guías de diseño indicadas en la Tabla 3-1.

Tabla 3-1: Estándares de diseño para la SBDF

Documento	Título del documento
(Rio Tinto, 2021)	Management of tailings and water storage facilities
(ANCOLD, 2012a)	Guidelines on Tailings Dams: Planning, Design, Construction, Operation and Closure
(ANCOLD, 2012b)	Guidelines on the Consequence Categories for Dams
(ANCOLD, 2019)	Addendum to the guidelines on Tailings Dams: Planning, Design, Construction, Operation and Closure

La categoría de consecuencia se asumió igual a la Categoría de Consecuencia adoptada para la ingeniería conceptual de RFP, que se determinó en base a múltiples talleres con RT y terceras partes involucradas y un análisis de rotura de presa preliminar para estimar el área afectada.

La categoría de consecuencia se estimó como 'Grado C' de acuerdo con los lineamientos de ANCOLD y 'Categoría 6' de acuerdo con los lineamientos de RT.

Los criterios de diseño se seleccionaron siguiendo (Rio Tinto, 2021); para aquellos aspectos que no estaban incluidos en el estándar de RT, se siguieron los criterios de (ANCOLD, 2012a):

- dado que (Rio Tinto, 2021) no tiene en cuenta los requisitos mínimos de almacenamiento de agua y bordo libre, estos criterios se definieron según (ANCOLD, 2012a);
- se definieron los criterios de diseño para las inundaciones de diseño de vertederos y las cargas sísmicas de diseño según (Rio Tinto, 2021);
- los factores de seguridad recomendados se definieron según (Rio Tinto, 2021). Se descartó una condición de carga de 'desembalse rápido' por no ser un escenario de modo de falla creíble.

Los criterios de diseño utilizados en el diseño de ingeniería conceptual de la SBDF se resumen en la Tabla 3-2.

Tabla 3-2: Criterios de diseño de la SBDF

Criterio	Valor	Fuente/ Comentario
Clima		
Precipitación media anual	96 mm	Información climática del sitio desde 2011 a 2021
Evaporación media anual de agua	1936 mm	
Estación húmeda	Verano (diciembre a marzo)	
Tasa de evaporación media de salmuera	5 kg/m².día	(SRK, 2012) y (SRK, 2018)
PMP, 24-horas	197 mm	Estimado por SRK en base a datos pluviométricos para el periodo 2011 – 2021
PMP, 72-horas	244 mm	
Categoría de Consecuencia de la SBDF		
Categoría de Consecuencia	Categoría 6	Definida por RT en base al estándar D5 (Rio Tinto, 2021) y una estimación del volumen liberado para la 'Rincon Full Potential SBDF'.

Criterio	Valor	Fuente/ Comentario
	Grado C	Estimada por SRK según (ANCOLD, 2012b) y una estimación del volumen liberado para la ingeniería conceptual de RFP.
Manejo de aguas		
Almacenamiento para estación húmeda	1:100 AEP ² escorrentía de la estación húmeda	Dependiente de la Categoría de Consecuencia según (ANCOLD, 2012a)
Almacenamiento para precipitación extrema	Inundación asociada a una tormenta de 1:100 AEP, 72-horas	
Almacenamiento de contingencia	Oleaje asociado a un viento de 1:10 AEP =0.3 m	
Capacidad del vertedero (operación)	Inundación asociada a una tormenta de 1:5000 AEP, 72-horas	Dependiente de la Categoría de Consecuencia según (Rio Tinto, 2021)
Capacidad del vertedero (post-cierre)	PMF	
Bordo libre mínimo total	1,0 m	Adoptado de (SRK, 2018)
Bordo libre mínimo operativo	0,65 m	Dependiente de la Categoría de Consecuencia según (ANCOLD, 2012a)
Bordo libre adicional	0,075 m	
Sismicidad		
Sismo Base de Operación (OBE)	1:250 AEP	Dependiente de la Categoría de Consecuencia según (Rio Tinto, 2021)
Sismo Máximo de Diseño (MDE)	1:5000 AEP	
Post-cierre	Sismo Máximo Creíble (MCE)	
Factores de seguridad para el análisis de estabilidad del terraplén		
Condición drenada a largo plazo	1,5	Basado en (Rio Tinto, 2021). Para la Estabilidad sísmica, se ha calculado el coeficiente de fluencia (K_y) asociado a un FoS de 1.0 para estimar los desplazamientos sísmicos. Ver Sección 5.
Condición no drenada a corto plazo (pérdida potencial de contención)	1,5	
Condición no drenada a corto plazo (sin pérdida potencial de contención)	1,3	
Post-sísmico, residual	1,0 – 1,1	
Estabilidad sísmica	Coeficiente de fluencia	
Requisitos de producción y almacenamiento		
Vida útil de mina (LOM)	40 años	Estimado por SRK basado en información provista por RT. Las tasas de producción de salmuera agotada y la producción total para la LOM dependen de las producciones previstas indicadas en la Sección 2.6.
Producción total de salmuera agotada para la LOM	2.065 Mt	
Tasa de producción de salmuera agotada	50.769 a 171.514 tpd	

² AEP: Probabilidad de Excedencia Anual

2 ★
A A C
P L J
E H F

Criterio	Valor	Fuente/ Comentario
Propiedades de la salmuera agotada		
Gravedad específica de los cristales (SG)	2,16	Estimado por SRK basado en información provista por RT (email 08/11/2022)
Densidad de la salmuera agotada	1,21 t/m ³	
Sólidos disueltos totales (TDS)	~272 kg/m ³	
Contenido de litio de la salmuera agotada	42 mg/l	
Densidad seca de la halita cristalizada	1,9 t/m ³	Basado en (SRK, 2018)
Factor de retención de humedad intersticial para la halita cristalizada depositada	0,35	Basado en (SRK, 2018). Se actualizará durante las siguientes etapas de diseño.
Conductividad hidráulica saturada de la halita cristalizada	1x10 ⁻⁴ m/s	Obtenido a partir de ensayos de permeabilidad in situ en las pozas de evaporación antiguas. Se actualizará durante las siguientes etapas en función de los resultados de la campaña de investigación geotécnica.
Tasa de infiltración mínima asumida para el dimensionamiento de la SBDF	17 a 236 m ³ /h	Escenario de mínima infiltración asociado a máximo requerimiento de área para el SBDF. Estimado por SRK mediante modelos de infiltración (SRK, 2023a).
Geometría e hipótesis de diseño		
Revestimiento del área de almacenamiento aguas arriba del pie del terraplén para protección frente a erosión interna y gradientes de salida	30 m	Valor preliminar. A ser definido durante las siguientes etapas de diseño.
Material de construcción del muro de partida	Halita / Grava	Materiales disponibles en base a (SRK, 2018). A confirmar en base a los resultados de la campaña de investigación geotécnica.
Material de construcción de los recrecimientos (de existir)	Halita / Grava	
Estrategia de recrecimiento	Aguas abajo	Caso base para el presente diseño. Siendo la configuración aguas arriba una alternativa de diseño.
Ancho del coronamiento	6 m	Valor Preliminar. Definido por SRK basado en los potenciales equipos de construcción y vehículos de tránsito
Tasa de recrecimiento (RoR)	~ 2 m	Determinado por SRK en base a las tasas de evaporación e infiltración objetivo y resultados del VEP.

e
 A
 A
 P
 E

Criterio	Valor	Fuente/ Comentario
Caracterización del material del caso base de construcción del muro de partida y alteos (Halita)		
Descripción del material	Halita	Asumido en base a los materiales disponibles. A confirmar durante las siguientes etapas de diseño.
Peso específico	17 kN/m³	Basado en (SRK, 2018). A confirmar durante las siguientes etapas de diseño en función de los resultados de la campaña de investigación geotécnica.
Ángulo de fricción interna efectivo	30°	
Cohesión efectiva	100 kPa	
Conductividad hidráulica saturada	1x10 ⁻⁵ m/s	A confirmar durante las siguientes etapas de diseño en función de los resultados de la campaña de investigación geotécnica.
Caracterización del material alternativo de construcción del muro de partida y alteos (Grava)		
Descripción del material	Grava	Asumido en base a los materiales disponibles. A confirmar durante las siguientes etapas de diseño.
Peso específico	18 kN/m³	Adoptado por SRK para diseño basado en resultados preliminares de campaña geotécnica. A confirmar durante las siguientes etapas de diseño en función de los resultados de la campaña de investigación geotécnica.
Ángulo de fricción interna efectivo	30°	
Cohesión efectiva	0 kPa	
Conductividad hidráulica saturada	1x10 ⁻⁵ m/s	
Caracterización del material de fundación (capa superior) – Travertino		
Descripción del material	Travertino	Basado en (SRK, 2018). A confirmar durante las siguientes etapas de diseño.
Cobertura	100%	
Peso específico	20 kN/m³	
Ángulo de fricción interna efectivo	40°	
Cohesión efectiva	800 kPa	
Rango de conductividad hidráulica saturada del travertino superior	1x10 ⁻⁴ m/s – 1x10 ⁻⁵ m/s	Basado en (SRK, 2018). A confirmar durante las siguientes etapas de diseño en función de los resultados de la campaña de investigación geotécnica.
Rango de conductividad hidráulica saturada del travertino inferior	1x10 ⁻⁶ m/s – 1x10 ⁻⁷ m/s	Estimado basado en las propiedades del travertino superior. Se confirmará durante las siguientes etapas de diseño en función de los resultados de la campaña de investigación geotécnica.
Caracterización del material de fundación – Arcilla		
Descripción del material	Arcilla	Basado en (SRK, 2016). A confirmar durante las siguientes etapas de diseño en función de los resultados de la campaña de investigación geotécnica.
Cobertura	A confirmar	
Rango de conductividad hidráulica saturada	1x10 ⁻⁸ m/s – 1x10 ⁻⁹ m/s	
Caracterización del material de fundación – Limo		
Descripción del material	Limo	Basado en (SRK, 2016). A confirmar durante las siguientes etapas de diseño en función de
Cobertura	Parcial	
Peso específico	18,5 kN/m³	

e
 A
 A
 P
 L
 E
 H

Criterio	Valor	Fuente/ Comentario
Ángulo de fricción interna efectivo	30°	los resultados de la campaña de investigación geotécnica.
Cohesión efectiva	5 kPa	
Conductividad hidráulica saturada	1x10 ⁻⁶ m/s	

2
A
B
E
A.C
L
H

4 Disposición y análisis de capacidad

El área propuesta de la SBDF se estimó en función de que proporcione suficiente capacidad de infiltración y de evaporación a fines de controlar el nivel de almacenamiento durante la LOM. Las elevaciones del terraplén se calcularon tal que permitan el acopio de la sal cristalizada más la salmuera agotada libre a lo largo de los 40 años de vida útil del proyecto. Estas también cumplen los requisitos de almacenamiento de agua y borde libre mínimo.

El presente diseño contempla la ejecución de una poza inicial asociada a la producción de 28 ktpa de LCE y una segunda poza asociada al incremento en producción a un total de 53 ktpa. Las pozas de salmuera agotada podrán igualmente ser desarrolladas en una única etapa (única celda), o en una cantidad de etapas mayor basado en los requerimientos de la evolución del plan de producción de salmuera agotada. Asimismo, el conocimiento adquirido de la operación de las pozas iniciales (ya sea el SBDF de R3000 o la celda de almacenamiento inicial de RFP) permitirá incorporar el conocimiento adquirido en el diseño de las etapas sucesivas y consecuentemente optimizar el diseño de estas (ej., reducción de área, disminución de alturas de terraplén, etc.).

El presente diseño contempla el diseño de máximo requerimiento de área esperado, así como la secuencia de mayor requerimiento de movimientos de suelo dentro de la variabilidad previamente presentada.

4.1 Ubicación

La ubicación del SBDF, junto con la disposición general se presenta en la Figura 4-1 muestra la disposición general de la SBDF. El sitio de ubicación fue seleccionado en función de un análisis multicriterio (MAA por sus siglas en inglés) realizado como parte del diseño conceptual de RFP. (SRK, 2022). Este sitio resultó el preferido en todas las categorías de análisis. A continuación, se detallan las categorías y sus correspondientes criterios de evaluación.

- comunidad
 - percepción de la comunidad;
 - impactos generales en la comunidad;
- legal y permiso
 - complejidades jurídicas;
 - potenciales retrasos en la obtención de permisos;
 - requisitos de referencia para la obtención de permisos ambientales;
- ambiente
 - posibles impactos en las aguas subterráneas;
 - impactos potenciales en los receptores;
 - posibles impactos en las aguas superficiales;
- económico
 - requisitos de inversión de capital;
 - costo de cierre;
 - requisitos de gastos operativos;

e
A
P
E
A.C
L
H

- impacto potencial en los recursos para la producción;
- impacto potencial en el agua cruda para la producción;
- flexibilidad para la expansión de SBDF.

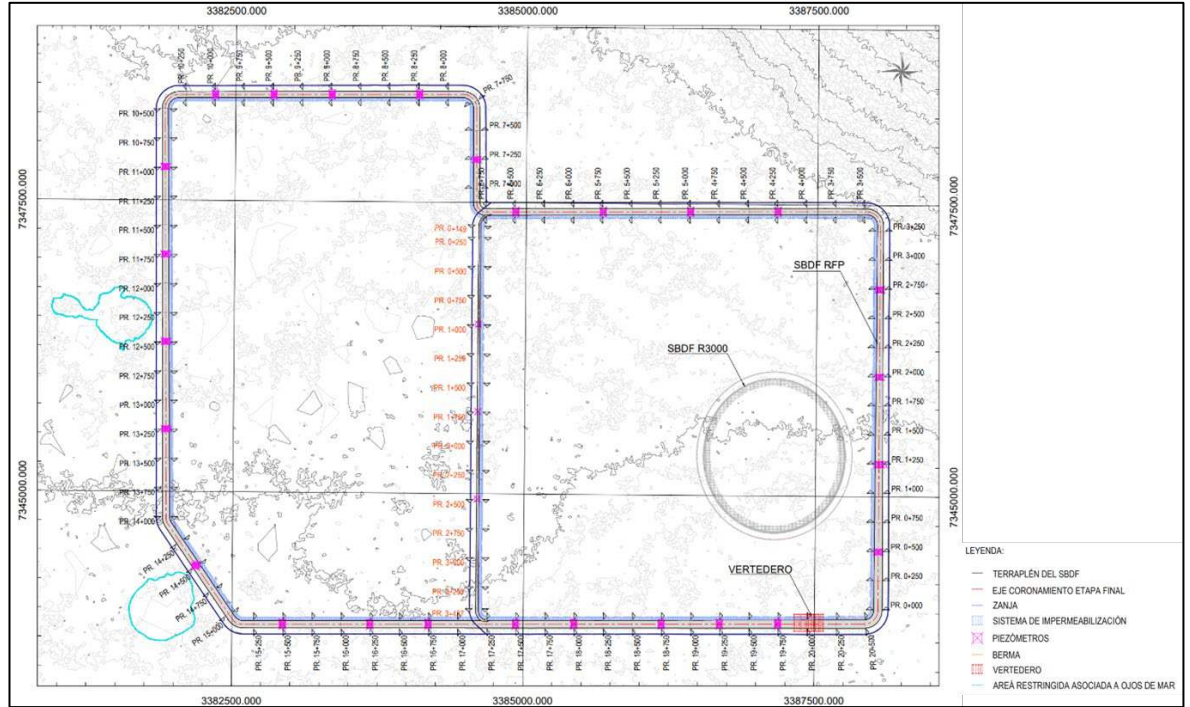


Figura 4-1: Disposición general de la SBDF

Como estrategia de ubicación, la construcción comenzará encapsulando el R3000. RT definió esto último vía mail el día 13/04/2023, basándose en ventajas y desventajas descritas en (SRK, 2023c), junto con el análisis realizado durante las reuniones de VEP. Dentro del sitio preferido, la ubicación de la SBDF cumple el objetivo de estar lo más cerca posible de la planta de procesamiento, evitando las restricciones identificadas por RT y en consulta con ERM y el equipo de hidrogeología (es decir, CSA y Montgomery), como se indica en el correo electrónico de RT fechado el 24/05/2023. En el correo del 07/03/2024 ERM notificó la potencial relevancia ambiental de los seres vivos que habitan en pozos profundos de agua subterránea que llegan a la superficie, denominados ojos de mar. Por lo tanto, ERM definió estos junto con la superficie carbonatada que rodea los ojos de mar como áreas restringidas para la colocación de la RFP SBDF.

Las principales restricciones para ubicar el SBDF (las cuales son consistentes con lo desarrollado en el MAA) son las siguientes (Figura 4-2):

- cono aluvial;
- núcleo del salar;
- campo de pozos de extracción;
- propiedades no pertenecientes a Rio Tinto;
- ojos de mar;
- áreas de uso restringido de la Reserva los Andes;
- sitios arqueológicos de interés;

2
A
A.C
P.L
E.H.F

- laguna Rincón;
- espacio aéreo dentro de la superficie horizontal interna según la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

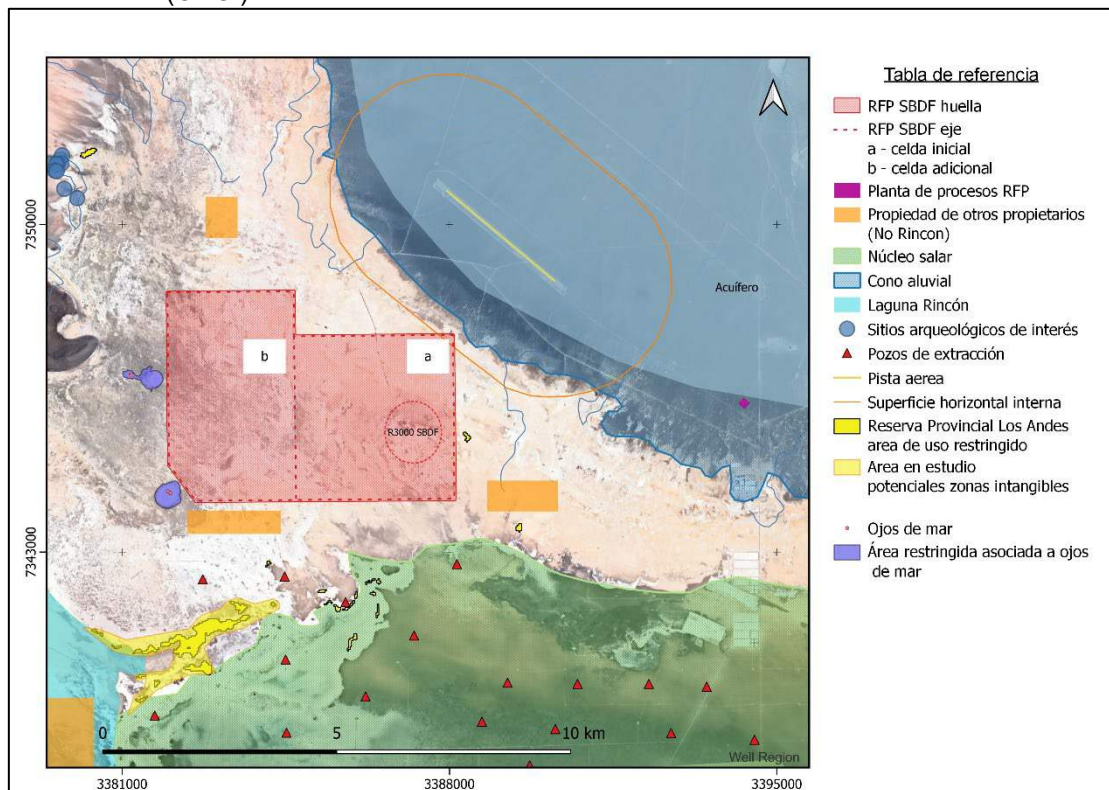


Figura 4-2- Áreas restringidas y huella RFP SBDF

4.2 Configuración del terraplén

El diseño del terraplén está compuesto por un coronamiento de 6 m de ancho para permitir el tránsito de vehículos de operación y mantenimiento, y taludes 2,5H:1V en ambas caras para el muro de partida.

Los sucesivos recrecimientos serán ejecutados mediante la metodología aguas abajo con taludes 2,5H:1V en ambas caras. Una sección típica se presenta en la Figura 4-3. El presente diseño conceptual presenta esta metodología como caso base de diseño. Alternativamente, los recrecimientos podrían ejecutarse mediante recrecimientos aguas arriba, con taludes 2,5H:1V en la cara interna y 3H:1V en la cara externa. Un esquema conceptual de esta alternativa se presenta en la Figura 4-4.

El caso base de diseño fue ejecutado considerando un mayor requerimiento de materiales. Luego de realizarse ensayos in situ de caracterización de materiales constructivos y con el conocimiento adquirido en la operación de las pozas iniciales, podrá ser optimizado el diseño para considerar alteos aguas arriba de ser necesaria la ejecución de recrecimientos.

Para la construcción del cuerpo del terraplén se utilizará halita remoldeada proveniente de la 'R3000 SBDF' o de la cresta del salar. Alternativamente podrá utilizarse material granular para la materialización del SBDF si fuera necesario.

2
A
P
L
E
A
C
L
J
H
F

Se deberá colocar un sistema de impermeabilización en la cara interna del terraplén con el fin de reducir el gradiente hidráulico y evitar las filtraciones a través del terraplén. Tentativamente, se prevé que el sistema de impermeabilización se extenderá 30 m desde el pie del talud aguas arriba del terraplén hacia el interior del vaso. No se consideró ninguna protección contra la erosión en el talud aguas abajo dadas las escasas precipitaciones en la zona.

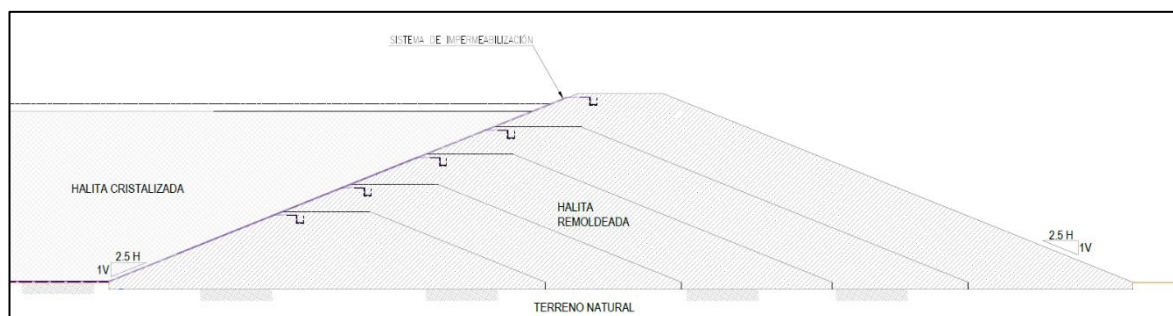


Figura 4-3: Sección transversal conceptual con crecimiento aguas abajo

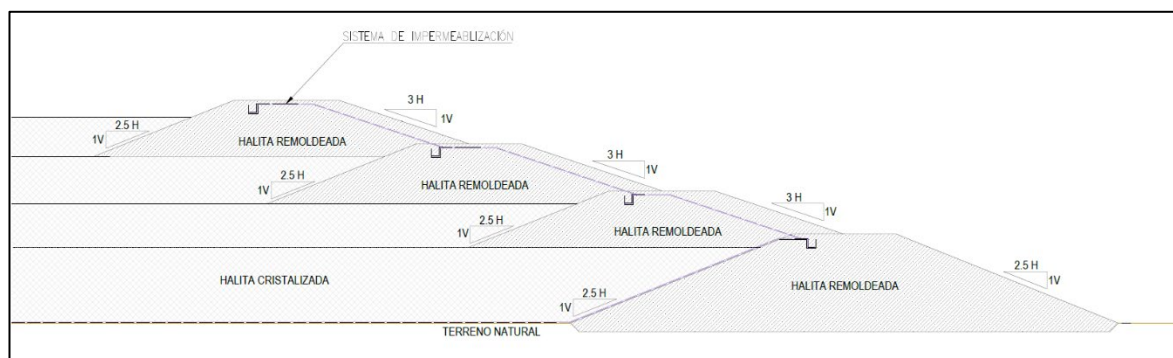


Figura 4-4: Sección transversal conceptual con crecimiento aguas arriba

4.3 Análisis de capacidad y balance de masas

Se preparó un balance de masas de paso mensual. El balance de masas tiene en cuenta los flujos de entrada y salida de la SBDF, incluyendo la entrada de salmuera agotada, la infiltración de salmuera agotada a través de la base del área de almacenamiento, la cristalización de sales, entrapamiento de salmuera agotada (almacenamiento intersticial), precipitación directa y evaporación de agua y salmuera agotada.

El objetivo de este modelo es evaluar los flujos de masa y la acumulación de salmuera y cristales al final de cada mes durante de la LOM. A partir de este modelo, se calcularon las alturas requeridas del terraplén para cumplir los requisitos de almacenamiento de agua y borde libre mínimos a lo largo de la LOM.

La SBDF tendrá que funcionar sin extracción alguna de agua/salmuera, a diferencia de las instalaciones típicas de almacenamiento de relaves, en las que el agua sobrante suele bombearse de vuelta a la planta de producción a un ritmo que puede ser controlado por el equipo de explotación. Esta limitación podría afectar a la tasa de producción si la tasa de infiltración y/o la tasa de evaporación varían con respecto al valor de diseño supuesto.

2
A
P
E
H

Para el desarrollo del balance de masas se adoptó una infiltración de diseño de 1 a 4% de la producción (valor muy bajo, conservador), basándose en los resultados de los modelos de infiltración para la 'Rincon Full Potential SBDF' (SRK, 2022). Un valor de infiltración mayor simplemente implicará una reducción en el volumen de salmuera libre disponible para evaporación, resultando en una SBDF sobredimensionada.

Para la tasa de evaporación de salmuera de diseño se adoptó un valor constante de 5 kg/m².día, según se indicó en la Sección 2.3. Este valor también es conservador en relación a la información disponible. Una tasa de evaporación menor resultaría en un mayor volumen de salmuera libre acumulada en la SBDF; de allí la decisión de tomar un valor conservador para el diseño

En la Figura 4-5 se exhibe el balance de masas de la celda inicial del SBDF integrada a la segunda celda asociada al incremento en producción a un escenario de 53ktpa. Se pueden apreciar un incremento del nivel de salmuera libre al inicio de la deposición en cada una de estas pozas debido a la existencia de un área inicial de evaporación reducida. Esto se debe a la perturbación generada por la presencia de la SBDF de R3000, y al hecho de que la SBDF se llena respetando la topografía natural antes de que se alcance un aprovechamiento total del área de almacenamiento. A partir del año 5, las variaciones mínimas en el nivel corresponden a las variaciones estacionales (i.e., precipitaciones durante el verano).

En la Figura 4-6 se presenta la curva de capacidad de almacenamiento unificada del SBDF para las dos celdas del presente diseño.

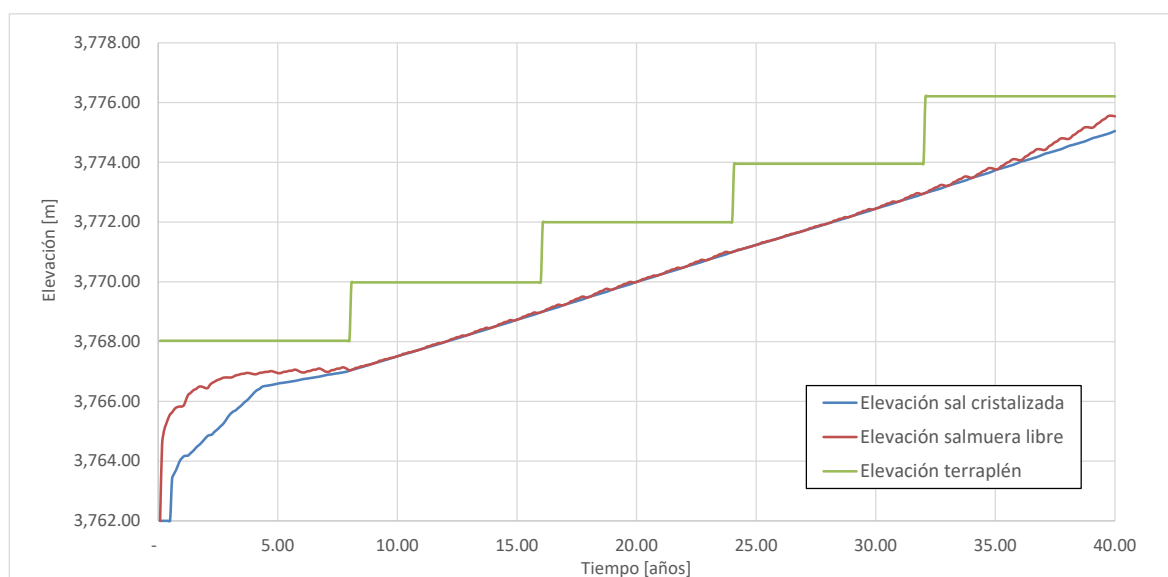


Figura 4-5: Balance de agua y masa de la SBDF

27
A.C.
P.L.
E.H.

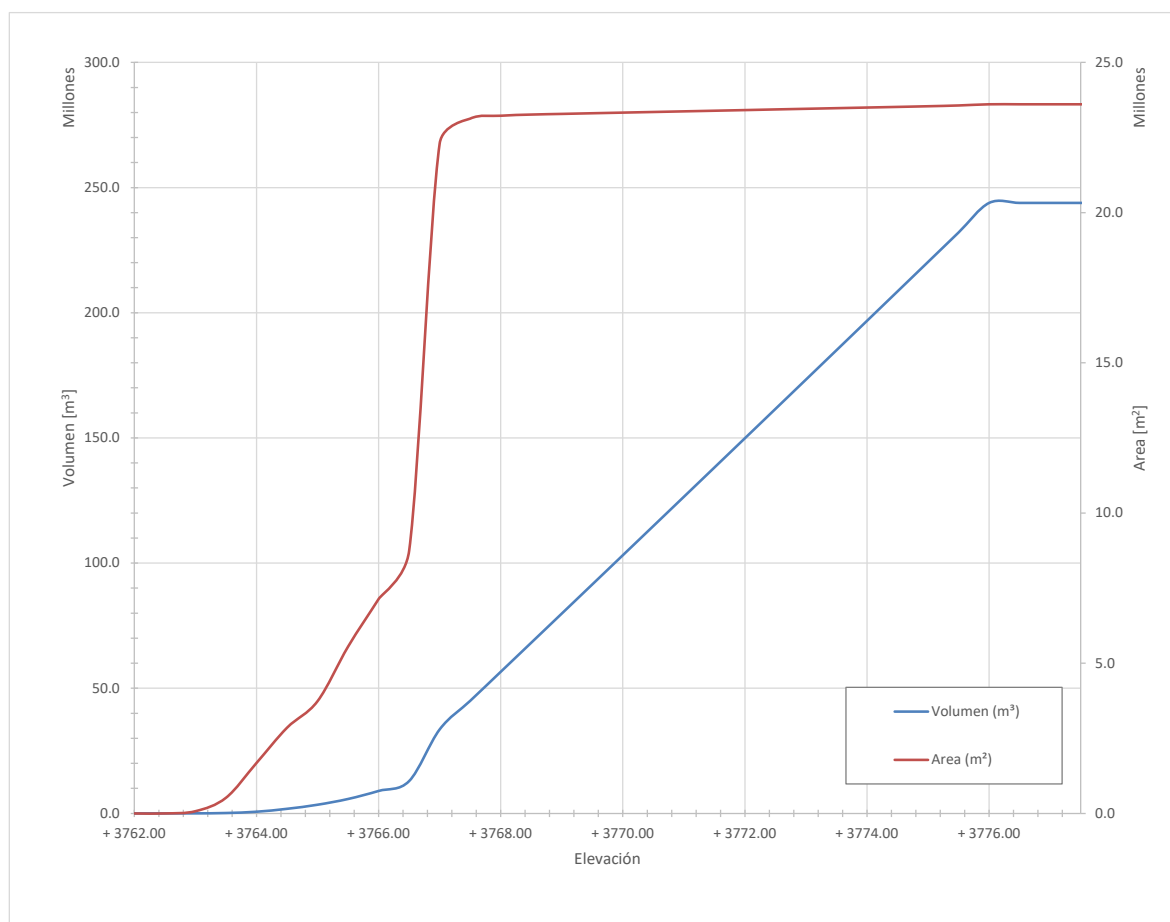


Figura 4-6: Curva de capacidad de almacenamiento de la SBDF.

2
A
P
E

5 Análisis de estabilidad

5.1 Metodología

Se realizó un análisis de estabilidad de taludes de la SBDF utilizando análisis de equilibrio límite en Slide2 (Rocscience). Se realizaron análisis determinísticos para superficies no circulares para identificar posibles superficies de falla y el factor de seguridad asociado (FS) utilizando el método GLE/Morgenstern & Price.

Los análisis se realizaron según el estándar (Rio Tinto, 2021), con el FS mínimo en comparación con los siguientes criterios:

- condición drenada a largo plazo, $FS > 1,5$;
- condición no drenada a corto plazo (potencial pérdida de contención), $FS > 1,5$;
- condición no drenada a corto plazo (sin potencial pérdida de contención); $FS > 1,3$;
- post-sísmico, residual; $FS > 1,1$.

Como se indica en (Rio Tinto, 2021), *“los análisis pseudoestáticos no son apropiados para la determinación de la estabilidad sísmica y solo se deben utilizar para estimar el coeficiente de fluencia para los cálculos de desplazamientos de masas deslizantes potenciales”*. Por lo tanto, el coeficiente crítico de aceleración horizontal (K_y) asociado a un FS de 1,0 se ha calculado para estimar los desplazamientos sísmicos.

5.2 Materiales del terraplén y terreno de fundación

Los materiales del terraplén y el terreno de fundación y los parámetros geotécnicos e hidráulicos a ser utilizados en los análisis de estabilidad se indican en la Sección 2.4.3.

5.3 Condiciones de agua

Se calculó un flujo de agua en estado estacionario para determinar la distribución de la presión de poros a lo largo del terraplén y el terreno de fundación. El nivel del agua aguas arriba del terraplén se adoptó en base a los resultados del balance de masas (ver Sección 4.3) y 0,5 m por debajo de la superficie del terreno natural para representar el nivel de salmuera natural en el área (en base a los niveles de agua en el travertino proporcionados por RT).

5.4 Escenarios

El análisis de estabilidad se realizó solo para el muro de partida y la configuración final del escenario base con alteos aguas abajo.

El FS se calculó solo para la condición a largo plazo dado que, con base en las características de los materiales del terraplén y la fundación, no se espera un potencial de ablandamiento bajo carga sísmica o reducción de resistencia bajo cargas no drenadas.

Se calculó el coeficiente crítico de aceleración horizontal (K_y) asociado a un FS de 1,0 para estimar los desplazamientos sísmicos.

2
A
P
E
A.C
L
Hf

El FS y K_y se calcularon para el talud exterior, ya que el talud interior del muro de partida tiene inicialmente la misma pendiente y luego será cubierto por la halita cristalizada. Se realizó un análisis adicional para el talud interno del último recremento al final de la construcción.

5.5 Resultados

Los resultados del análisis de estabilidad se presentan en la Tabla 5-1; las salidas de los modelos se incluyen en el Adjunto 4. En todos los casos se logró el objetivo mínimo de FS. Los valores de K_y obtenidos son superiores a los coeficientes pseudo-estáticos (k_{max}) indicados en la Tabla 2-5 para una AEP de 1:5000 y un umbral de desplazamiento sísmico (D_a) de 0,5 cm. Esto indica que bajo la ocurrencia del terremoto base de diseño (DBE), se espera que los desplazamientos sísmicos (y los asentamientos del coronamiento) sean insignificantes.

Tabla 5-1: Resultados del análisis de estabilidad

Configuración	Escenario	Valor objetivo	Valor alcanzado
			Halita
Muro de partida	Condición drenada a largo plazo (FoS)	1,5	9,77
	Coeficiente crítico de aceleración horizontal (K_y)	N/A	1,96
Configuración final	Condición drenada a largo plazo (FoS)	1,5	5,23
	Coeficiente crítico de aceleración horizontal (K_y)	N/A	1,13
Configuración final al final de la construcción	Condición drenada a largo plazo (FoS)	1,5	5,24
	Coeficiente crítico de aceleración horizontal (K_y)	N/A	1,15

2 ★
A A C
P L
E H F

6 Estrategia operativa

6.1 Deposición

La salmuera agotada podrá descargarse mediante uno o varios puntos de descarga. La ubicación de la(s) tubería(s) y la metodología de deposición se examinarán con mayor detalle en las siguientes etapas de diseño de ingeniería.

6.2 Control de almacenamiento de agua

6.2.1 Máximo nivel de operación

El máximo nivel de operación (MOL) para la SBDF se define como el nivel en el que debe cesar la deposición de salmuera gastada. Los niveles de borde libre deberán controlarse diariamente.

El nivel de operación normal (NOL) para la SBDF se define como la elevación máxima de salmuera libre desde la curva de balance de masas al final de cada etapa de recircimiento. En la Tabla 6-1 se proporciona un resumen de las profundidades de las tormentas de diseño; estas profundidades de tormenta se utilizaron para definir la elevación del coronamiento. La Figura 6-1 presenta esquemáticamente los requisitos de almacenamiento de agua y borde libre según (ANCOLD, 2012a).

Tabla 6-1: Profundidades asociadas a las tormentas de diseño de la SBDF

Criterio	Valor	Adoptado	Fuente/ Comentario
Nivel normal de operación	Variable	Variable	Obtenido del balance de masas para cada etapa de recircimiento
Almacenamiento para estación húmeda	1:100 AEP escorrentía de la estación húmeda = 65,7 mm	0,075 m	Dependiente de la Categoría de Consecuencia según (ANCOLD, 2012a) – Ver Adjunto 5 para almacenamiento de contingencia
Almacenamiento para precipitación extrema	Inundación asociada a una tormenta de 1:100 AEP, 72-horas = 65,7 mm	0,075 m	
Almacenamiento de contingencia	Oleaje asociado a un viento de 1:10 AEP = 330 mm	0,3 m	

2
A
P
P
E
A.C
L
H

Criterio	Valor	Adoptado	Fuente/ Comentario
Capacidad del vertedero (operación)	Inundación asociada a una tormenta de 1:5,000 AEP, 72- horas = 98,9 mm	0,1 m	Dependiente de la Categoría de Consecuencia según (Rio Tinto, 2021)
Capacidad del vertedero (post-cierre)	PMF = 197 mm	0,2 m	
Bordo libre mínimo total ³	1,0 m	1,0 m	Adoptado de (SRK, 2018)
Bordo libre mínimo operativo ⁴	0,65 m	0,65 m	
Bordo libre adicional ⁵	0,075 m	0,075 m	Dependiente de la Categoría de Consecuencia según (ANCOLD, 2012a)

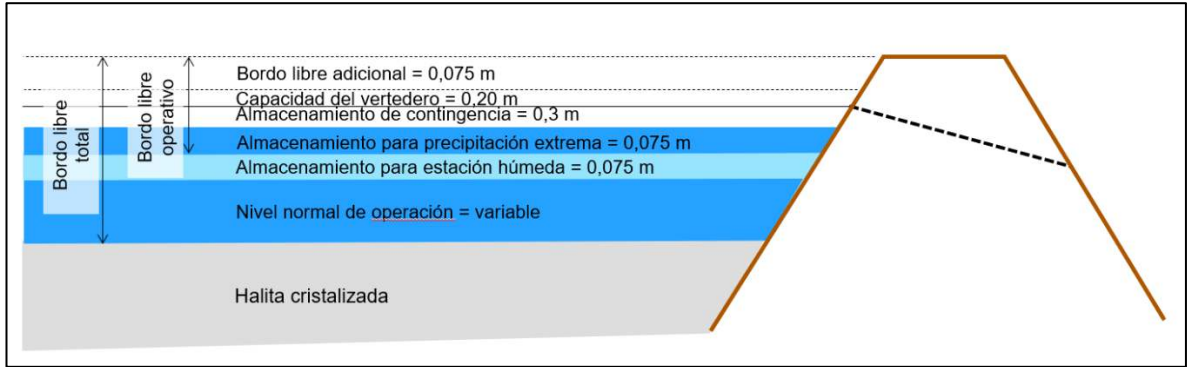


Figura 6-1: Requisitos de almacenamiento de agua y bordo libre para la SBDF según ANCOLD, 2012a)

6.2.2 Vertedero

La SBDF debe ser capaz de erogar de forma controlada a través de un vertedero la inundación de diseño en base a la Categoría Consecuencia. Dicho vertedero deberá situarse de manera que permita el desvío del agua al punto de nivel mínimo del sistema de manejo de aguas para que se restablezca la trayectoria natural del flujo (i.e., evitando estancamiento alrededor de la SBDF o erosión del pie). La ubicación y dimensiones del vertedero serán definidas en posteriores etapas de diseño.

³ Para la SBDF, siendo la halita cristalizada una superficie horizontal, se consideró el bordo libre total como la distancia vertical entre la parte superior de la halita cristalizada y el coronamiento del terraplén adyacente.

⁴ Para la SBDF, siendo la halita cristalizada una superficie horizontal, se consideró el bordo libre operativo como la distancia vertical entre el Máximo Nivel de Operación y el coronamiento del terraplén.

⁵ Como se indica en (ANCOLD, 2012a), el bordo libre adicional se refiere a la distancia vertical por encima del nivel máximo de agua de inundación hasta el coronamiento del terraplén.

2
A A.C
P L
E H F

7 Manejo de aguas superficiales

El manejo de aguas superficiales para la SBDF consiste en barreras de desvío para la escurriencia de aguas arriba de la SBDF y canales colectores para la infiltración emergente de la SBDF. El sistema por lo tanto estará compuesto por:

- canales circundantes a la SBDF para interceptar y recoger las filtraciones procedentes de la SBDF. El caudal captado podrá ser luego bombeado a la SBDF;
- barreras materializadas con el material excavado de los canales para desviar las aguas superficiales procedentes del área de aporte de la cuenca aguas arriba, de modo que no entren estas en contacto con el terraplén de la SBDF. Estas barreras se situarán alrededor y fuera de los canales de captación, excepto en el punto de descarga del vertedero para permitir que, en caso de que surja un caudal de derivación, este pueda descargar en terreno, manteniendo su trayectoria natural.

La Figura 4-1 muestra la disposición en planta del sistema de manejo de aguas superficiales. El diseño de zanjas y terraplenes se definirá en las fases posteriores de diseño de la SBDF.

2
A
B
E
A
L
H

8 Operación, Mantenimiento y Vigilancia

Las actividades de operación, mantenimiento y vigilancia (OMS) son aspectos clave para garantizar que el rendimiento de la SBDF este alineado con los objetivos de diseño. En esta sección se ofrecen recomendaciones sobre la instrumentación necesaria, las actividades de supervisión y monitoreo y la frecuencia de los indicadores clave de desempeño (KPIs).

Deben monitorearse, entre otros, el borde libre y el nivel de salmuera libre, los niveles freáticos en el terraplén, la evolución en la cristalización de sales, las filtraciones recogidas, el balance de masas y los aspectos medioambientales. El programa de seguimiento debe incluir al menos los siguientes parámetros:

- composición de la salmuera agotada mensualmente;
- tasa de producción de salmuera agotada diariamente;
- datos climáticos diarios (como mínimo, temperatura, precipitaciones y evaporación);
- borde libre y nivel de salmuera libre diariamente;
- niveles freáticos dentro del cuerpo del terraplén semanalmente para prevenir, minimizar o detectar en una etapa temprana, el potencial de filtraciones a través del cuerpo del terraplén y minimizar el gradiente hidráulico;
- evolución de la sal cristalizada mensualmente (al conciliar la producción y la deposición. Esto podría medirse, por ejemplo, con una barra niveladora en varios puntos alrededor de la SBDF);
- volumen de infiltración recolectado a través del sistema de canales mensualmente (para evaluar el desempeño);
- balance de masas mensual;
- aspectos medioambientales y propiedades de las aguas subterráneas mensualmente.

RT deberá desarrollar un plan de seguimiento para evaluar las propiedades de las aguas subterráneas a lo largo de la vida del proyecto.

En las futuras fases de diseño del proyecto deberá elaborarse un Plan de Acción para Implementación de Respuesta (TARP) para gestionar y dar seguimiento a los KPIs, así como también un manual OMS que permita al operador mantener un funcionamiento seguro de la instalación. El Manual OMS deberá elaborarse de conformidad con las directrices de los manuales MAC (MAC, 2019) y los requisitos internos de RT. El Manual OMS debe incluir, como mínimo, los aspectos de gobernanza de la operación, mantenimiento y vigilancia, un breve resumen de los componentes de la SBDF, las tareas de OMS y estar vinculado con el Plan de Preparación y Respuesta ante Emergencias (EPRP).

2
A A.C
P L
E H

9 Cierre conceptual

Una vez alcanzado el final de la LOM, la SBDF deberá cerrarse de acuerdo con el plan de cierre del emplazamiento del proyecto (fuera del alcance de SRK), que deberá desarrollarse al momento del cierre y referenciarse en el Manual OMS. A continuación, se presentan algunos conceptos preliminares de cierre para consideración de RT:

- la forma final del terreno de la SBDF deberá integrarse con el entorno circundante. La estructura final estará constituida esencialmente del mismo material que el salar (i.e., halita) pero diferente al del área de travertinos sobre la que está emplazada. Por lo tanto, será importante identificar posibles receptores y usuarios del terreno al momento de elaborar el plan de cierre;
- el talud del terraplén, aunque estable para la operación, podría requerir intervenciones al momento del cierre para evitar la erosión progresiva bajo las condiciones posteriores al cierre. Sin embargo, existe la oportunidad de definir la forma final del terreno en una fase temprana del proyecto permitiendo así realizar ajustes en la configuración de la SBDF e integrar la rehabilitación progresiva a la etapa de operación;
- será necesario diseñar estructuras de manejo de aguas para la etapa de cierre. Esto podría abordarse mediante canales de desbordamiento/vertedero, junto con una canalización interna en la superficie de la SBDF;
- las estructuras de desvío de aguas superficiales deberán situarse fuera de la huella del terraplén de cierre final;
- durante la fase de cierre será necesario un mantenimiento, monitoreo, instrumentación e inspección continuos;
- deberá considerarse la rehabilitación progresiva durante la operación, lo cual brindará oportunidades de optimización al proyecto. Esto podría incluir la reconfiguración de pendientes en taludes, el tratamiento de la superficie, el desarrollo de la morfología del relieve en y/o en las proximidades de la SBDF, etc;
- si se prevé una fase de cuidado y mantenimiento, será necesario definir los requisitos para la preparación y ejecución de la esta fase. Los requisitos para la fase de cuidado y mantenimiento serían similares a aquellos de la fase de cierre, pero generalmente menos estrictos debido al cuidado y mantenimiento activos y a que corresponden a períodos de tiempo menores. Para ello será necesario identificar a los posibles receptores y usuarios del suelo para preparar el plan de cierre.

u
A A.C
P L
E H

10 Computo de materiales

10.1 Bases de la estimación

SRK ha preparado una estimación a nivel conceptual de materiales para la construcción de la SBDF. Las cantidades se han estimado con una precisión de +/-50% sobre el modelo volumétrico ejecutado. La estimación incluye únicamente las principales componentes que hacen a la materialización del SBDF. Los costes de cierre, las tareas preliminares y las contingencias se han incorporado como un porcentaje de los costos principales estimados.

Las tarifas unitarias empleadas en la estimación de costes proceden de la base de datos de SRK (+/-50% de precisión). Las tarifas unitarias específicas de RT pueden ser incorporadas en la estimación para proporcionar la versión final del presente documento.

10.2 Gastos de capital

Los gastos de capital calculador por SRK para la SBDF se resumen en la presente sección (ver Tabla 10-1). En el Adjunto 6 se observa un desglose detallado de los costes de capital y las cantidades asociadas a cada alteo preliminarmente propuesto para el proyecto. Todos los costes se indican en dólares estadounidenses (USD). El cálculo de costes se compone de los ítems directamente relacionados con la construcción del terraplén de la SBDF. Se asume que un contratista de movimiento de suelo llevara a cabo la construcción de la SBDF.

Tabla 10-1: Gastos de capital

Item	Descripción	Valor (Millones de USD)						
		Total	Terraplén inicial celda A	Terraplén inicial celda B	Primer alteo	Segundo alteo	Tercer alteo	Cuarto Alteo
1	Preliminares y General	32,69	4,60	2,87	4,21	5,46	6,72	8.83
2	Preparación de Fundación	9,72	2,04	1,29	1,55	1,55	1,56	1,72
3	Movimiento de suelos	96,77	8,23	4,31	12,78	17,77	22,79	30,89
4	Sistema de impermeabilización y capa de asiento	24,11	8,04	5,81	2,52	2,52	2,52	2,70
5	Sistemas secundarios	0,17	0,10	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Contingencias y varios	19,62	2,76	1,72	2,53	3,28	4,03	5,30
Total (Millones de USD)		183,08	25,78	16,08	23,58	30,59	37,62	49,43
Capacidad de almacenamiento acumulada (Mm³)		662,44	17,16	34.31	79.38	126.37	172.17	233,04
Capacidad de almacenamiento por etapa (Mm³)		-	17,16	17,16	45,07	46,99	45,80	60,87
Costo unitario (USD/m³)		0,87	1,50	0,94	0,52	0,65	0,82	0,81

El terraplén de la SBDF estará construido con halita. La misma podrá ser obtenida de la SBDF de R3000 (producto de la deposición de salmuera agotada y su cristalización). Aproximadamente 1

2 ★
A A C
P L A
E H F

Mm³ de halita estará disponibles al final de la LOM de la SBDF de R3000 (y ~0,74 Mm³ para los primeros 3 años de operación), siendo este suficiente para la construcción del terraplén inicial del SBDF (i.e., ~0,69 Mm³). La halita también está presente en el núcleo del salar y actualmente también se considera una potencial fuente de préstamo para la construcción de la SBDF.

e
A
P
B
E
A.C
L
H

11 Conclusiones y recomendaciones

Este reporte borrador presenta el diseño de ingeniería conceptual de la instalación de deposición de salmuera agotada (SBDF, por sus siglas en inglés) con el fin de generar la documentación necesaria para el proceso de obtención de permisos de una planta de producción adicional de 25 ktpa de LCE. Las principales conclusiones y recomendaciones del estudio se detallan a continuación:

- la categoría de consecuencia se asumió igual a la Categoría de Consecuencia adoptada como parte del estudio de ingeniería conceptual para la 'Rincon Full Potential SBDF'. La categoría de consecuencia se estimó como 'Grado C' de acuerdo con los lineamientos de ANCOLD y 'Categoría 6' de acuerdo con los lineamientos de RT, guiado principalmente por criterios legales y regulatorios y el impacto de la SBDF en la integridad del negocio;
- SRK realizó una revisión de Categoría de Consecuencia en relación a su aspecto ambiental (Adjunto 7). Se contrastó la vulnerabilidad de la flora y fauna en el área de estudio en función de una lista de especímenes detectados en el área de influencia del estudio (la cual fue provista por RT) con la mancha potencial de derrame por rotura de la SBDF. SRK considera que no hay modificación de la etiqueta de Categoría de Consecuencia.
- debido a que los lineamientos de RT contemplan requisitos de almacenamiento de agua y de borde libre, estos criterios se definieron según las directrices ANCOLD (i.e., 1:100 AEP para el almacenamiento de estación húmeda, 1:100 AEP para la precipitación de 72 horas para el almacenamiento de tormentas extremas, viento 1:10 AEP para el almacenamiento de contingencias, 0,65 m de borde libre operativo mínimo, 0,075 m de borde libre adicional y un borde libre total mínimo de 1 m);
- la SBDF tendrá que operar sin ninguna extracción de agua/salmuera, lo que es contrario a las instalaciones típicas de relaves, en las que el exceso de agua suele rebombearse a la planta a un ritmo que puede controlarse mediante la operación. Por consiguiente, la SBDF dependerá de la tasa de producción de salmuera agotada para controlar el nivel de salmuera dentro de los límites de funcionamiento, lo que podría limitar la tasa de producción de salmuera agotada;
- la extensión a ser impermeabilizada dentro de la SBDF es dependiente de la tasa de infiltración admisible (i.e., asociada a la potencial afectación a receptores, partes interesadas y usuarios de la tierra, sistema de aguas subterráneas y superficiales, etc). Se espera que las propiedades geotécnicas e hidráulicas del travertino varíen a lo largo de la extensa área de la SBDF, y por lo tanto, surja la probabilidad de interceptar zonas con permeabilidades elevadas. La escala de la SBDF requerirá integración con la modelización regional de las aguas subterráneas (a ser desarrollados por otros). La extensión del revestimiento indicada en el presente diseño estará exclusivamente limitada a asegurar la estabilidad del terraplén del SBDF hasta tanto se obtengan mayores avances de los correspondientes modelos hidrogeológicos. Los resultados preliminares de los modelos de CSA y Montgomery indican que no hay impactos al agua cruda ni al recurso respectivamente. Estos, junto con sensibilidades de parámetros clave permitirán definir las potenciales necesidades impermeabilización. La extensión impermeabilizada será dimensionada para mitigar el flujo de afloramiento a pie de talud y la posible erosión en la base. El presente diseño para respaldar la documentación de la Evaluación de Impacto Ambiental y Social (ESIA) incluirá, por lo tanto, la instalación de un revestimiento que cubra la pendiente interna del terraplén y se extienda 30 metros hacia el interior del SBDF. Estos criterios de diseño serán revisados durante la etapa de diseño del estudio de factibilidad (FS) del proyecto.
- la SBDF se encuentra en el área seleccionada producto del proceso de selección de sitio desarrollado para la ingeniería conceptual de RFP, y de forma complementaria, respetando las restricciones y criterios identificados posteriormente durante la etapa VEP (programa de optimización de valorización por sus siglas en inglés). La configuración adoptada considera una huella total de aproximadamente 24,7 km², a ser desarrollada en dos etapas y una altura

2 ★
PAC
PLT
EHL

máxima de 13,6 m, a desarrollar en hasta cinco etapas (terraplén inicial más cuatro recrecimientos);

- el diseño del terraplén está compuesto por un coronamiento de 6 m de ancho para permitir el tránsito de vehículos de operación y mantenimiento, y taludes 2,5H:1V en ambas caras para el muro de partida. Los sucesivos recrecimientos serán ejecutados mediante la metodología aguas abajo con taludes 2,5H:1V en ambas caras. El presente diseño conceptual presenta esta metodología como caso base de diseño. Alternativamente, los recrecimientos podrían ejecutarse mediante recrecimientos aguas arriba, con taludes 2,5H:1V en la cara interna y 3H:1V en la cara externa. Se evaluará la oportunidad de realizar recrecimientos aguas arriba posterior a ensayos in situ de caracterización geotécnica de halita cristalizada. Para la construcción del cuerpo del terraplén podrá utilizarse halita remoldeada proveniente de la cristalización en la poza de deposición de R3000 o de la costra de salar, así como alternativamente material granular proveniente de canteras en sitio (a confirmar en las siguientes etapas de diseño de ingeniería);
- se realizó un balance de masas de paso mensual para evaluar los flujos de entrada y salida de la SBDF, y la acumulación de salmuera libre y cristales de halita al final de cada mes durante la LOM. La deposición de salmuera resulta ser el mayor flujo de entrada (~4,3 Mt). La evaporación resulta ser el mayor flujo de salida (~3,2 Mt), permitiendo la formación de cristales dentro de la SBDF (~0,9 Mt);
- se realizó un análisis de estabilidad de taludes de la SBDF utilizando análisis de equilibrio límite. El análisis de estabilidad se realizó para el muro de partida y la configuración final. El FS se calculó solo para la condición a largo plazo dado que, con base en las características de los materiales del terraplén y la fundación, no se espera un potencial de ablandamiento bajo carga sísmica o reducción de resistencia bajo cargas no drenadas. Se calculó el coeficiente crítico de aceleración horizontal (K_y) asociado a un FS de 1,0 para estimar los desplazamientos sísmicos. Los resultados del análisis de estabilidad mostraron que los valores mínimos alcanzados de FS y K_y son satisfactorios.;
- se presentaron conceptos de deposición, control de almacenamiento de agua, y diseño del vertedero. El vertedero deberá situarse de manera que permita el desvío del agua al punto de nivel mínimo del sistema de manejo de aguas para que se restablezca la trayectoria natural del flujo (i.e., evitando estancamiento alrededor de la SBDF o erosión del pie). La ubicación y dimensiones del vertedero serán definidas en posteriores etapas de diseño.
- se presentaron conceptos de manejo de aguas superficiales. El sistema por lo tanto estará compuesto por canales circundantes a la SBDF para interceptar y recoger las filtraciones procedentes de la SBDF, y barreras materializadas con el material excavado de los canales para desviar las aguas superficiales procedentes del área de aporte de la cuenca aguas arriba, de modo que no entren estas en contacto con el terraplén de la SBDF;
- se presentaron recomendaciones de actividades de operación, mantenimiento y vigilancia. Deben monitorearse, entre otros, el borde libre y el nivel de salmuera libre, los niveles freáticos en el terraplén, la evolución en la cristalización de sales, las filtraciones recogidas, el balance de masas y los aspectos medioambientales. En las futuras fases de diseño del proyecto deberá elaborarse un Plan de Acción para Implementación de Respuesta (TARP) para gestionar y dar seguimiento a los KPIs, así como también un manual OMS que permita al operador mantener un funcionamiento seguro de la instalación;
- se presentaron conceptos generales de cierre de la SBDF, tales como la forma final del terreno, talud del terraplén, estructuras de manejo de aguas y desvío de aguas superficiales, actividades de OMS y rehabilitación progresiva. Una vez alcanzado el final de la LOM, la SBDF deberá cerrarse de acuerdo con el plan de cierre del emplazamiento del proyecto (fuera del alcance de SRK), que deberá desarrollarse al momento del cierre y referenciarse en el Manual OMS;
- se elaboró una estimación a nivel conceptual de materiales para la construcción de la SBDF. SRK estimó un costo total de ~183 MUSD. Los trabajos de movimiento de suelos representan

★
A A C
P L J
E H R

~53% del costo total, mientras que el sistema de impermeabilización representa ~13% del costo total;

- el costo total de la SBDF podría incrementar si fuese necesario impermeabilizar una proporción mayor de la SBDF. De ser necesario, otras metodologías alternativas podrán ser investigadas en las siguientes etapas de ingeniería para optimizar el almacenamiento de la salmuera agotada.

Las principales recomendaciones de este estudio se resumen a continuación:

- se recomienda realizar un Análisis de Potenciales Modos de Falla (PFMA) durante la etapa de factibilidad;
- se deberá desarrollar un TARP y un Manual OMS en las siguientes etapas del proyecto;
- realizar un adecuado monitoreo y vigilancia del desempeño del SBDF de R3000 para mejorar la confiabilidad en los parámetros de diseño del SBDF de RFP;
- dado que la tasa de evaporación de salmuera tiene un impacto directo en el tamaño de la SBDF, se recomienda iniciar una prueba de evaporación a pequeña escala in situ para medir provisionalmente la tasa de evaporación y la tasa de formación de halita cristalizada;
- las incertidumbres relacionadas con la caracterización geotécnica e hidrogeológica del sitio (incluyendo la estratigrafía y parámetros geotécnicos e hidráulicos de la fundación y materiales de construcción) debieran reducirse a medida que se avance en las sucesivas etapas de diseño de ingeniería. La campaña de investigación geotécnica en curso (cuyo reporte factual se encuentra en el Adjunto 3) junto con la modelización hidrogeológica y análisis de sensibilidad (aún en desarrollo) proveerá resultados que serán incorporados en la etapa de diseño de factibilidad;
- RT proveerá la tasa de infiltración a ser utilizada para la SBDF en las sucesivas etapas de diseño de ingeniería;
- profundizar en la caracterización de propiedades geotécnicas y constructivas de la halita para ser utilizada en la construcción del SBDF y las propiedades de la halita cristalizada como material de fundación para evaluar la oportunidad de realizar recrecimientos de tipo aguas arriba en sucesivas etapas de diseño.

2 ★
A A.C
P L
E Hf

Cierre

Este reporte, RFP SBDF Diseño Conceptual Soporte para permisos, fue preparado por



Franca Catalan
Consultora



Andreina Brugaletta
Consultora

y revisado por



Ignacio Ezama
Líder de Práctica



Michel Noël
Consultor Principal

Los datos usados como fuentes y los textos, tablas, figuras y adjuntos a este documento han sido revisados y preparados de acuerdo con prácticas profesionales y ambientales generalmente aceptadas.

Referencias

ANCOLD. (2012a). *Guidelines on tailings dams*.

ANCOLD. (2012b). *Guidelines on the Consequence Categories for Dams*.

ANCOLD. (2019). *Addendum to the guidelines on Tailings Dams: Planning, Design, Construction, Operation and Closure*.

Köppen, W. (1936). *Das geographische System der Klimate*. Berlin.

Rio Tinto. (2021). *Group Standard - D5 - Management of tailings and water storage facilities*.

SRK. (2012). *NI 43-101 Technical Report on Resources Salar del Rincon Project*.

SRK. (2016). *G-6HD2-09-C Diseño de terraplenes*.

SRK. (2018). *M-A3B1 Rincon Evaporation Ponds DES Design*.

SRK. (2022). *M-A612-06-C- Rincon Full Potential SBDF Conceptual Design Report*.

SRK. (2023a). *M-A612-04-B Rincon Full Potential Seepage and infiltration modelling*.

SRK. (2023b). *M-A611-01-1 Seismic Hazard Assessment for the Rincon Mine Site*.

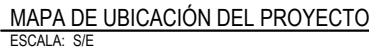
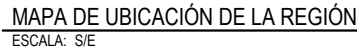
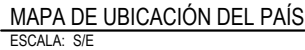
SRK. (2023c). *M-A612-07-C Rincon Full Potential SBDF staging trade-off analysis*.

Wyllie, D. (2005). *Foundation on Rock*.


2
A A.C
P L
E H

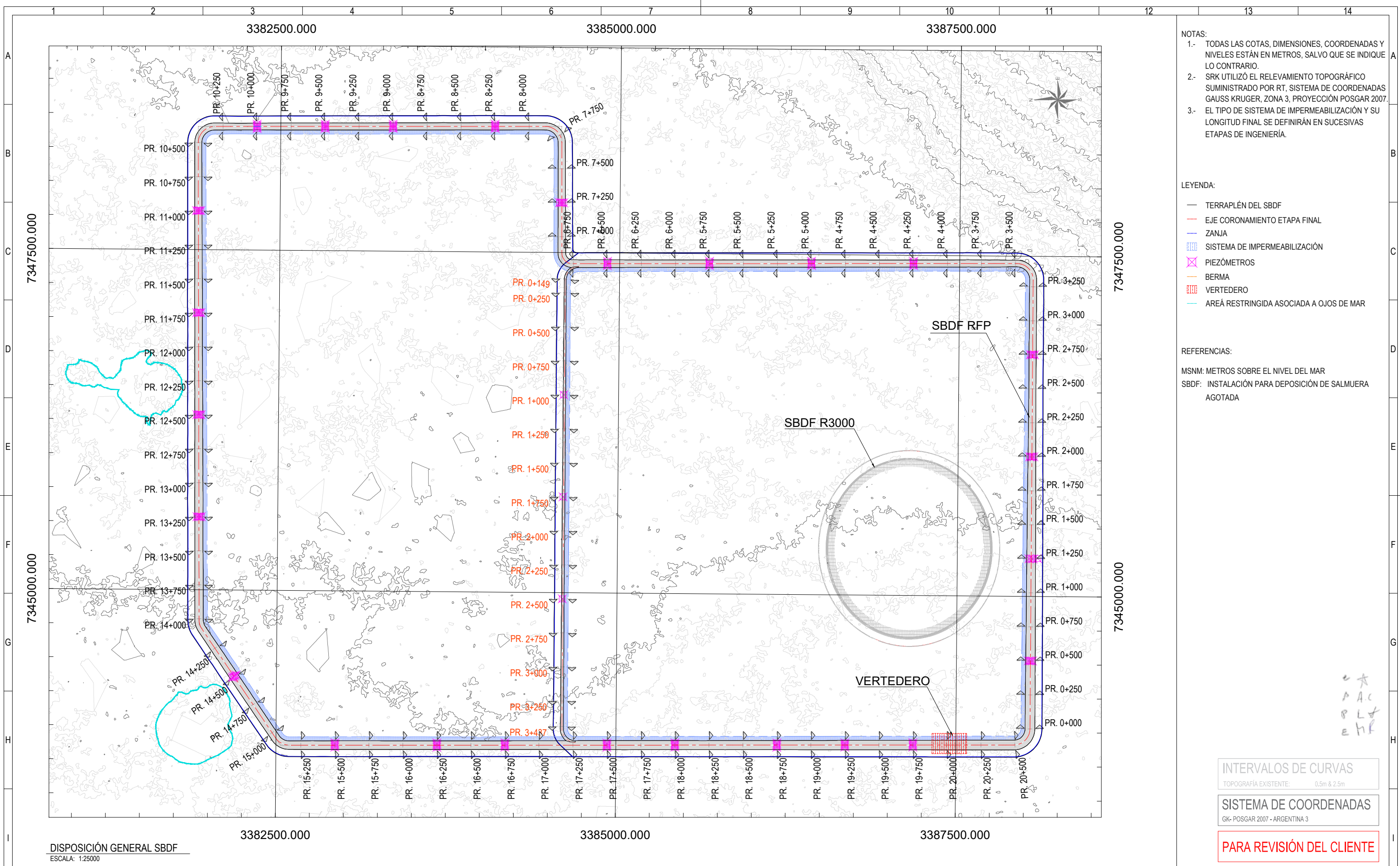
Adjunto 1 Planos


2 ✱
A A.C
B L ✱
E H ✱

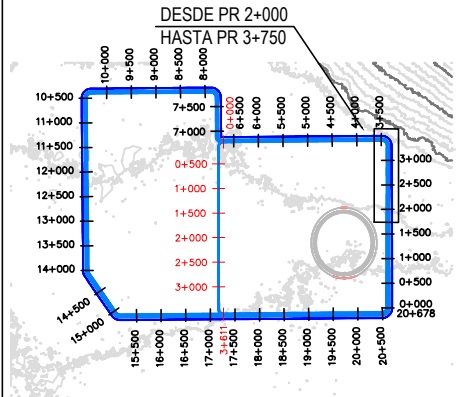
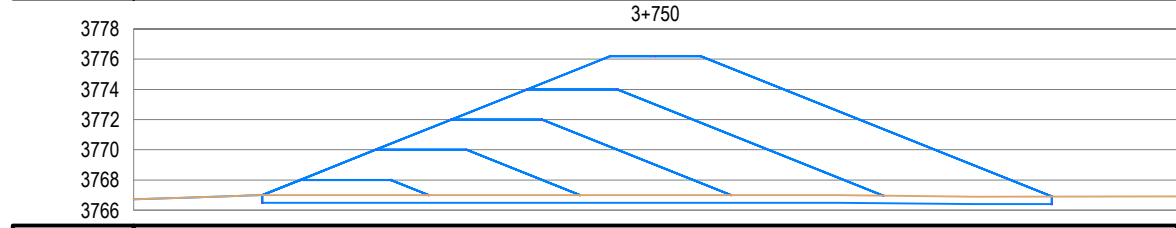
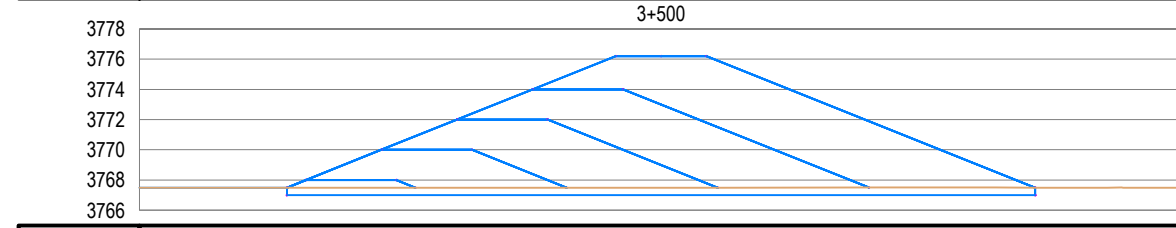
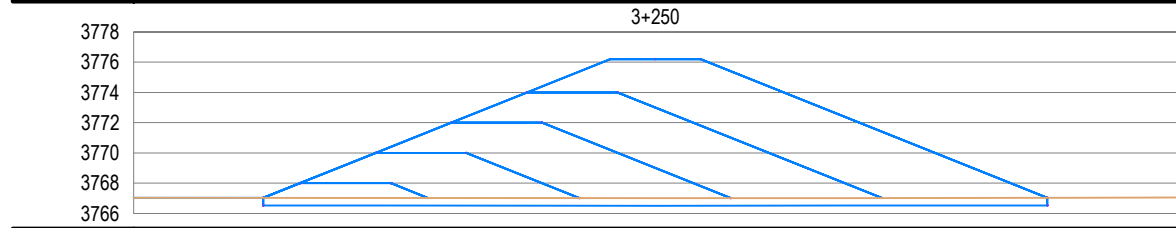
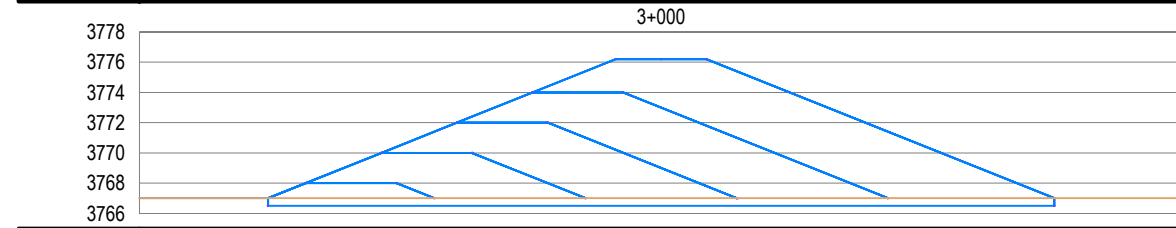
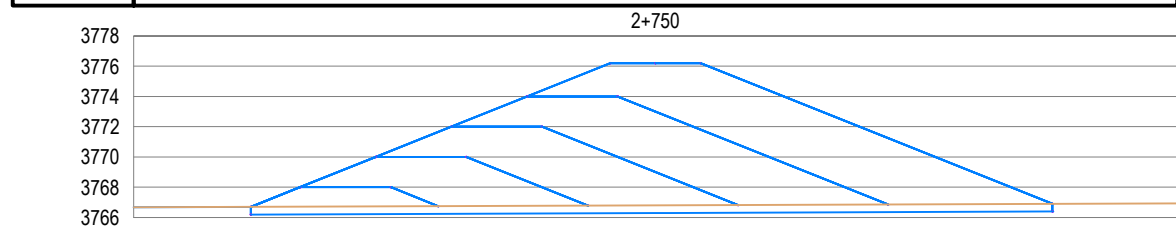
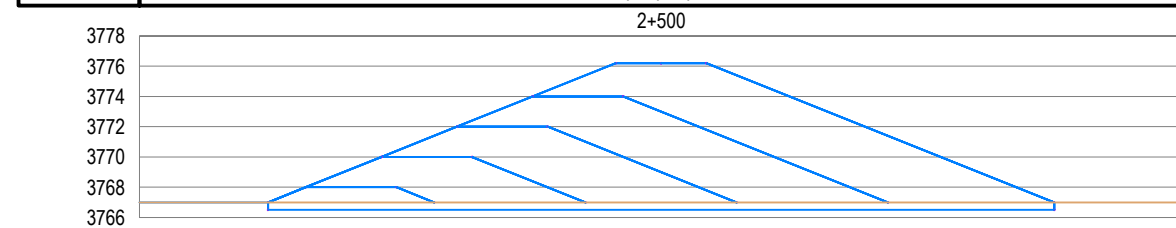
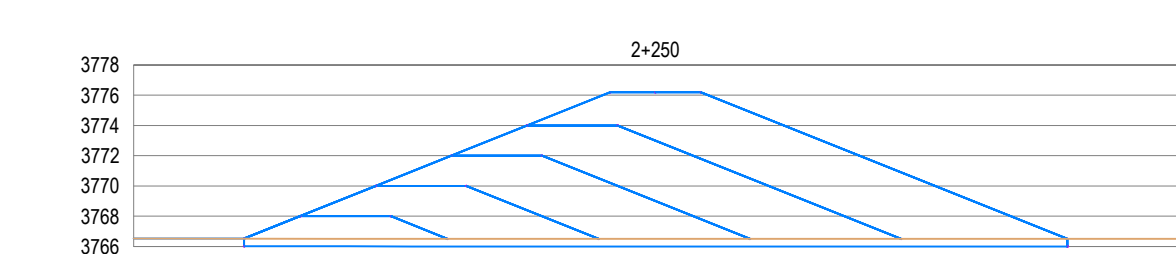
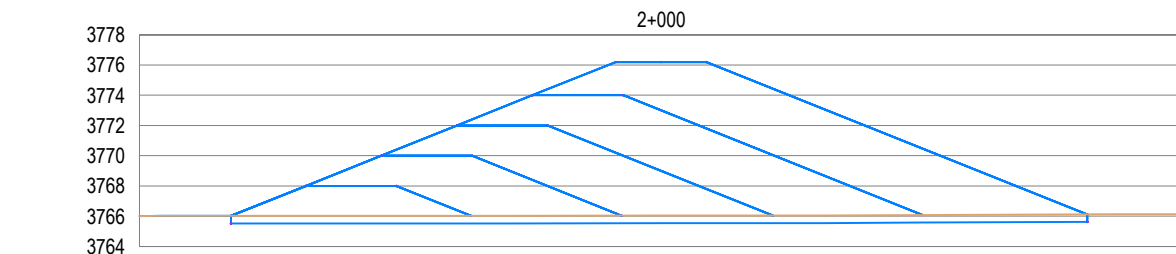


CÓDIGO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	REV
W-A617-RINCON-CP-02	PLANTA 53KPPTA L2C03 - PROCESO CONSTRUCTIVO - CELDA B	B
W-A617-RINCON-CP-03	PLANTA 53KPPTA L2C03 - PROCESO CONSTRUCTIVO - SECCIÓN 1 - ETAPA 1 & 2	B
W-A617-RINCON-CP-04	PLANTA 53KPPTA L2C03 - PROCESO CONSTRUCTIVO - SECCIÓN 1 - ETAPA 3 & 4	B
W-A617-RINCON-CP-05	PLANTA 53KPPTA L2C03 - PROCESO CONSTRUCTIVO - SECCIÓN 2 - ETAPA 1 & 2	B
W-A617-RINCON-CP-06	PLANTA 53KPPTA L2C03 - PROCESO CONSTRUCTIVO - SECCIÓN 2 - ETAPA 3 & 4	B
W-A617-RINCON-CP-07	PLANTA 53KPPTA L2C03 - PROCESO CONSTRUCTIVO - SECCIÓN 3 - ETAPA 1 & 2	B
W-A617-RINCON-CP-08	PLANTA 53KPPTA L2C03 - PROCESO CONSTRUCTIVO - SECCIÓN 3- ETAPA 3 & 4	B
W-A617-RINCON-CP-09	PLANTA 53KPPTA L2C03 - PROCESO CONSTRUCTIVO - SECCIÓN 4 - ETAPA 1 & 2	B
W-A617-RINCON-CP-10	PLANTA 53KPPTA L2C03 - PROCESO CONSTRUCTIVO - SECCIÓN 4 - ETAPA 3 & 4	B
W-A617-RINCON-CP-11	PLANTA 53KPPTA L2C03 - PROCESO CONSTRUCTIVO - SECCIÓN 5 - ETAPA 1 & 2	B
W-A617-RINCON-CP-12	PLANTA 53KPPTA L2C03 - PROCESO CONSTRUCTIVO - SECCIÓN 5 - ETAPA 3 & 4	B

TAMAÑO DE HOJA A3 287,5	REFERENCIAS									REVISIONES									APROBACIONES	PROYECTISTA	D'ANGELO	26-03-24		Rio Tinto	LA INFORMACIÓN Y LAS REPRESENTACIONES EN ESTE DIBUJO SON PROPIEDAD INTELECTUAL DEL GRUPO RIO TINTO, A MENOS QUE SE IDENTIFIQUE ESPECÍFICAMENTE LO CONTRARIO. TODOS LOS DERECHOS, INCLUIDO EL DE USO, ESTÁN RESERVADOS	 TERCER ÁNGULO DE PROYECCIÓN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
																REVISOR	PASTINE	26-03-24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
																INGENIERO	EZAMA	26-03-24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
																JEFE DE PROYECTO	PASTINE	26-03-24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
																JEFE DE DISCIPLINA	EZAMA	26-03-24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
																APROBACIÓN CLIENTE	RIO TINTO	26-03-24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		Nro. REFERENCIA DE DWG	REV	TITULO DE REFERENCIA DE DWG										REV	PRO	FECHA	DESCRIPCIÓN										REV	JD																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						



287.5	TAMAÑO DE HOJA A3	REFERENCIAS										APROBACIONES	PROYECTISTA	D'ANGELO	26-03-24		<div>RioTinto</div>	LA INFORMACIÓN Y LAS REPRESENTACIONES EN ESTE DIBUJO SON PROPIEDAD INTELECTUAL DEL GRUPO RIO TINTO, A MENOS QUE SE IDENTIFIQUE ESPECÍFICAMENTE LO CONTRARIO. TODOS LOS DERECHOS, INCLUIDO EL DE USO, ESTÁN RESERVADOS	<div>TERCER ÁNGULO</div> <div></div> <div>DE PROYECCIÓN</div>
											REVISOR		PASTINE	26-03-24					
											INGENIERO		EZAMA	26-03-24					
											JEFE DE PROYECTO		PASTINE	26-03-24					
											JEFE DE DISCIPLINA		EZAMA	26-03-24					
											APROBACIÓN CLIENTE		RIO TINTO	26-03-24					



PLANTA GENERAL SBDF RFP
SCALE: 1:125000

NOTAS:

- 1.- TODAS LAS COTAS, DIMENSIONES, COORDENADAS Y NIVELES ESTARÁN EN METROS, SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
- 2.- SRK UTILIZÓ EL RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO SUSTRADO POR RT, SISTEMA DE COORDENADAS GAUSS KRUGER, ZONA 3, PROYECCIÓN POSGAR 2007.
- 3.- LAS DIMENSIONES Y COTAS INDICADAS SON TENTATIVAS, SE DEFINIRÁN EN SUCESIVAS ETAPAS DE INGENIERÍA.

REFERENCIAS:

MSNM: METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR

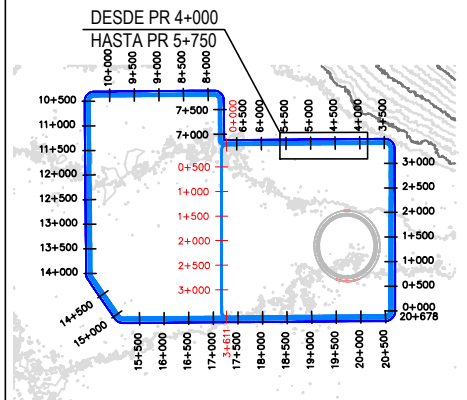
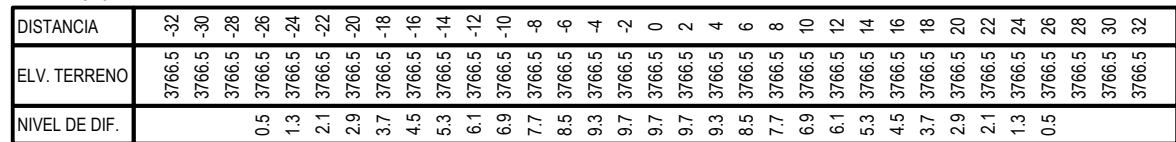
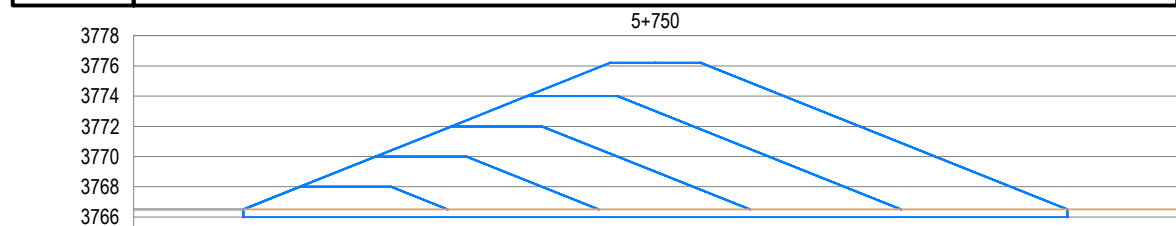
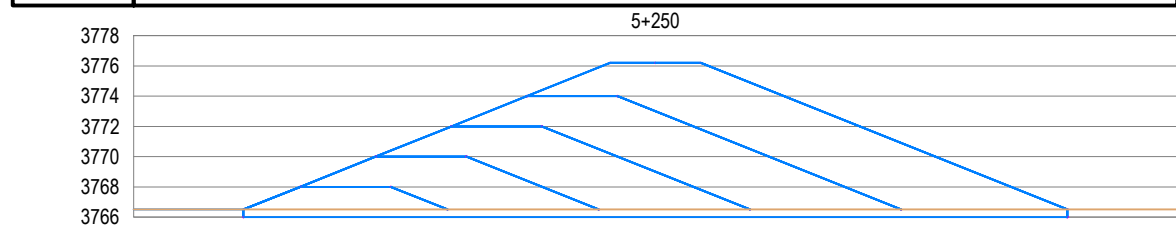
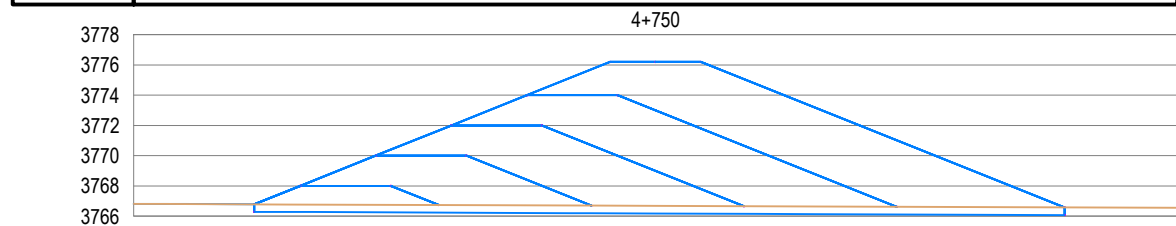
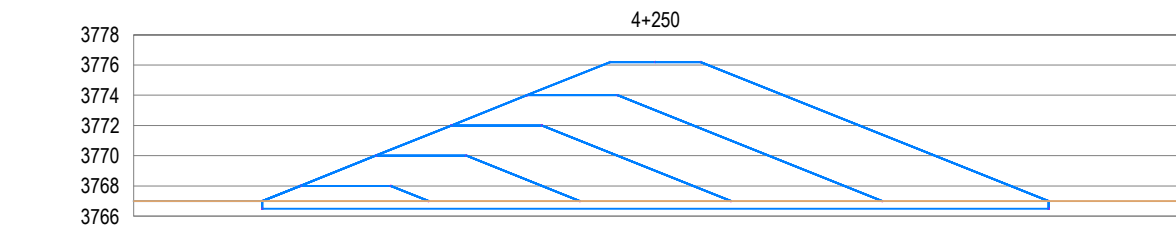
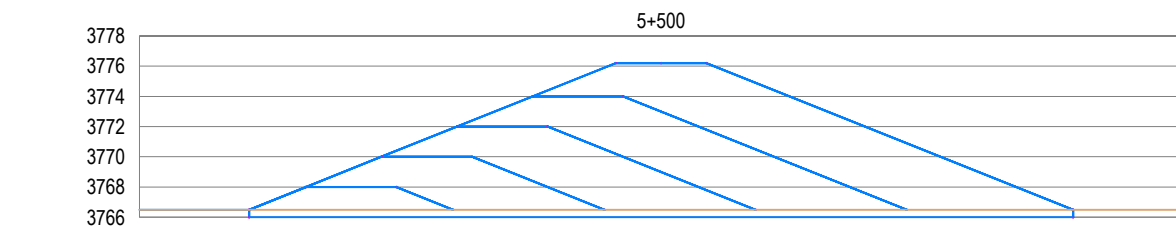
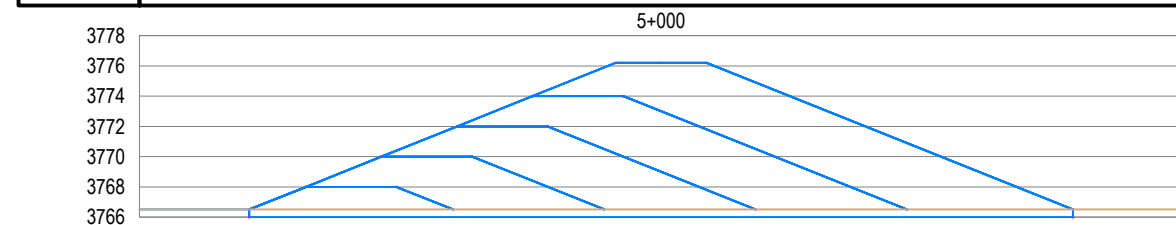
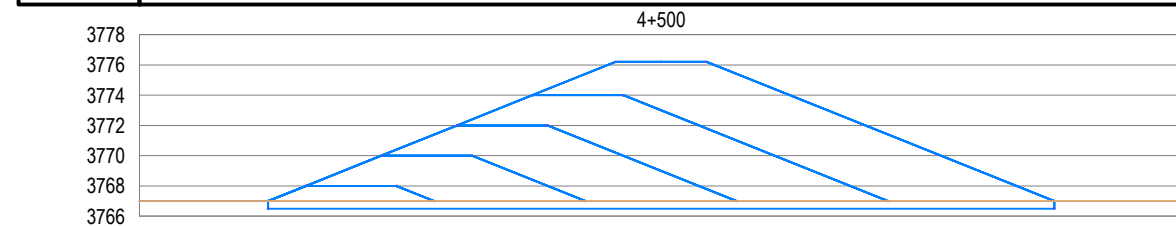
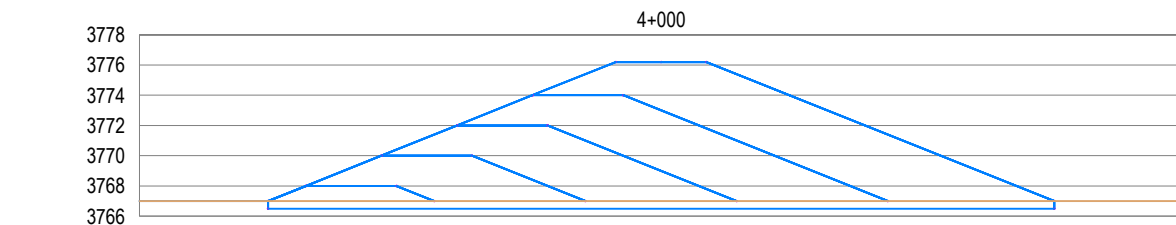
SBDF: INSTALACIÓN PARA DEPOSICIÓN DE SALMUERA AGOTADA

LEYENDA:

- TERRAPLÉN SBDF
— TERRENO NATURAL

SECCIONES TRANSVERSALES

[illegible]



PLANTA GENERAL SBDF RFP
SCALE: 1:125000

NOTAS:

- 1.- TODAS LAS COTAS, DIMENSIONES, COORDENADAS Y NIVELES ESTÁN EN METROS, SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
- 2.- SRK UTILIZÓ EL RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO SUMINISTRADO POR RT, SISTEMA DE COORDENADAS GAUSS KRUGER, ZONA 3, PROYECCIÓN POSGAR 2007.
- 3.- LAS DIMENSIONES Y COTAS INDICADAS SON TENTATIVAS, SE DEFINIRÁN EN SUCESIVAS ETAPAS DE INGENIERÍA.

REFERENCIAS:

MSNM: METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR

SBDF: INSTALACIÓN PARA DEPOSICIÓN DE SALMUERA AGOTADA

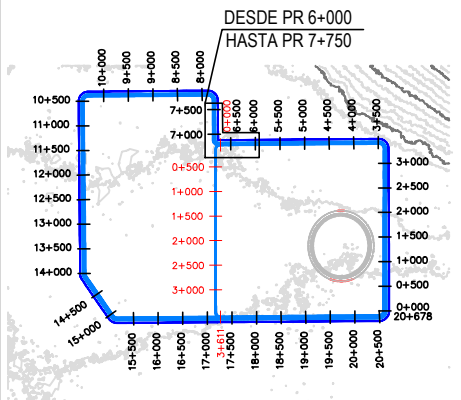
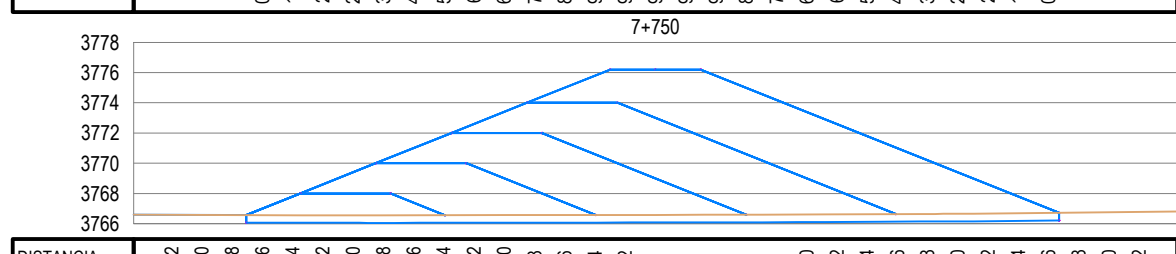
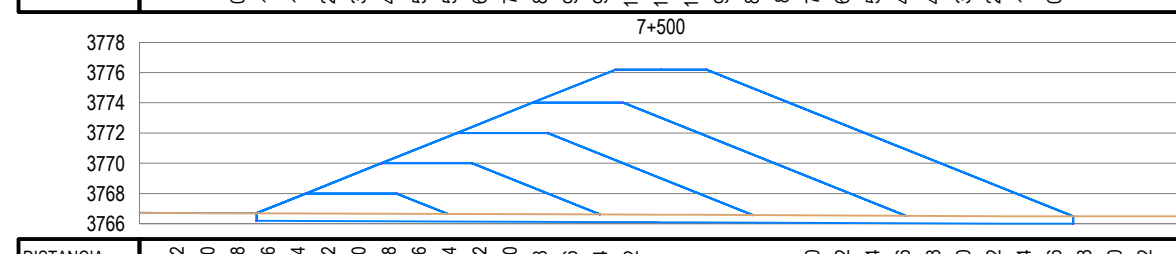
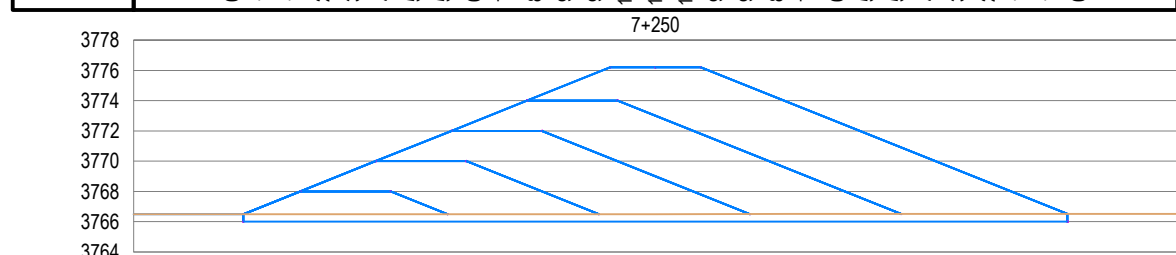
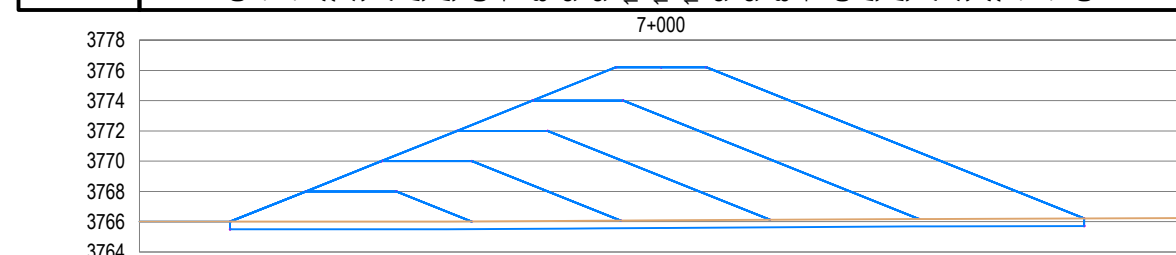
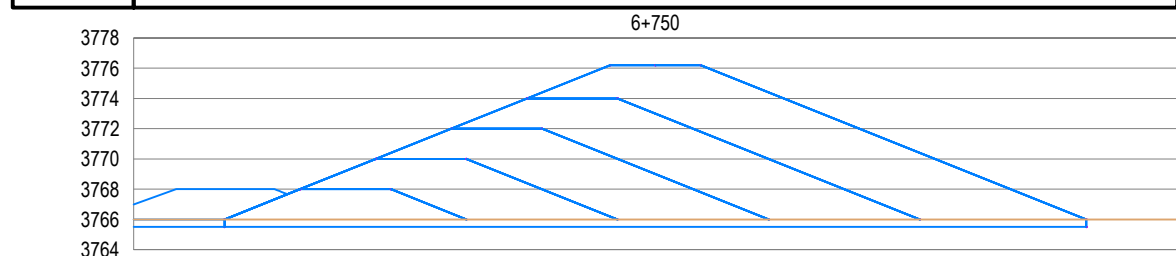
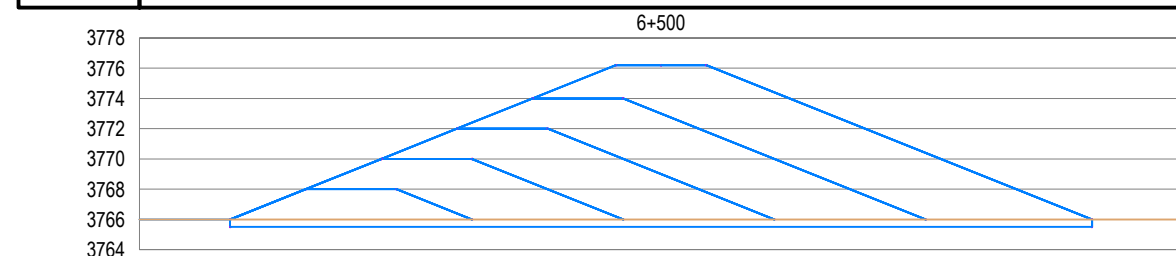
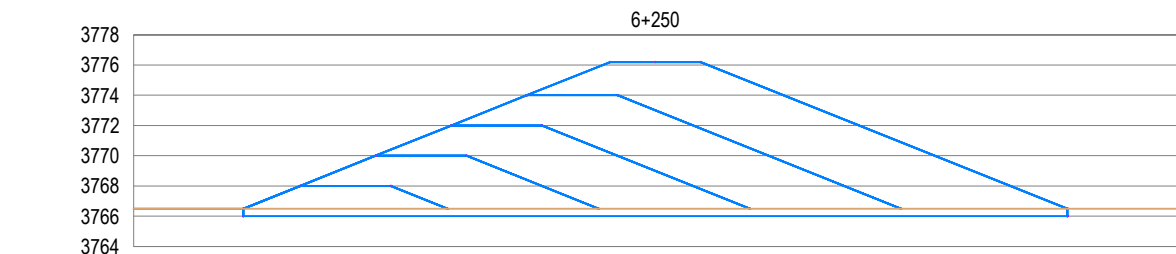
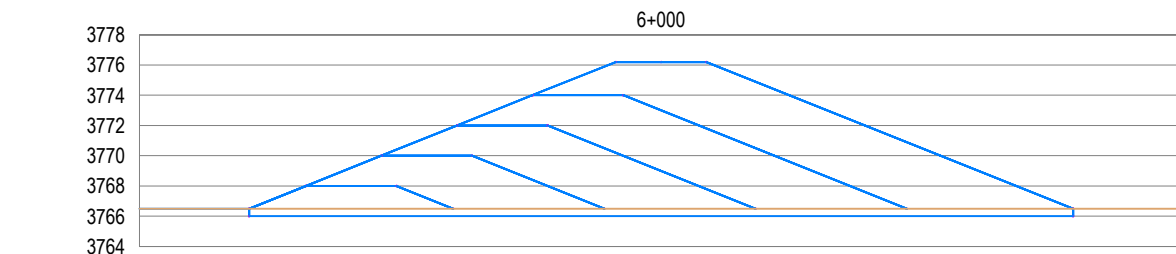
LEYENDA:

— TERRAPLÉN SBDF
— TERRENO NATURAL

SECCIONES TRANSVERSALES

[illegible]

NO MODIFICAR AL IMPRIMIR



PLANTA GENERAL SBDF RFP

SCALE: 1:125000

NOTAS:

- 1.- TODAS LAS COTAS, DIMENSIONES, COORDENADAS Y NIVELES ESTÁN EN METROS, SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
- 2.- SRK UTILIZÓ EL RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO SUMINISTRADO POR RT, SISTEMA DE COORDENADAS GAUSS KRUGER, ZONA 3, PROYECCIÓN POSGAR 2007.
- 3.- LAS DIMENSIONES Y COTAS INDICADAS SON TENTATIVAS, SE DEFINIRÁN EN SUCESIVAS ETAPAS DE INGENIERÍA.

REFERENCIAS:

MSNM: METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR

SBDF: INSTALACIÓN PARA DEPOSICIÓN DE SALMUERA AGOTADA

LEYENDA:

- TERRAPLÉN SBDF
- TERRENO NATURAL

SECCIONES TRANSVERSALES

ESCALA: 1:500

INTERVALOS DE CURVAS

SISTEMA DE COORDENADAS

GK- POSGAR 2007 - ARGENTINA 3

PARA REVISIÓN DEL CLIENTE

LA INFORMACIÓN Y LAS REPRESENTACIONES
EN ESTE DIBUJO SON PROPIEDAD
INTELLECTUAL DEL GRUPO RIO TINTO, A MENOS
QUE SE IDENTIFIQUE ESPECÍFICAMENTE LO
CONTRARIO. TODOS LOS DERECHOS,
INCLUIDO EL DE USO, ESTÁN RESERVADOS

TERCER ÁNGULO
PROYECCIÓN

Rio Tinto

PLANTA 53KPTA Li2CO3	
INSTALACIÓN PARA DEPOSICIÓN	
DE SALMUERA AGOTADA	
SECCIONES TRANSV. DE TERREAPLEN PRINCIPAL 04/12	

ESCALA: IND.

NUMERO DE DWG	
---------------	--

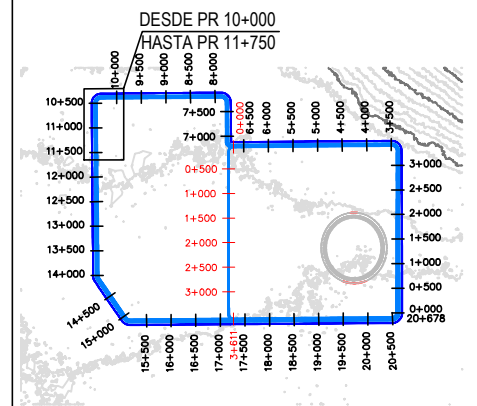
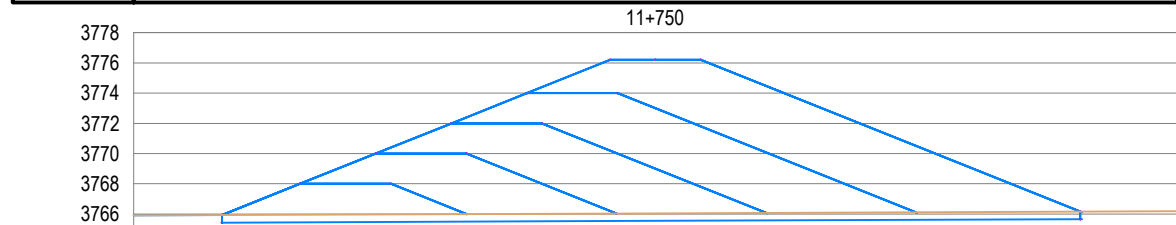
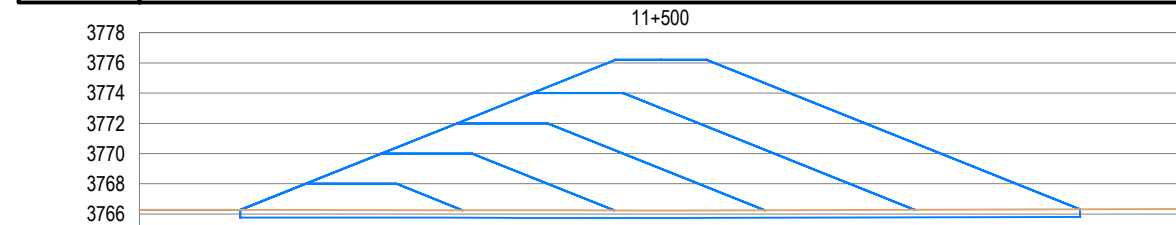
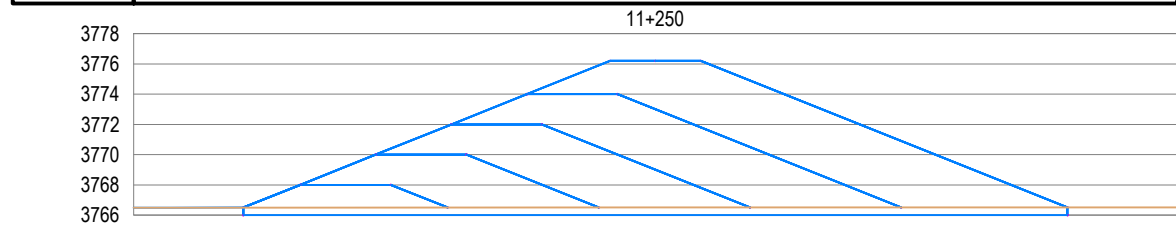
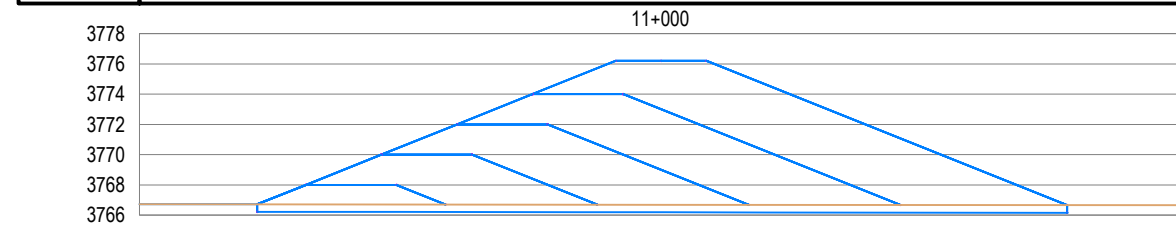
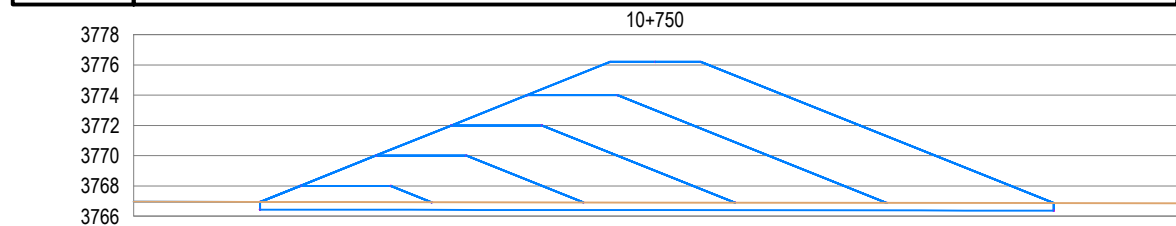
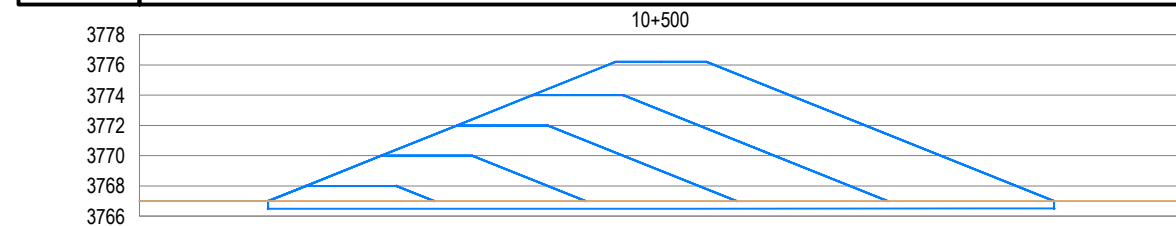
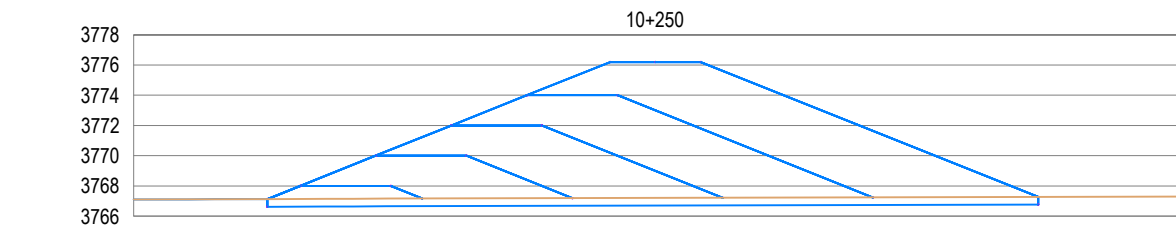
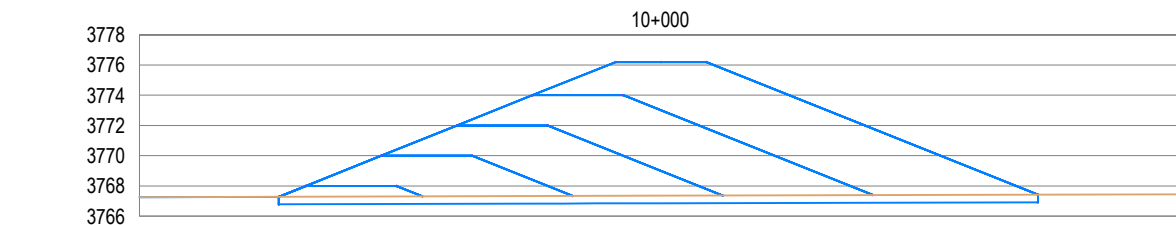
W-A617-RINCON-SP-04

PROYECTO / Nro. CONTRATO	W-A617
--------------------------	--------

EV

B

NO MODIFICAR AL IMPRIMIR



PLANTA GENERAL SBDF RFP
SCALE: 1:125000

NOTAS:

- 1.- TODAS LAS COTAS, DIMENSIONES, COORDENADAS Y NIVELES ESTÁN EN METROS, SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
- 2.- SRK UTILIZÓ EL RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO SUMINISTRADO POR RT, SISTEMA DE COORDENADAS GAUSS KRUGER, ZONA 3, PROYECCIÓN POSGAR 2007.
- 3.- LAS DIMENSIONES Y COTAS INDICADAS SON TENTATIVAS, SE DEFINIRÁN EN SUCESIVAS ETAPAS DE INGENIERÍA.

REFERENCIAS:

MSNM: METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR

SBDF: INSTALACIÓN PARA DEPOSICIÓN DE SALMUERA AGOTADA

LEYENDA:

- TERRAPLÉN SBDF
- TERRENO NATURAL

INTERVALOS DE CURVAS
TOPOGRAFÍA EXISTENTE: 0.5m & 2.5m

SISTEMA DE COORDENADAS
GK- POSGAR 2007 - ARGENTINA 3

PARA REVISIÓN DEL CLIENTE

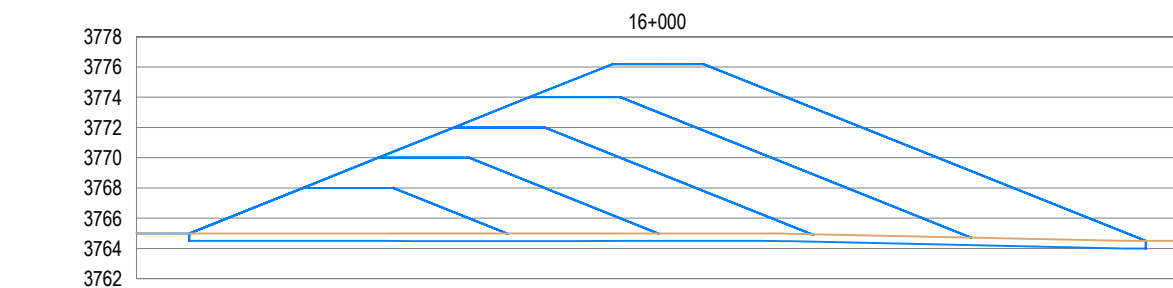
LA INFORMACIÓN Y LAS REPRESENTACIONES
EN ESTE DIBUJO SON PROPIEDAD
INTELLECTUAL DEL GRUPO RIO TINTO, A MENOS
QUE SE IDENTIFIQUE ESPECÍFICAMENTE LO
CONTRARIO. TODOS LOS DERECHOS,
INCLUIDO EL DE USO, ESTÁN RESERVADOS

TERCER ÁNGULO
PROYECCIÓN

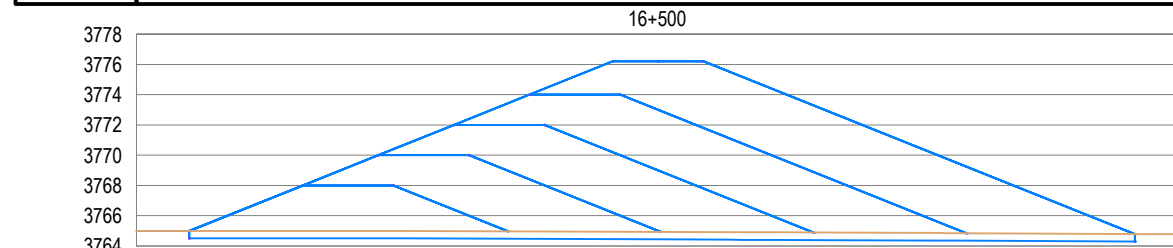
ESCALA: IND.	
NUMERO DE DWG	REV
W-A617-RINCON-SP-06	B
PROYECTO / Nro. CONTRATO W-A617	

SECCIONES TRANSVERSALES

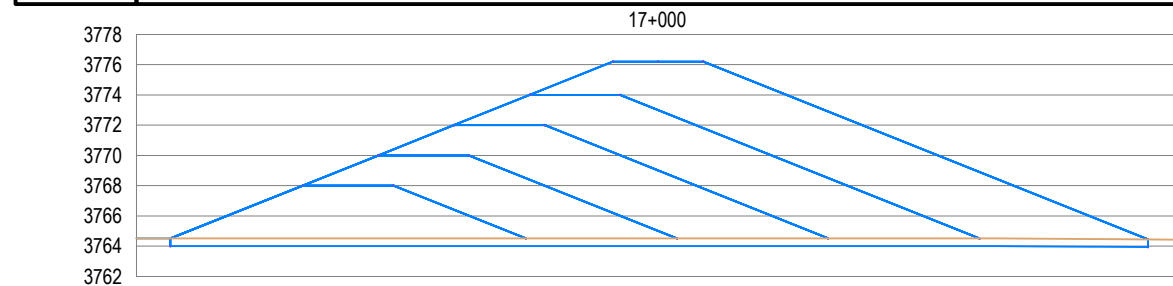
287.5	TAMAÑO DE HOJA A3	REFERENCIAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
-------	-------------------	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



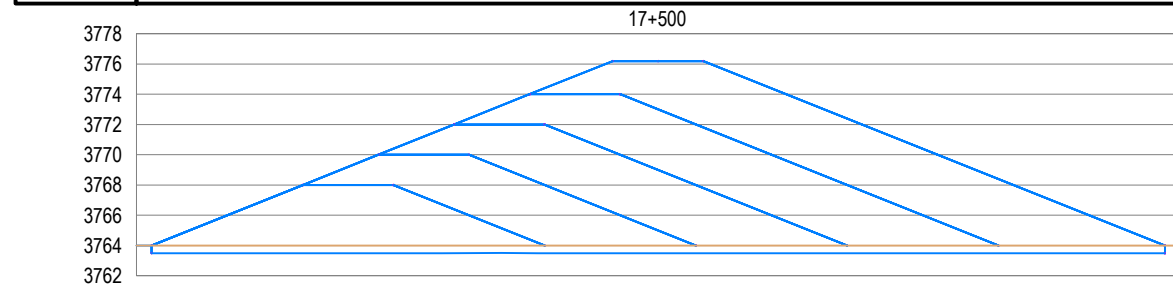
DISTANCIA	-32	-30	-28	-26	-24	-22	-20	-18	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
EL.V. TERRENO	3765.0	3765.0	3765.0	3765.0	3765.0	3765.0	3765.0	3765.0	3765.0	3765.0	3765.0	3765.0	3765.0	3765.0	3765.0	3765.0	3765.0	3765.0	3765.0	3765.0	3765.0	3765.0	3764.9	3764.8	3764.8	3764.7	3764.7	3764.6	3764.6	3764.6	3764.5	3764.5	3764.5
NIVEL DE DIF.		0.4	1.2	2.0	2.8	3.6	4.4	5.2	6.0	6.8	7.6	8.4	9.2	10.0	10.8	11.2	11.2	11.2	10.8	10.0	9.2	8.4	7.7	6.9	6.2	5.4	4.7	3.9	3.2	2.4	1.6	0.9	0.1



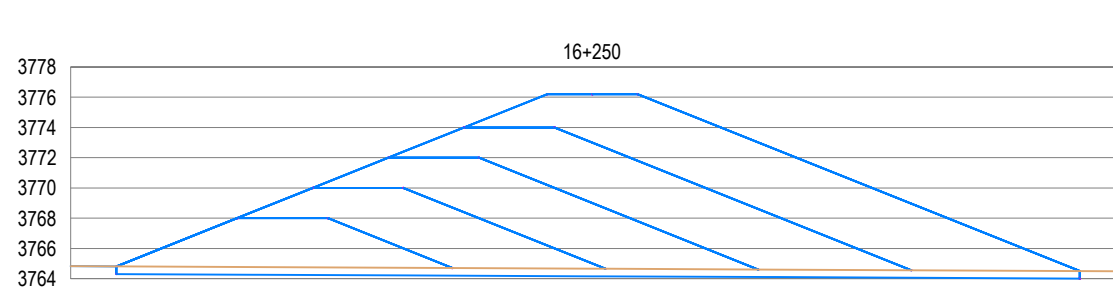
DISTANCIA		32		30		28		26		24		22		20		18		16		14		12		10		8		6		4		2		0	
ELEV. TERRENO		3765.0		3765.0		3765.0		3765.0		3765.0		3765.0		3765.0		3765.0		3765.0		3765.0		3764.9		3764.9		3764.9		3764.9		3764.9		3764.9		3764.9	
NIVEL DE DIF.		0.4		1.2		2.0		2.8		3.6		4.4		5.2		6.0		6.8		7.6		8.4		9.2		10.0		10.9		11.3		11.3		11.3	



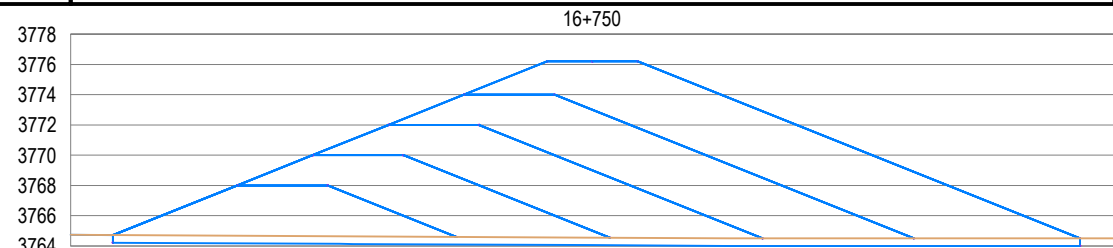
DISTANCIA	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0
ELV. TERRENO	0.1	0.9	1.7	2.5	3.3	4.1	4.9	5.7	6.5	7.3	8.1	8.9	9.7	10.5	11.3	11.7	11.7
NIVEL DE DIF.	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0



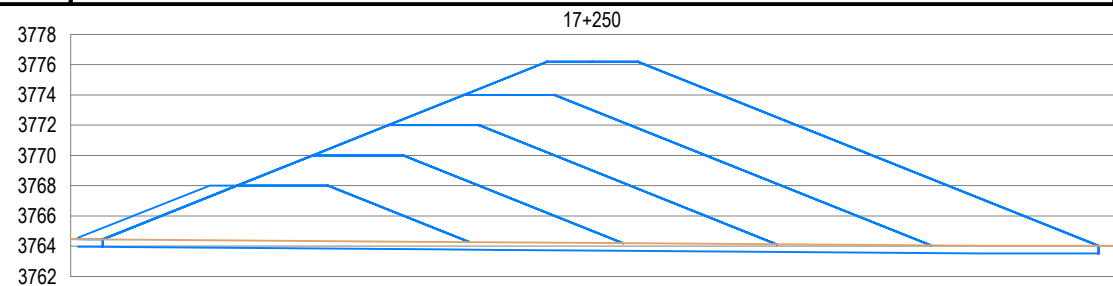
DISTANCIA	-32	-30	-28	-26	-24	-22	-20	-18	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
EL.V. TERRENO	0.6	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0
NIVEL DE DIF.	0.6	1.4	2.2	3.0	3.8	4.6	5.4	6.2	7.0	7.8	8.6	9.4	10.2	11.0	11.8	12.2	12.2	12.2	11.8	11.0	10.2	9.4	8.6	7.8	7.0	6.2	5.4	4.6	3.8	3.0	2.2	1.4	0.6



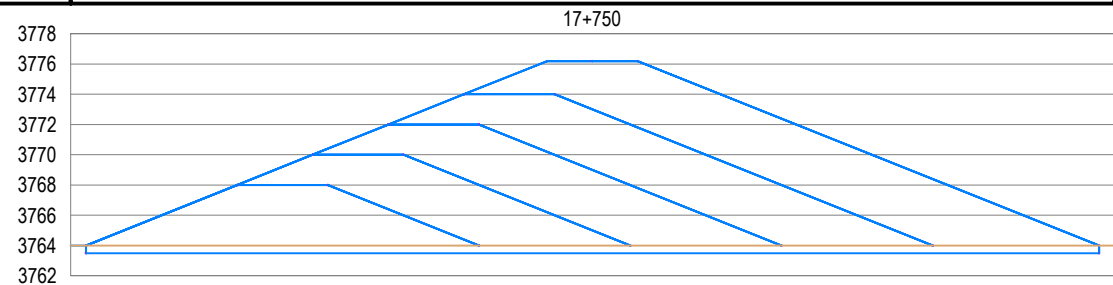
DISTANCIA	-32	-30	-28	-26	-24	-22	-20	-18	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
ELV. TERRENO	3764.8	3764.8	3764.8	3764.8	3764.8	3764.8	3764.8	3764.7	3764.7	3764.7	3764.7	3764.7	3764.7	3764.7	3764.7	3764.7	3764.7	3764.7	3764.6	3764.6	3764.6	3764.6	3764.6	3764.6	3764.6	3764.6	3764.6	3764.5	3764.5	3764.5	3764.5	3764.5	3764.5
NIVEL DE DIF.	0.6	1.4	2.2	3.0	3.8	4.6	5.3	6.0	6.5	7.1	7.9	8.7	9.5	10.3	11.1	11.5	11.5	11.5	11.2	10.4	9.6	8.8	8.0	7.2	6.4	5.6	4.8	4.0	3.3	2.5	1.7	0.9	0.1



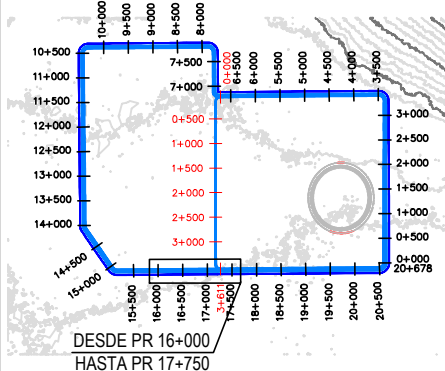
DISTANCIA	-32	-30	-28	-26	-24	-22	-20	-18	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
ELV. TERRENO	3764.7	3764.7	3764.7	3764.7	3764.7	3764.7	3764.7	3764.6	3764.6	3764.6	3764.6	3764.6	3764.6	3764.6	3764.6	3764.6	3764.5	3764.5	3764.5	3764.5	3764.5	3764.5	3764.5	3764.5	3764.5	3764.5	3764.5	3764.5	3764.5	3764.5	3764.5	3764.5	3764.5
NIVEL DE DIF.	0.7	1.5	2.3	3.1	3.9	4.7	5.6	6.4	7.2	8.0	8.8	9.6	10.4	11.2	11.6	11.7	11.7	11.7	11.3	10.5	9.7	8.9	8.1	7.3	6.5	5.7	4.9	4.1	3.3	2.5	1.7	0.9	0.1



DISTANCIA	-32	-30	-28	-26	-24	-22	-20	-18	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	
ELV. TERRENO	3764.4	3764.4	3764.4	3764.4	3764.4	3764.4	3764.4	3764.3	3764.3	3764.3	3764.3	3764.3	3764.3	3764.3	3764.2	3764.2	3764.2	3764.2	3764.2	3764.2	3764.1	3764.1	3764.1	3764.1	3764.1	3764.1	3764.1	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0
NIVEL DE DIF.	0.2	1.0	1.8	2.6	3.4	4.2	5.0	5.9	6.7	7.5	8.3	9.1	9.9	10.7	11.6	12.0	12.0	12.0	11.6	10.8	10.1	9.3	8.5	7.7	6.9	6.1	5.3	4.6	3.8	3.0	2.2	1.4	0.6	



DISTANCIA	-32	-30	-28	-26	-24	-22	-20	-18	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
ELV. TERRENO	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0	3764.0
NIVEL DE DIF.	0.6	1.4	2.2	3.0	3.8	4.6	5.4	6.2	7.0	7.8	8.6	9.4	10.2	11.0	11.8	12.2	12.2	12.2	11.8	11.0	10.2	9.4	8.6	7.8	7.0	6.2	5.4	4.6	3.8	3.0	2.2	1.4	0.6



PLANTA GENERAL SBDF RFP
SCALE: 1:125000

- NOTAS:
- 1.- TODAS LAS COTAS, DIMENSIONES, COORDENADAS Y NIVELES ESTÁN EN METROS, SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
 - 2.- SRK UTILIZÓ EL RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO SUMINISTRADO POR RT, SISTEMA DE COORDENADAS GAUSS KRUGER, ZONA 3, PROYECCIÓN POSGAR 2007.
 - 3.- LAS DIMENSIONES Y COTAS INDICADAS SON TENTATIVAS, SE DEFINIRÁN EN SUCESIVAS ETAPAS DE INGENIERÍA.

REFERENCIAS:

MSNM: METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR

SBDF: INSTALACIÓN PARA DEPOSICIÓN DE SALMUERA AGOTADA

LEYENDA:

- TERRAPLÉN SBDF
- TERRENO NATURAL

INTERVALOS DE CURVAS
TOPOGRAFÍA EXISTENTE: 0.5m & 2.5m

SISTEMA DE COORDENADAS

PARA REVISIÓN DEL CLIENTE

LA INFORMACIÓN Y LAS REPRESENTACIONES
EN ESTE DIBUJO SON PROPIEDAD
INTELCTUAL DEL GRUPO RIO TINTO, A MENOS
QUE SE IDENTIFIQUE ESPECÍFICAMENTE LO
CONTRARIO. TODOS LOS DERECHOS,
INCLUIDO EL DE USO, ESTÁN RESERVADOS

TERCER ÁNGULO
DE PROYECCIÓN

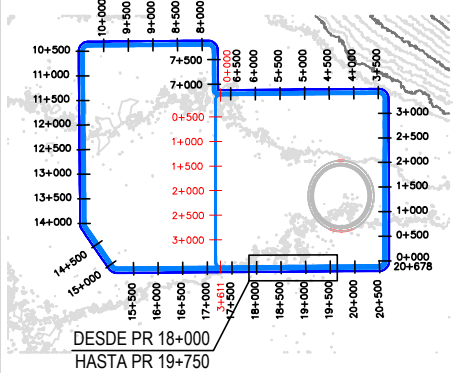
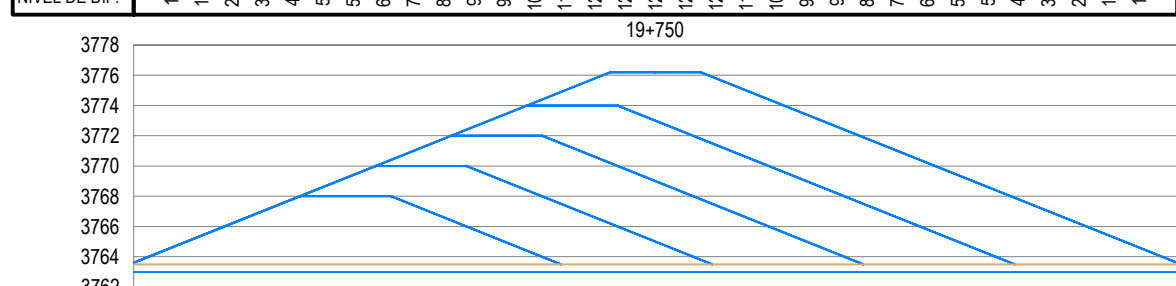
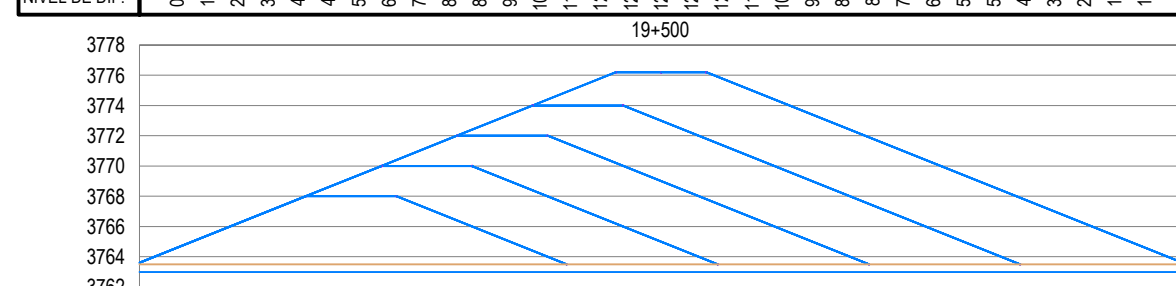
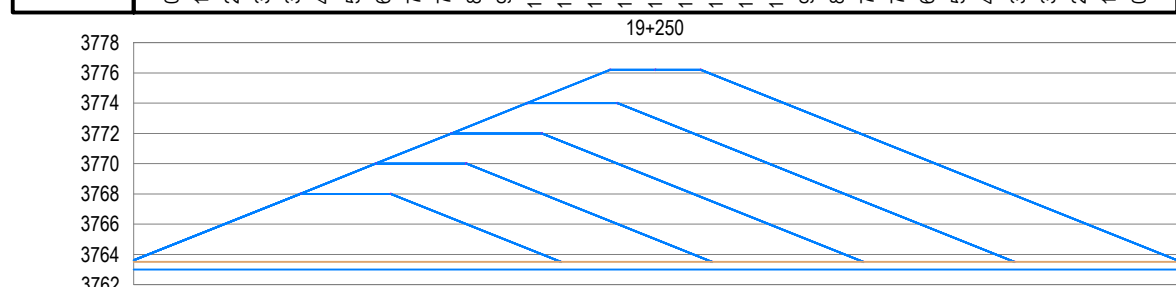
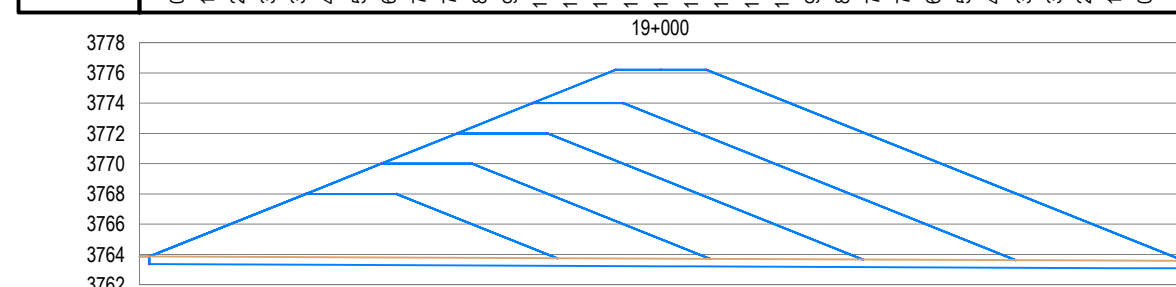
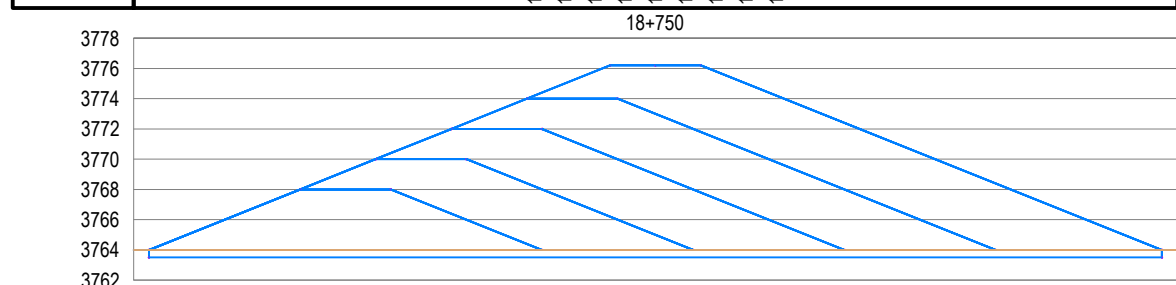
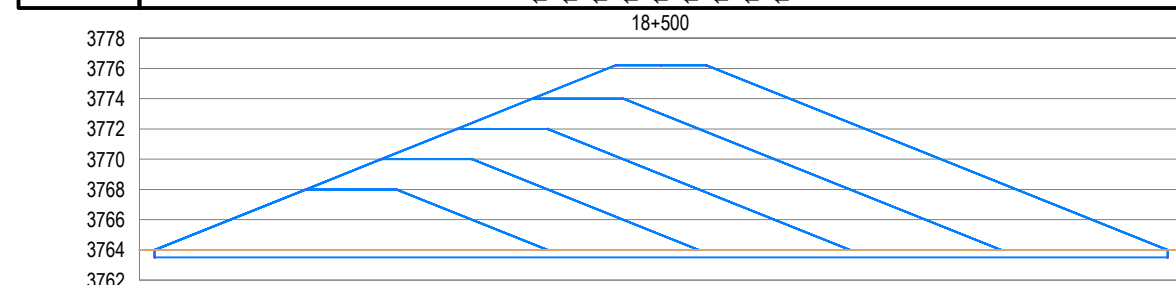
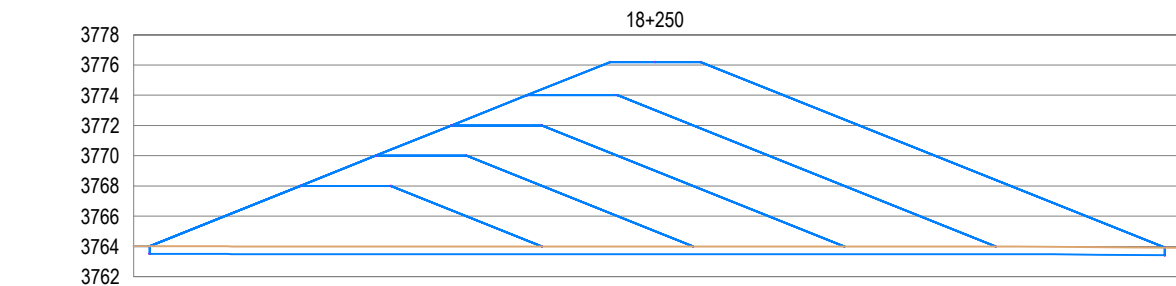
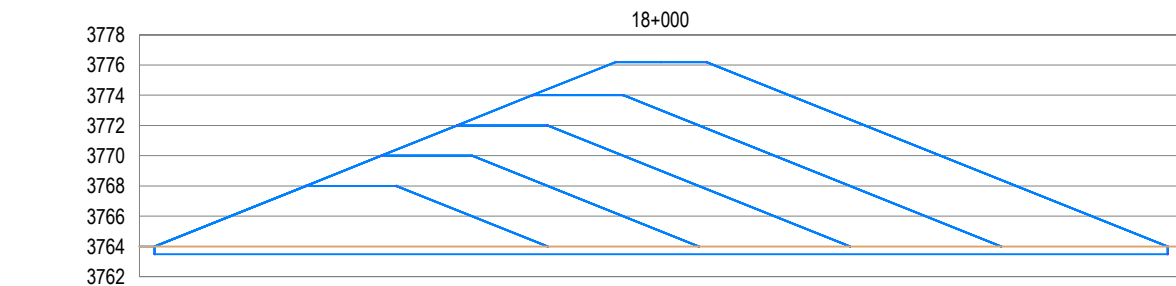
RioTinto

PLANTA 53KPTA Li_2CO_3
INSTALACIÓN PARA DEPOSICIÓN
DE SALMUERA AGOTADA
SECCIONES TRANSV. DE TERREAPLEN PRINCIPAL 09/1

ESCALA: IND.	
NUMERO DE DWG	REV
W-A617-RINCON-SP-09	B
2 PROYECTO / Nro. CONTRATO W-A617	

SECCIONES TRANSVERSALES

[illegible]



PLANTA GENERAL SBDF RFP
SCALE: 1:125000

- NOTAS:
- 1.- TODAS LAS COTAS, DIMENSIONES, COORDENADAS Y NIVELES ESTÁN EN METROS, SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
 - 2.- SRK UTILIZÓ EL RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO SUMINISTRADO POR RT, SISTEMA DE COORDENADAS GAUSS KRUGER, ZONA 3, PROYECCIÓN POSGAR 2007.
 - 3.- LAS DIMENSIONES Y COTAS INDICADAS SON TENTATIVAS, SE DEFINIRÁN EN SUCESIVAS ETAPAS DE INGENIERÍA.

REFERENCIAS:

MSNM: METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR

SBDF: INSTALACIÓN PARA DEPOSICIÓN DE SALMUERA AGOTADA

LEYENDA:

- TERRAPLÉN SBDF
- TERRENO NATURAL

INTERVALOS DE CURVAS
TOPOGRAFÍA EXISTENTE: 0.5m & 2.5m

SISTEMA DE COORDENADAS
GK- POSGAR 2007 - ARGENTINA 3

PARA REVISIÓN DEL CLIENTE

LA INFORMACIÓN Y LAS REPRESENTACIONES EN ESTE DIBUJO SON PROPIEDAD INTELECTUAL DEL GRUPO RIO TINTO, A MENOS QUE SE IDENTIFIQUE ESPECÍFICAMENTE LO CONTRARIO. TODOS LOS DERECHOS, INCLUIDO EL DE USO, ESTÁN RESERVADOS

ESCALA: IND.	
NUMERO DE DWG	REV
W-A617-RINCON-SP-10	B
2 PROYECTO / Nro. CONTRATO W-A617	

SECCIONES TRANSVERSALES

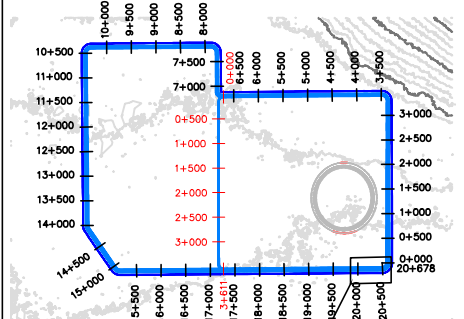
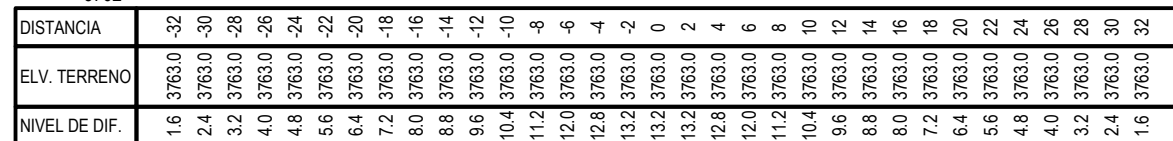
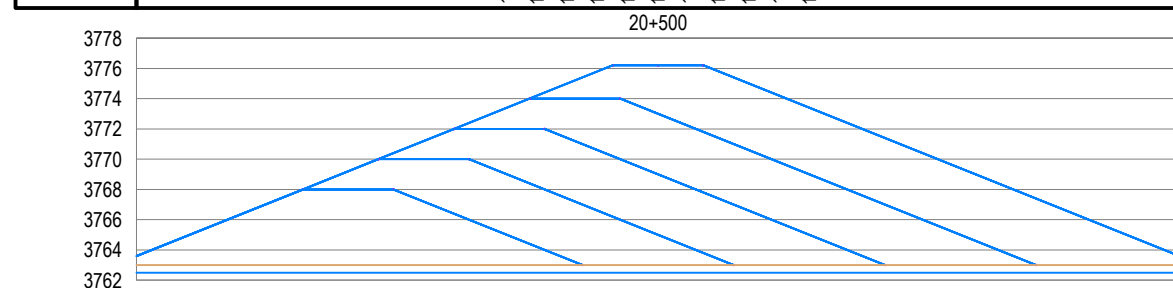
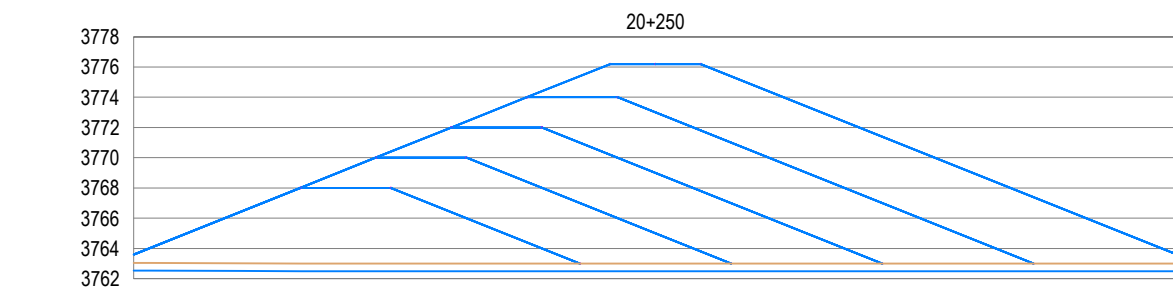
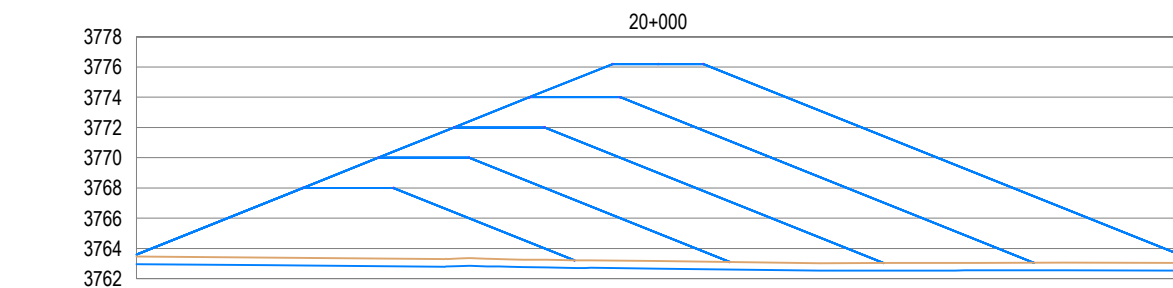
Rio Tinto

PLANTA 53KPTA Li2CO3	
INSTALACIÓN PARA DEPOSICIÓN	
DE SALMUERA AGOTADA	
SECCIONES TRANSV. DE TERREAPLEN PRINCIPAL 10/12	

PROBABACIONES	PROYECTISTA	D'ANGELO	26-03-24
	REVISOR	PASTINE	26-03-24
	INGENIERO	EZAMA	26-03-24
	JEFE DE PROYECTO	PASTINE	26-03-24
	JEFE DE DISCIPLINA	EZAMA	26-03-24
	APROBACIÓN CLIENTE	RIO TINTO	26-03-24

REVISIONES						
	B	LP	26-03-24	EMISIÓN PARA REVISIÓN	SP	IE
A	GD	14-09-23	EMISIÓN PARA REVISIÓN	SP	IE	
REV	PRO	FECHA	DESCRIPCIÓN	REV	JD	

TAMANO DE HOJA A3 297 x 420	REFERENCIAS			
	W-A617-RINCON-GL-02	A	DISPOSICIÓN GENERAL	
	Nro. REFERENCIA DE DWG	REV	TITULO DE REFERENCIA DE DWG	



PLANTA GENERAL SBDF RFP

SCALE: 1:125000

NOTAS:

- 1.- TODAS LAS COTAS, DIMENSIONES, COORDENADAS Y NIVELES ESTÁN EN METROS, SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
- 2.- SRK UTILIZÓ EL RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO SUMINISTRADO POR RT, SISTEMA DE COORDENADAS GAUSS KRUGER, ZONA 3, PROYECCIÓN POSGAR 2007.
- 3.- LAS DIMENSIONES Y COTAS INDICADAS SON TENTATIVAS, SE DEFINIRÁN EN SUCESIVAS ETAPAS DE INGENIERÍA.

REFERENCIAS:

MSNM: METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR

SBDF: INSTALACIÓN PARA DEPOSICIÓN DE SALMUERA AGOTADA

LEYENDA:

- TERRAPLÉN SBDF
— TERRENO NATURAL

SECCIONES TRANSVERSALES

ESCALA: 1:500

INTERVALOS DE CURVAS

SISTEMA DE COORDENADAS

GK- POSGAR 2007 - ARGENTINA 3

PARA REVISIÓN DEL CLIENTE

LA INFORMACIÓN Y LAS REPRESENTACIONES
EN ESTE DIBUJO SON PROPIEDAD
INTELLECTUAL DEL GRUPO RIO TINTO, A MENOS
QUE SE IDENTIFIQUE ESPECÍFICAMENTE LO
CONTRARIO. TODOS LOS DERECHOS,
INCLUIDO EL DE USO, ESTÁN RESERVADOS

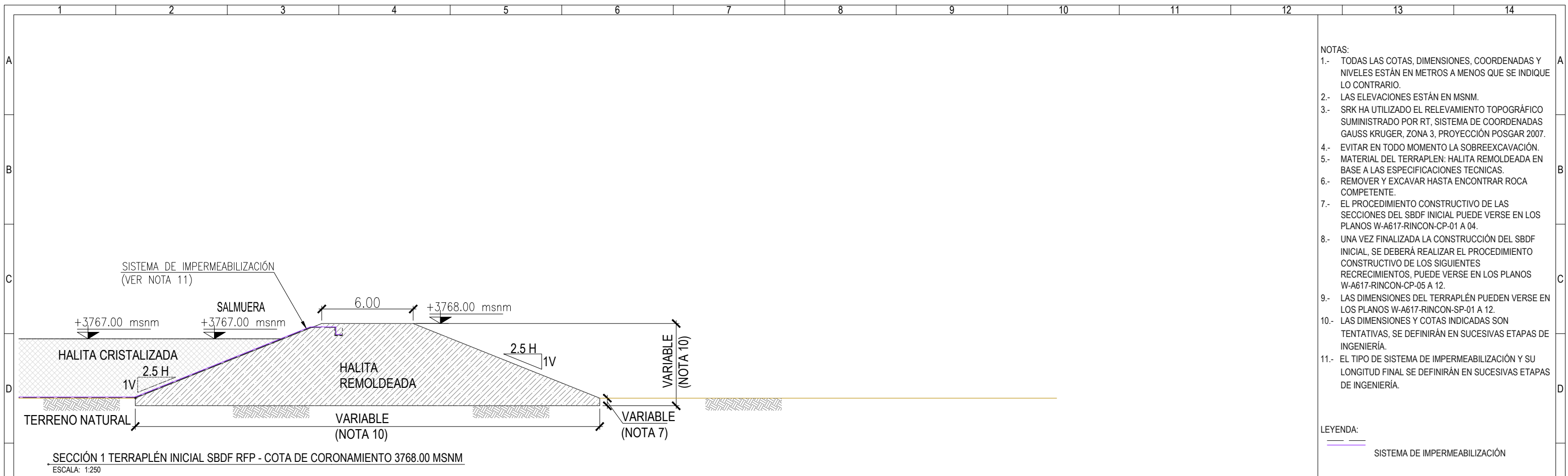
TERCER ÁNGULO
DE PROYECCIÓN

Rio Tinto

PLANTA 53KPTA Li2CO3
INSTALACIÓN PARA DEPOSICIÓN
DE SALMUERA AGOTADA
SECCIONES TRANSV. DE TERREAPLEN PRINCIPAL 11/12

ESCALA: IND.	
NUMERO DE DWG	REV
W-A617-RINCON-SP-11	B
2 PROYECTO / Nro. CONTRATO W-A617	

MANUAL CAD



- NOTAS:
- 1.- TODAS LAS COTAS, DIMENSIONES, COORDENADAS Y NIVELES ESTÁN EN METROS A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
- 2.- LAS ELEVACIONES ESTÁN EN MSNM.
- 3.- SRK HA UTILIZADO EL RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO SUMINISTRADO POR RT, SISTEMA DE COORDENADAS GAUSS KRUGER, ZONA 3, PROYECCIÓN POSGAR 2007.
- 4.- EVITAR EN TODO MOMENTO LA SOBREEXCAVACIÓN.
- 5.- MATERIAL DEL TERRAPLEN: HALITA REMOLDEADA EN BASE A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.
- 6.- REMOVER Y EXCAVAR HASTA ENCONTRAR ROCA COMPETENTE.
- 7.- EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LAS SECCIONES DEL SBDIF INICIAL PUEDE VERSE EN LOS PLANOS W-A617-RINCON-CP-01 A 04.
- 8.- UNA VEZ FINALIZADA LA CONSTRUCCIÓN DEL SBDIF INICIAL, SE DEBERÁ REALIZAR EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LOS SIGUIENTES RECRECIMIENTOS, PUEDE VERSE EN LOS PLANOS W-A617-RINCON-CP-05 A 12.
- 9.- LAS DIMENSIONES DEL TERRAPLÉN PUEDEN VERSE EN LOS PLANOS W-A617-RINCON-SP-01 A 12.
- 10.- LAS DIMENSIONES Y COTAS INDICADAS SON TENTATIVAS, SE DEFINIRÁN EN SUCESIVAS ETAPAS DE INGENIERÍA.
- 11.- EL TIPO DE SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN Y SU LONGITUD FINAL SE DEFINIRÁN EN SUCESIVAS ETAPAS DE INGENIERÍA.

LEYENDA:

— — — — —
— — — — —
— — — — —

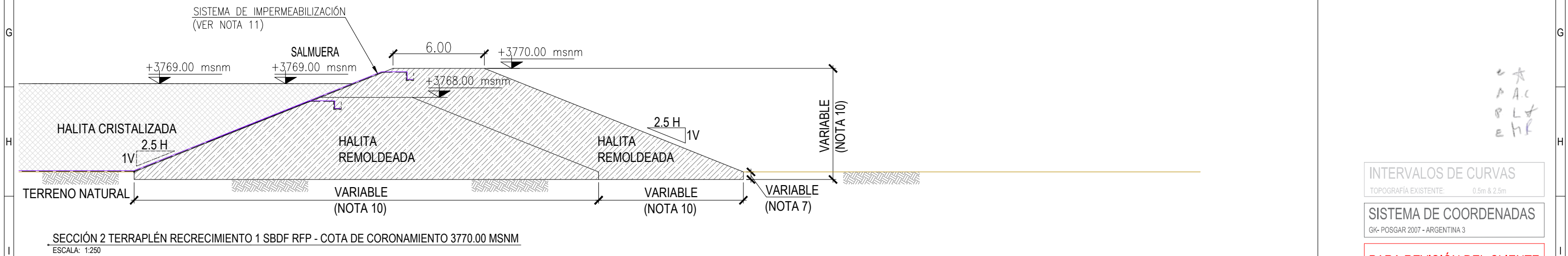
SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN

REFERENCIAS:

MSNM: METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR

SBDf: INSTALACIÓN PARA DEPOSICIÓN DE SALMUERA

AGOTADA

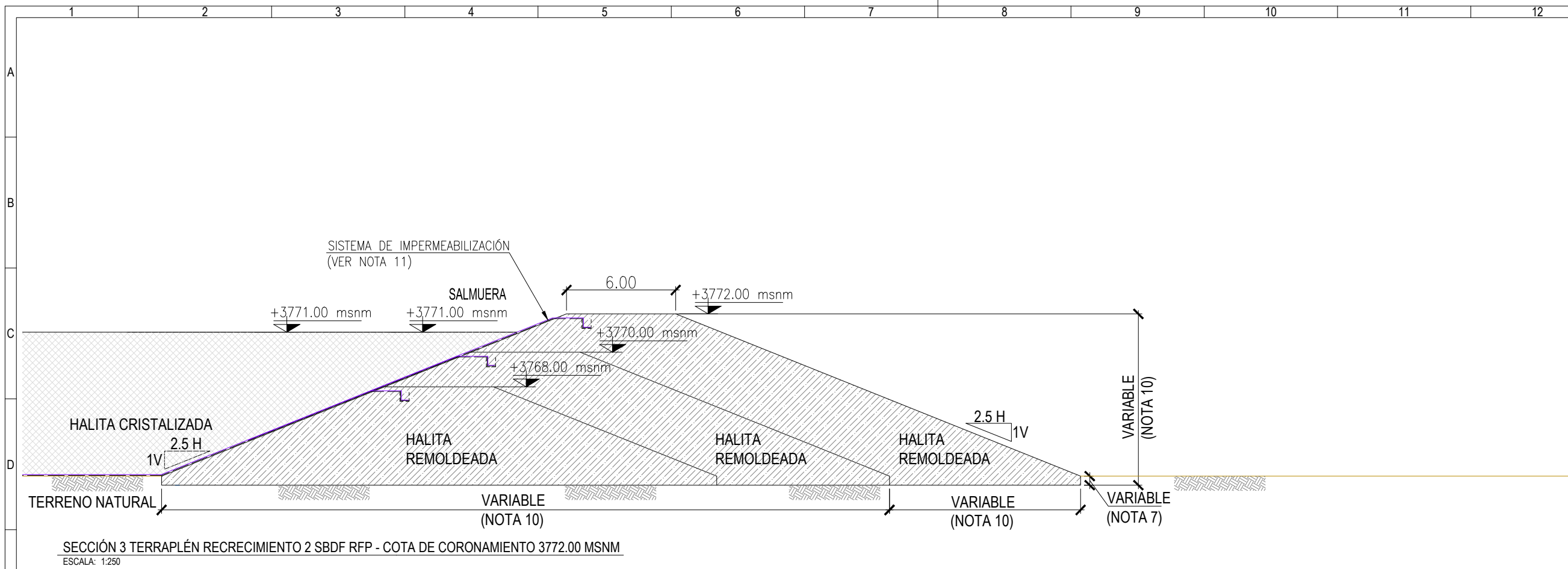


INTERVALOS DE CURVAS

SISTEMA DE COORDENADAS

GK- POSGAR 2007 - ARGENTINA 3

PARA REVISIÓN DEL CLIENTE[illegible]



NOTAS:	
1.- TODAS LAS COTAS, DIMENSIONES, COORDENADAS Y NIVELES ESTÁN EN METROS A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.	A
2.- LAS ELEACIONES ESTÁN EN MSNM.	
3.- SRK HA UTILIZADO EL RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO SUMINISTRADO POR RT, SISTEMA DE COORDENADAS GAUSS KRUGER, ZONA 3, PROYECCIÓN POSGAR 2007.	
4.- EVITAR EN TODO MOMENTO LA SOBREEXCAVACIÓN.	
5.- MATERIAL DEL TERRAPLEN: HALITA REMOLDEADA EN BASE A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.	B
6.- REMOVER Y EXCAVAR HASTA ENCONTRAR ROCA COMPETENTE.	
7.- EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LAS SECCIONES DEL SBDF PUEDE VERSE EN LOS PLANOS W-A617-RINCON-CP-01 A 04.	
8.- UNA VEZ FINALIZADA LA CONSTRUCCIÓN DEL SBDF INICIAL, SE DEBERÁ REALIZAR EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LOS SIGUIENTES RECRECIMIENTOS, PUEDE VERSE EN LOS PLANOS W-A617-RINCON-CP-05 A 12.	C
9.- LAS DIMENSIONES DEL TERRAPLÉN PUEDEN VERSE EN LOS PLANOS W-A617-RINCON-SP-01 A 12.	
10.- LAS DIMENSIONES Y COTAS INDICADAS SON TENTATIVAS, SE DEFINIRÁN EN SUCESIVAS ETAPAS DE INGENIERÍA.	
11.- EL TIPO DE SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN Y SU LONGITUD FINAL SE DEFINIRÁN EN SUCESIVAS ETAPAS DE INGENIERÍA.	D

LEYENDA:

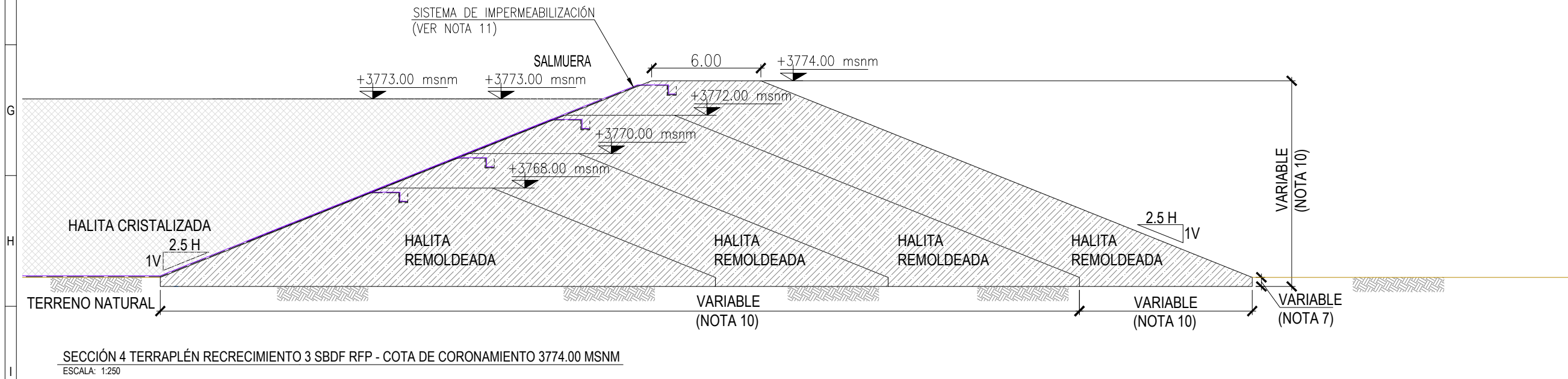
— — — — —
— — — — —
— — — — —

SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN

REFERENCIAS:

MSNM: METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR

SBDf: INSTALACIÓN PARA DEPOSICIÓN DE SALMUERA AGOTADA



INTERVALOS DE CURVAS


SISTEMA DE COORDENADAS

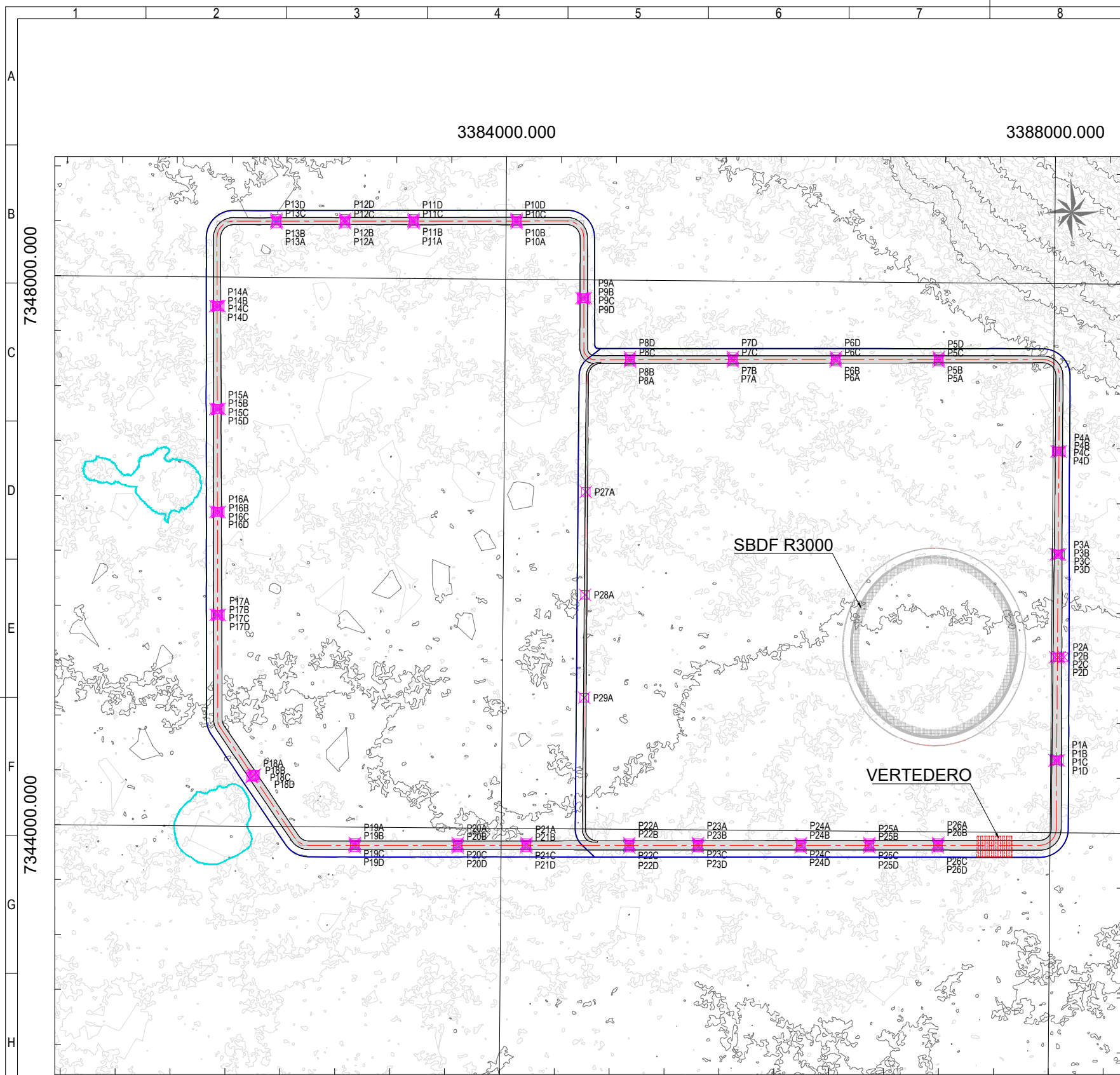
PARA REVISIÓN DEL CLIENTE

LA INFORMACIÓN Y LAS REPRESENTACIONES
EN ESTE DIBUJO SON PROPIEDAD
INTELLECTUAL DEL GRUPO RIO TINTO, A MENOS
QUE SE IDENTIFIQUE ESPECÍFICAMENTE LO
CONTRARIO. TODOS LOS DERECHOS,
INCLUIDO EL DE USO, ESTÁN RESERVADOS

ESCALA: IND.	
NUMERO DE DWG W-A617-RINCON-GL-04	REV B
PROYECTO / Nro. CONTRATO W-A617	

287.5	TAMAÑO DE HOJA A3	REFERENCIAS				REVISIONES							APROBACIONES	PROYECTISTA	D'ANGELO	26-03-24	
												REVISOR		PASTINE	26-03-24		
												INGENIERO		EZAMA	26-03-24		
			W-A617-RINCON-GL-05	A	SECCIONES TIPICAS DE TERRAPLEN 5							JEFE DE PROYECTO		PASTINE	26-03-24		
			W-A617-RINCON-GL-04	A	SECCIONES TIPICAS DE TERRAPLEN 3 Y 4							JEFE DE DISCIPLINA		EZAMA	26-03-24		
			W-A617-RINCON-GL-03	A	SECCIONES TIPICAS DE TERRAPLEN 1 Y 2		B	LP	26-03-24	EMISIÓN PARA REVISIÓN	SP	IE		APROBACIÓN CLIENTE	RIO TINTO	26-03-24	
			W-A617-RINCON-GL-02	A	DISPOSICIÓN GENERAL		A	GD	14-09-23	EMISIÓN PARA REVISIÓN	SP	IE					
			Nro. REFERENCIA DE DWG	REV	TITULO DE REFERENCIA DE DWG		REV	PRO	FECHA	DESCRIPCIÓN	REV	JD					

<h1>Rio Tinto</h1> <p>PLANTA 53KPTA Li2CO3 INSTALACIÓN PARA DEPOSICIÓN DE SALMUERA AGOTADA SECCIONES TÍPICAS DE TERRAPLÉN 3 Y 4</p>	<p>LA INFORMACIÓN Y LAS REPRESENTACIONES EN ESTE DIBUJO SON PROPIEDAD INTELLECTUAL DEL GRUPO RIO TINTO, A MENOS QUE SE IDENTIFIQUE ESPECÍFICAMENTE LO CONTRARIO. TODOS LOS DERECHOS, INCLUIDO EL DE USO, ESTÁN RESERVADOS</p>	<p>TERCER ÁNGULO</p>  <p>DE PROYECCIÓN</p>
	<p>ESCALA: IND.</p> <p>NUMERO DE DWG</p> <p>W-A617-RINCON-GL-04</p> <p>PROYECTO / Nro. CONTRATO</p>	<p>REV</p> <p>B</p> <p>W-A617</p>

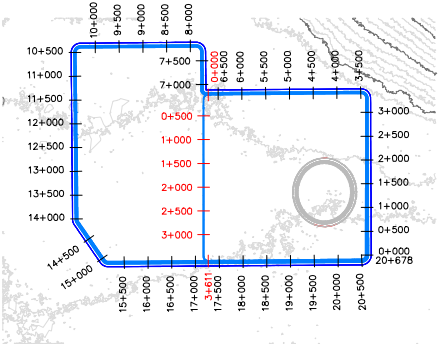


PLANTA DE PIEZÓMETROS

ESCALA: 1:35000

TABLA DE PUNTOS			
NOMBRE #	PK	NORTE	ESTE
P1A	0+500.00	7344527.44	338026.87
P1B	0+500.00	7344527.45	338037.47
P1C	0+500.00	7344527.45	338047.18
P1D	0+500.00	7344527.47	338058.88
P2A	1+250.00	7345277.44	338025.87
P2B	1+250.00	7345280.08	338090.78
P2C	1+250.00	7345277.45	338046.17
P2D	1+250.00	7345277.46	338057.88
P3A	2+000.00	7346027.44	338024.87
P3B	2+000.00	7346027.44	338035.48
P3C	2+000.00	7346027.45	338045.18
P3D	2+000.00	7346027.46	338056.88
P4A	2+750.00	7346777.43	338023.88
P4B	2+750.00	7346777.44	338034.48
P4C	2+750.00	7346777.45	338044.18
P4D	2+750.00	7346777.46	338055.88
P5A	4+250.00	7347425.86	3387159.71
P5B	4+250.00	7347436.47	3387159.62
P5C	4+250.00	7347446.17	3387159.54
P5D	4+250.00	7347457.86	3387159.44
P6A	5+000.00	7347419.82	3386409.73
P6B	5+000.00	7347430.41	3386409.64
P6C	5+000.00	7347440.11	3386409.56
P6D	5+000.00	7347451.81	3386409.46
P7A	5+750.00	7347413.72	3385659.76
P7B	5+750.00	7347424.32	3385659.67
P7C	5+750.00	7347434.02	3385659.59
P7D	5+750.00	7347445.73	3385659.49
P8A	6+500.00	7347407.59	3384909.78
P8B	6+500.00	7347418.20	3384909.69
P8C	6+500.00	7347427.86	3384909.61
P8D	6+500.00	7347439.60	3384909.51
P9A	7+250.00	7347867.00	3384553.13
P9B	7+250.00	7347867.09	3384563.72
P9C	7+250.00	7347867.17	3384573.42
P9D	7+250.00	7347867.27	3384585.11
P10A	8+250.00	7348409.02	3384075.66
P10B	8+250.00	7348419.62	3384075.58
P10C	8+250.00	7348429.32	3384075.49
P10D	8+250.00	7348441.04	3384075.40
P11A	9+000.00	7348402.77	3383325.69
P11B	9+000.00	7348413.37	3383325.60
P11C	9+000.00	7348423.07	3383325.52
P11D	9+000.00	7348434.79	3383325.42
P12A	9+500.00	7348398.61	3382825.71
P12B	9+500.00	7348409.21	3382825.62
P12C	9+500.00	7348418.90	3382825.54
P12D	9+500.00	7348430.63	3382825.44
P13A	10+000.00	7348394.44	3382325.72
P13B	10+000.00	7348405.04	3382325.64
P13C	10+000.00	7348414.74	3382325.56
P13D	10+000.00	7348426.46	3382325.46
P14A	11+000.00	7347787.99	3381915.86
P14B	11+000.00	7347787.88	3381905.26

TABLA DE PUNTOS			
NOMBRE #	PK	NORTE	ESTE
P14C	11+000.00	7347787.79	3381895.56
P14D	11+000.00	7347787.68	3381883.86
P15A	11+750.00	7347038.02	3381923.12
P15B	11+750.00	7347037.92	3381912.53
P15C	11+750.00	7347037.82	3381902.82
P15D	11+750.00	7347037.71	3381891.12
P16A	12+500.00	7346288.06	3381930.39
P16B	12+500.00	7346287.95	3381919.80
P16C	12+500.00	7346287.86	3381910.09
P16D	12+500.00	7346287.75	3381898.39
P17A	13+250.00	7345538.09	3381937.66
P17B	13+250.00	7345537.99	3381927.06
P17C	13+250.00	7345537.89	3381917.36
P17D	13+250.00	7345537.78	3381905.66
P18A	14+500.00	7344376.32	3382202.07
P18B	14+500.00	7344370.31	3382193.34
P18C	14+500.00	7344364.81	3382185.34
P18D	14+500.00	7344358.17	3382175.69
P19A	15+500.00	7343884.69	3382933.48
P19B	15+500.00	7343874.10	3382933.56
P19C	15+500.00	7343864.40	3382933.64
P19D	15+500.00	7343852.69	3382933.74
P20A	16+250.00	7343889.67	3383683.46
P20B	16+250.00	7343879.05	3383683.55
P20C	16+250.00	7343869.35	3383683.63
P20D	16+250.00	7343857.64	3383683.72
P21A	16+750.00	7343894.57	3384183.44
P21B	16+750.00	7343883.97	3384183.52
P21C	16+750.00	7343874.26	3384183.60
P21D	16+750.00	7343862.57	3384183.70
P22A	17+500.00	7343899.47	3384933.42
P22B	17+500.00	7343888.87	3384933.51
P22C	17+500.00	7343879.17	3384933.59
P22D	17+500.00	7343867.47	3384933.69
P23A	18+000.00	7343904.34	3385433.40
P23B	18+000.00	7343893.74	3385433.49
P23C	18+000.00	7343884.05	3385433.57
P23D	18+000.00	7343872.34	3385433.66
P24A	18+750.00	7343909.21	3386183.38
P24B	18+750.00	7343898.57	3386183.47
P24C	18+750.00	7343888.89	3386183.55
P24D	18+750.00	7343877.20	3386183.65
P25A	19+250.00	7343914.02	3386683.36
P25B	19+250.00	7343903.42	3386683.45
P25C	19+250.00	7343893.72	3386683.53
P25D	19+250.00	7343882.02	3386683.62
P26A	19+750.00	7343918.82	3387183.34
P26B	19+750.00	7343908.22	3387183.43
P26C	19+750.00	7343898.52	3387183.51
P26D	19+750.00	7343886.81	3387183.60
P27A	1+000.00	7346455.59	3384595.96
P28A	1+750.00	7345705.59	3384596.28
P29A	2+500.00	7344955.59	3384596.61



PLANTA GENERAL SBDF RFP
SCALE: 1:125000

NOTAS

- 1.- TODAS LAS COTAS, DIMENSIONES, COORDENADAS Y NIVELES ESTÁN EN METROS, SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
- 2.- SRK UTILIZÓ EL RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO SUMINISTRADO POR RT, SISTEMA DE COORDENADAS GAUSS KRUGER, ZONA 3, PROYECCIÓN POSGAR 2007.
- 3.- EL USO DEL SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN SE LIMITARÁ DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.
- 4.- LA UBICACIÓN Y COTAS INDICADAS DE LOS PIEZOMETROS SON TENTATIVAS, SE DEFINIRÁN EN SUCESIVAS ETAPAS DE INGENIERÍA.

LEYENDA:

☒ PIEZÓMETR

REFERENCIAS:

MSNM: METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR

SBDF: INSTALACIÓN PARA DEPOSICIÓN DE SALMUERA
AGOTADA

INTERVALOS DE CURVAS

SISTEMA DE COORDENADAS

GK- POSGAR 2007 - ARGENTINA 3

PARA REVISIÓN DEL CLIENTE

LA INFORMACIÓN Y LAS REPRESENTACIONES
EN ESTE DIBUJO SON PROPIEDAD
INTELLECTUAL DEL GRUPO RIO TINTO, A MENOS
QUE SE IDENTIFIQUE ESPECÍFICAMENTE LO
CONTRARIO. TODOS LOS DERECHOS,
INCLUIDO EL DE USO, ESTÁN RESERVADOS

TERCER ÁNGULO
DE PROYECCIÓN

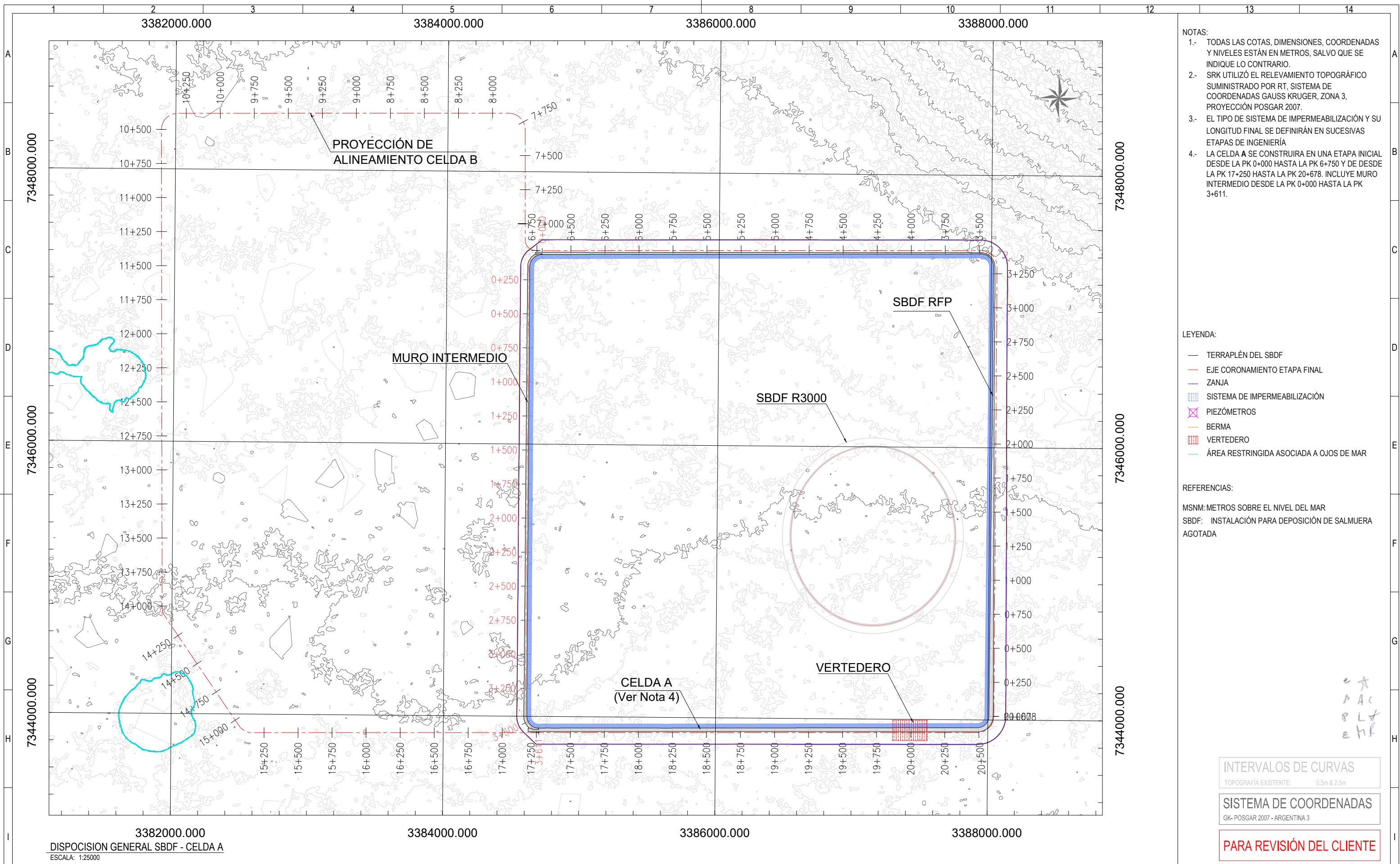
ESCALA: IND.
NUMERO DE DWG
W-A617-RINCON-PZ-01
PROYECTO / Nro. CONTRATO W-A617

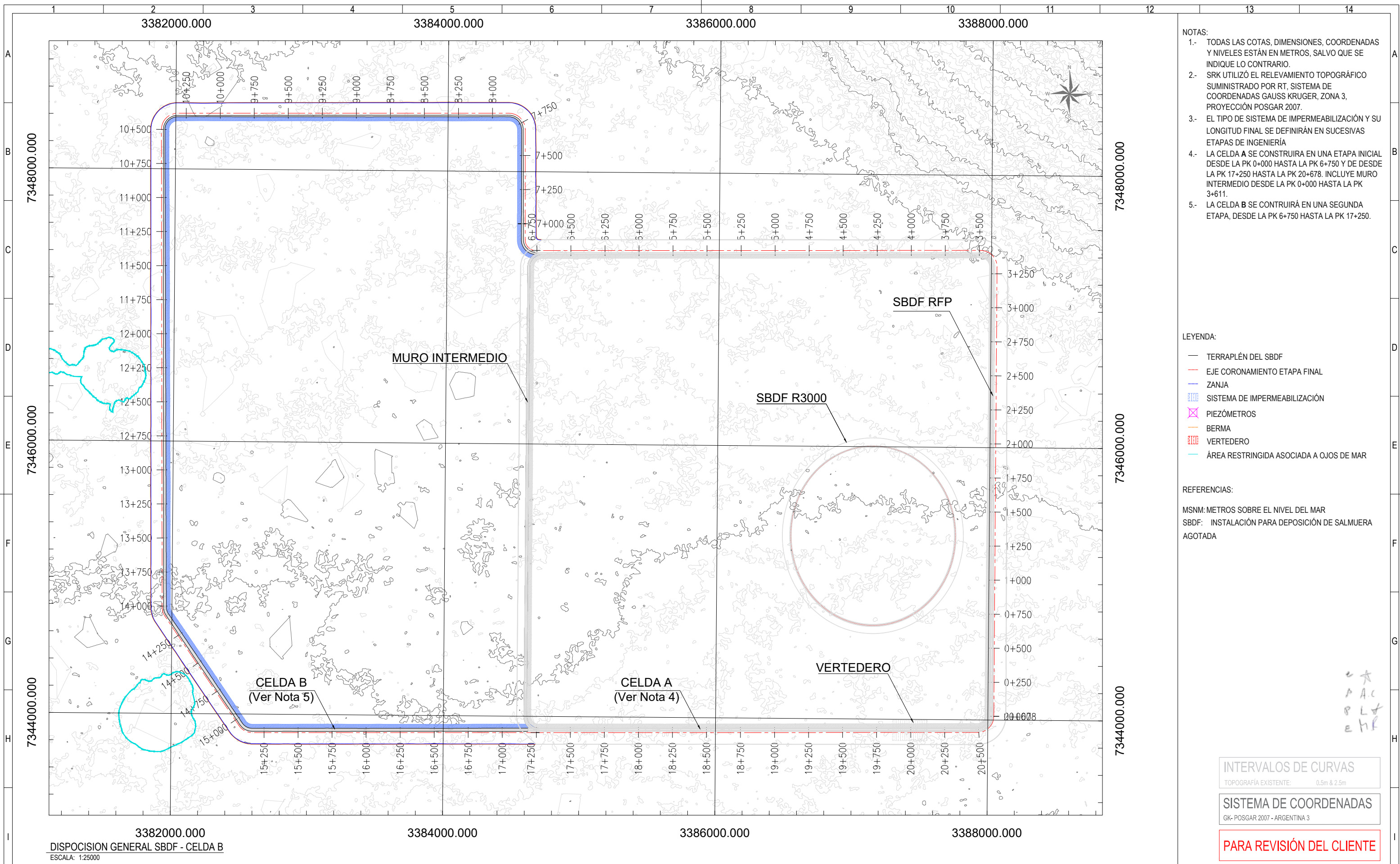
REV

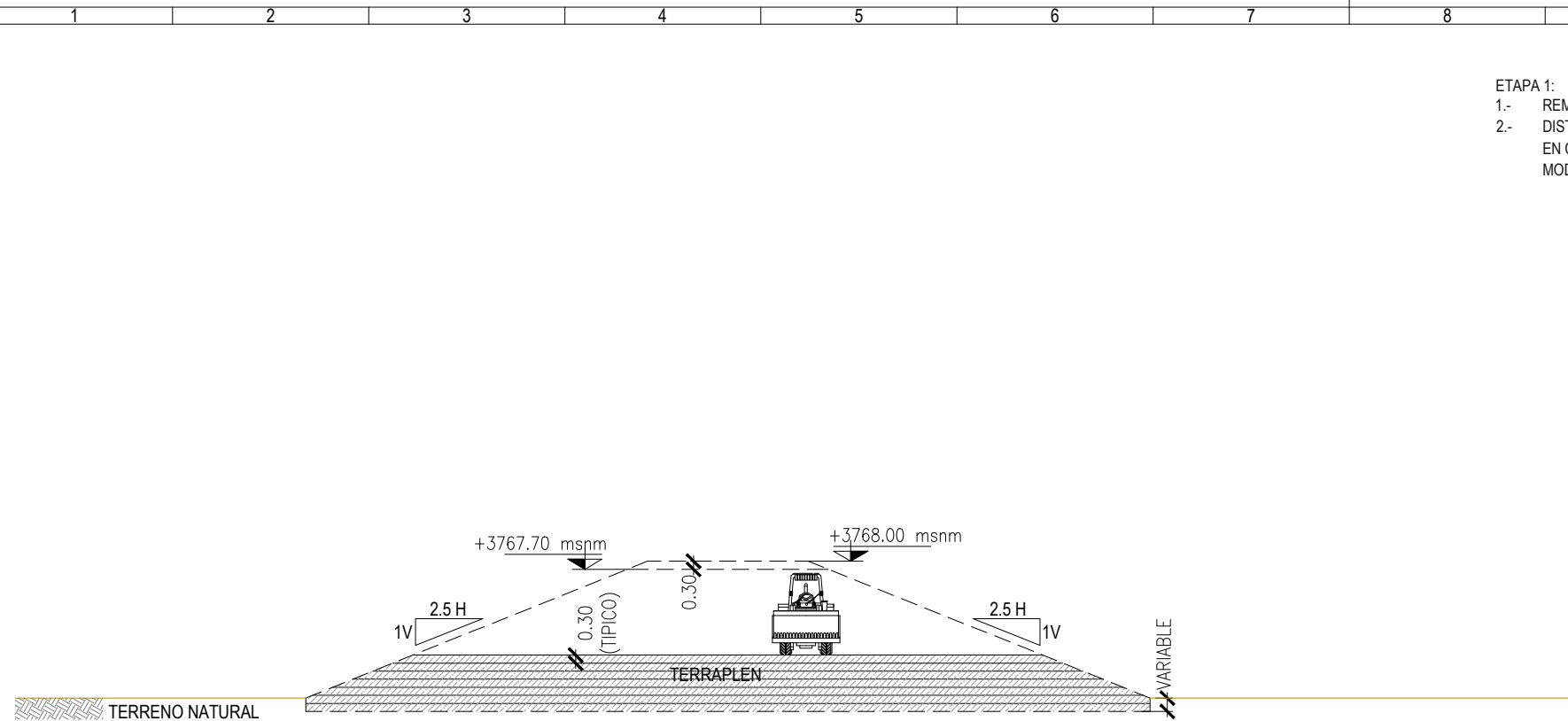
W-A617

Rio Tinto

PLANTA 53KPTA Li_2CO_3
INSTALACIÓN PARA DEPOSICIÓN
DE SALMUERA AGOTADA
PLANTA DE PIEZÓMETROS

[illegible]





TERRAPLEN INICIAL SBDF RFP - ETAPA 1 - CONSTRUIR HASTA LA COTA 3767.70 MSNM

ESCALA: 1:250

ETAPA 1:

- 1.- REMOVER Y EXCAVAR HASTA ENCONTRAR ROCA COMPETENTE.
- 2.- DISTRIBUIR Y COMPACTAR EL MATERIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL TERRAPLEN EN CAPAS DE 30 CM. CON UNA DENSIDAD SECA MÍNIMA DEL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO HASTA LA COTA 3767.70 MSNM.

NOTAS:

- 1.- TODAS LAS COTAS, DIMENSIONES, COORDENADAS Y NIVELES ESTÁN EN METROS A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
- 2.- LAS ELEVACIONES ESTÁN EN MSNM.
- 3.- SRK HA UTILIZADO EL RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO SUMINISTRADO POR RT, SISTEMA DE COORDENADAS GAUSS KRUGER, ZONA 3, PROYECCIÓN POSGAR 2007.
- 4.- EVITAR EN TODO MOMENTO LA SOBREEXCAVACIÓN.
- 5.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO APLICABLE A LA SECCIÓN 1 (VER PLANO W-A617-RINCON-GL-03).
- 6.- MATERIAL DEL TERRAPLEN: HALITA REMOLDEADA EN BASE A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.
- 7.- UNA VEZ FINALIZADA LA CONSTRUCCIÓN DEL SBDF INICIAL, SE DEBERÁ REALIZAR EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LOS SIGUIENTES CRECIMIENTOS.
- 8.- LAS DIMENSIONES Y COTAS INDICADAS SON TENTATIVAS, SE DEFINIRÁN EN SUCESIVAS ETAPAS DE INGENIERÍA.
- 9.- EL TIPO DE SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN Y SU LONGITUD FINAL SE DEFINIRÁN EN SUCESIVAS ETAPAS DE INGENIERÍA.

LEYENDA:

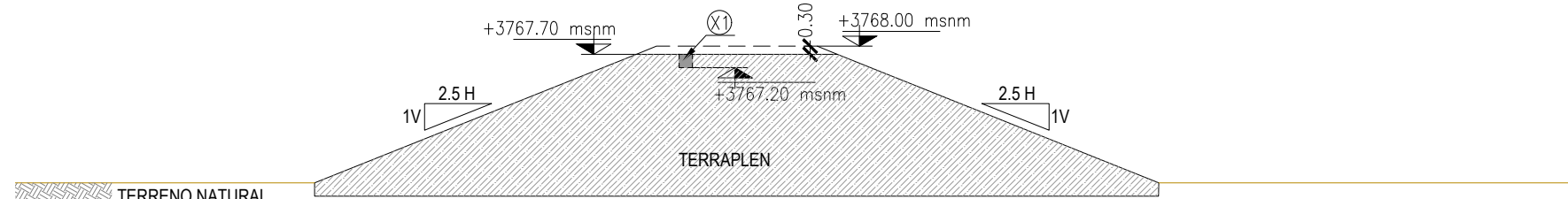
— — SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN

REFERENCIAS:

MSNM: METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR

SBDF: INSTALACIÓN PARA DEPOSICIÓN DE SALMUERA

AGOTADA



TERRAPLEN INICIAL SBDF RFP - ETAPA 2 - EXCAVACIÓN DE ZANJA HASTA LA COTA 3767.20 MSNM

ESCALA: 1:250

ETAPA 2:

- 1.- EXCAVAR EL VOLUMEN "X1" HASTA LA COTA 3767.20 MSNM.

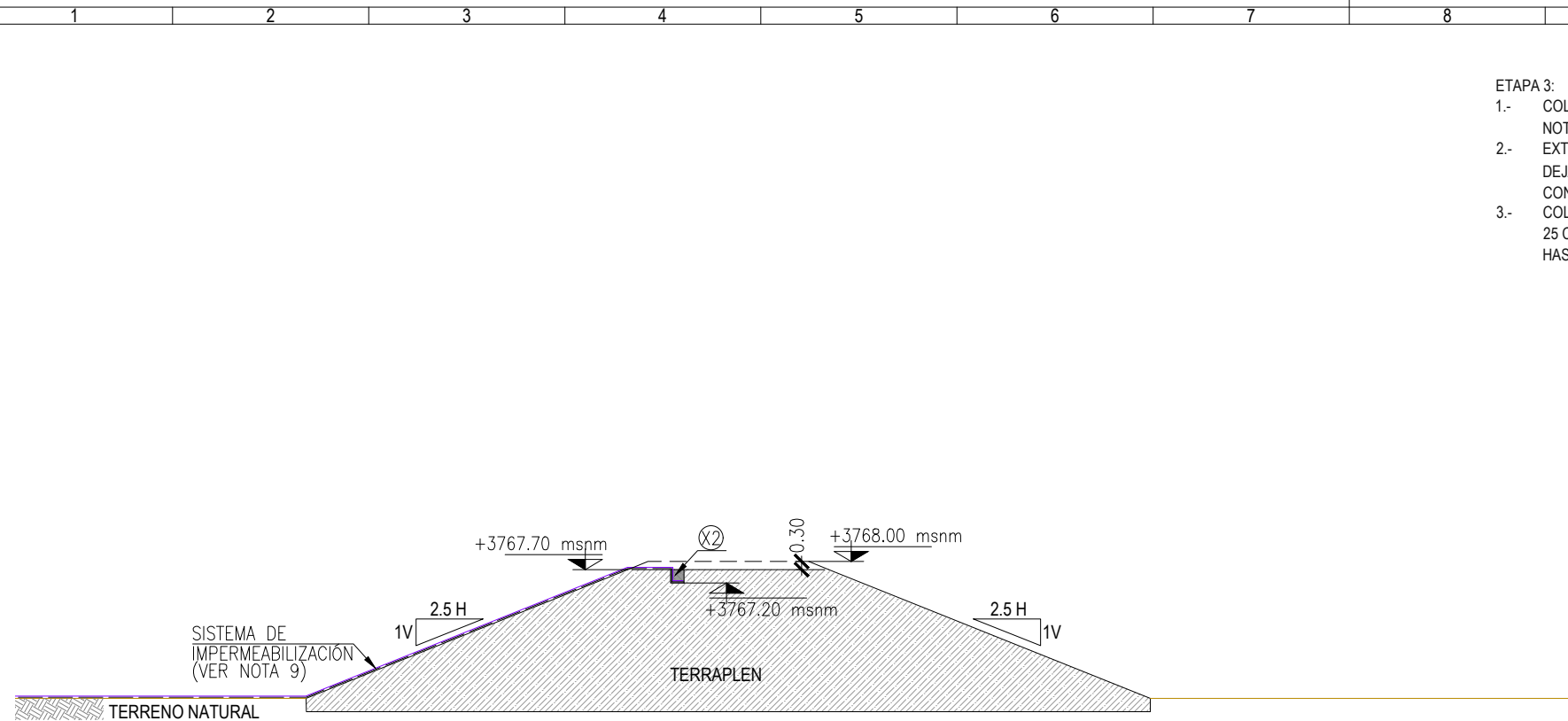
INTERVALOS DE CURVAS

SISTEMA DE COORDENADAS

GK- POSGAR 2007 - ARGENTINA 3

PARA REVISIÓN DEL CLIENTE

[illegible]



TERRAPLEN INICIAL SBDF RFP - ETAPA 3 - COLOCACIÓN DE LA IMPERMEABILIZACIÓN
ESCALA: 1:250

ETAPA 3:

- 1.- COLOCAR SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN EN LA ZANJA DE ANCLAJE (VER NOTA 9).
- 2.- EXTENDER EL SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN SOBRE EL TALUD AGUAS ARRIBA, DEJAR LOS ROLLOS DEL SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN EN ESPERA, EN CONDICIONES SECAS.
- 3.- COLOCAR Y COMPACTAR EL MATERIAL DE LA ZANJA DE ANCLAJE "X2" EN CAPAS DE 25 CM CON UNA DENSIDAD SECA MÍNIMA DEL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO HASTA LA COTA 3767.70 MSNM.

- 1.- TODAS LAS COTAS, DIMENSIONES, COORDENADAS Y NIVELES ESTÁN EN METROS A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
- 2.- LAS ELEVACIONES ESTÁN EN MSNM.
- 3.- SRK HA UTILIZADO EL RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO SUMINISTRADO POR RT, SISTEMA DE COORDENADAS GAUSS KRUGER, ZONA 3, PROYECCIÓN POSGAR 2007.
- 4.- EVITAR EN TODO MOMENTO LA SOBREEXCAVACIÓN.
- 5.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO APLICABLE A LA SECCIÓN 1 (VER PLANO W-A617-RINCON-GL-03).
- 6.- MATERIAL DEL TERRAPLEN: HALITA REMOLDEADA EN BASE A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.
- 7.- UNA VEZ FINALIZADA LA CONSTRUCCIÓN DEL SBDF INICIAL, SE DEBERÁ REALIZAR EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LOS SIGUIENTES RECRECIMIENTOS.
- 8.- LAS DIMENSIONES Y COTAS INDICADAS SON TENTATIVAS, SE DEFINIRÁN EN SUCESIVAS ETAPAS DE INGENIERÍA.
- 9.- EL TIPO DE SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN Y SU LONGITUD FINAL SE DEFINIRÁN EN SUCESIVAS ETAPAS DE INGENIERÍA.

LEYENDA:

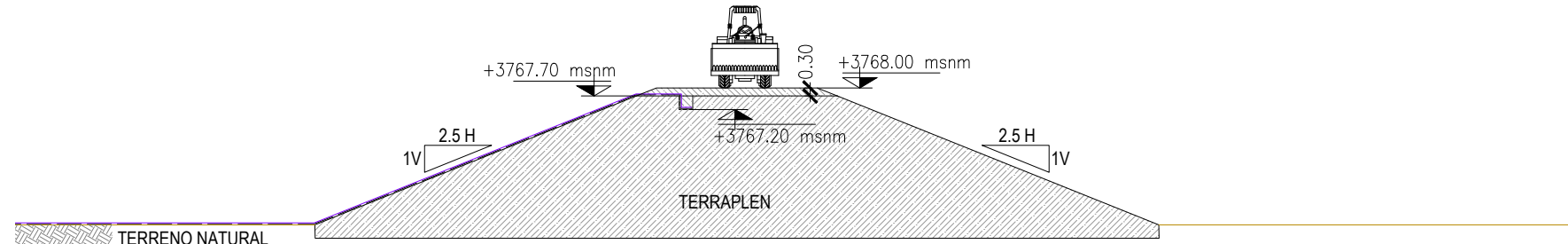
— — SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN

REFERENCIAS:

MSNM: METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR

SBDF: INSTALACIÓN PARA DEPOSICIÓN DE SALMUERA

AGOTADA



TERRAPLEN INICIAL SBDF RFP - ETAPA 4 - CONSTRUCCIÓN HASTA LA COTA DEL CORONAMIENTO 3768.00 MSNM
 ESCALA: 1:250

ETAPA 4:

1.- COLOCAR Y COMPACTAR LA CAPA DE MATERIAL (30 CM DE ESPESOR) CON UNA DENSIDAD SECA MÍNIMA DEL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO HASTA LA COTA DEL CORONAMIENTO 3768.00 MSNM.

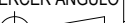
2 ★
 A A.C
 P L ★
 E H R

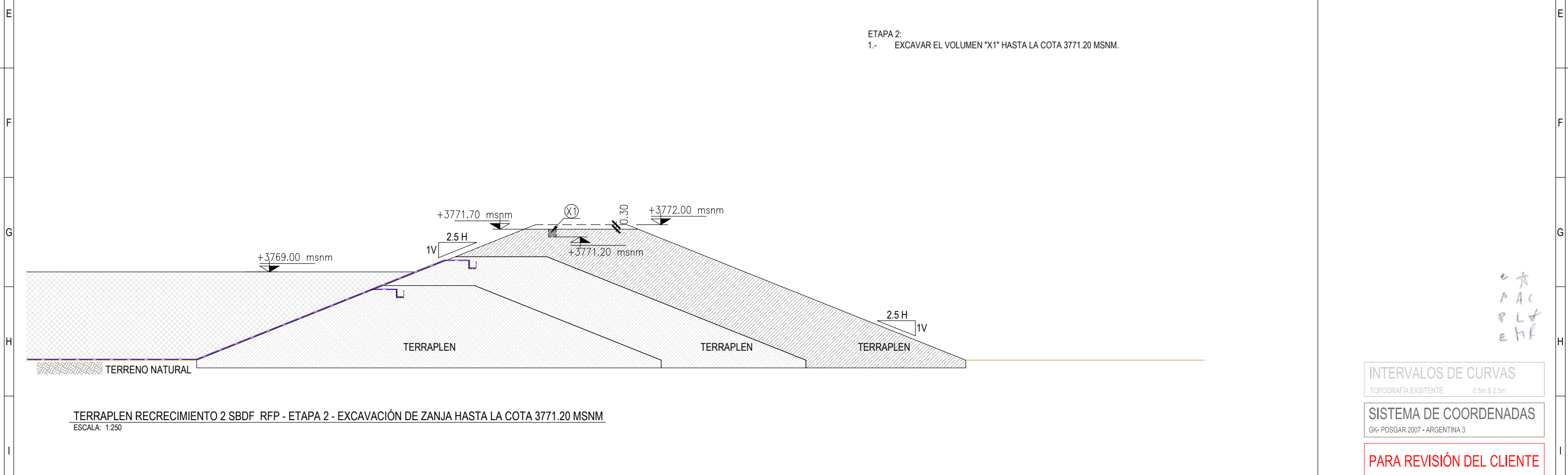
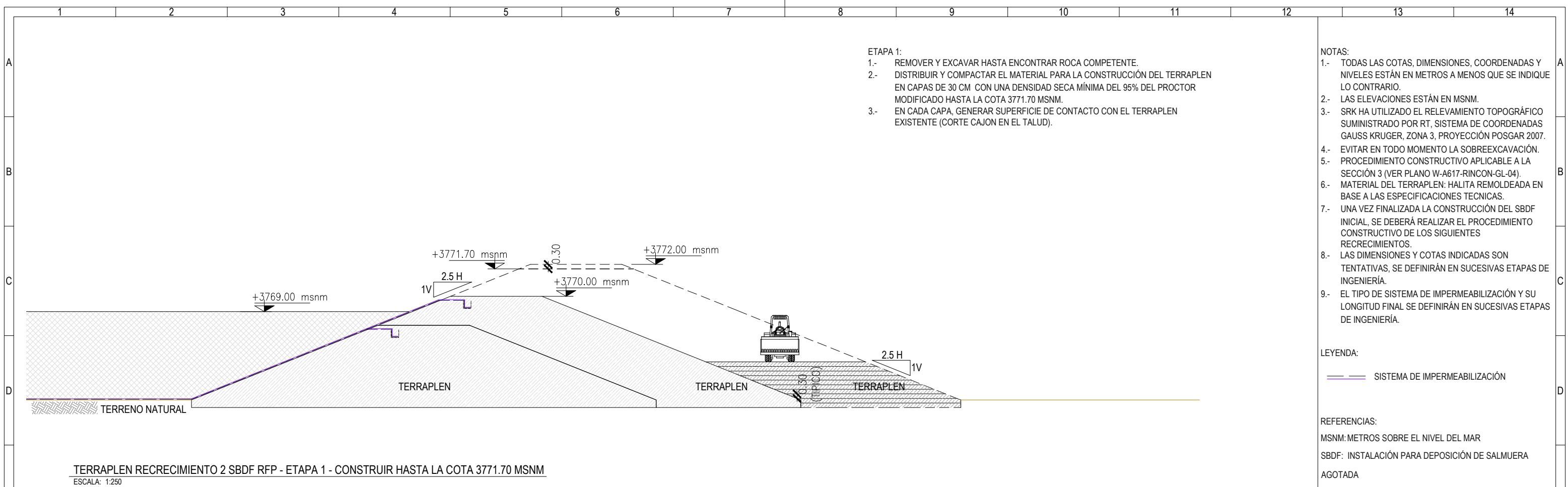
INTERVALOS DE CURVAS
TOPOGRAFÍA EXISTENTE: 0.5m & 2.5m

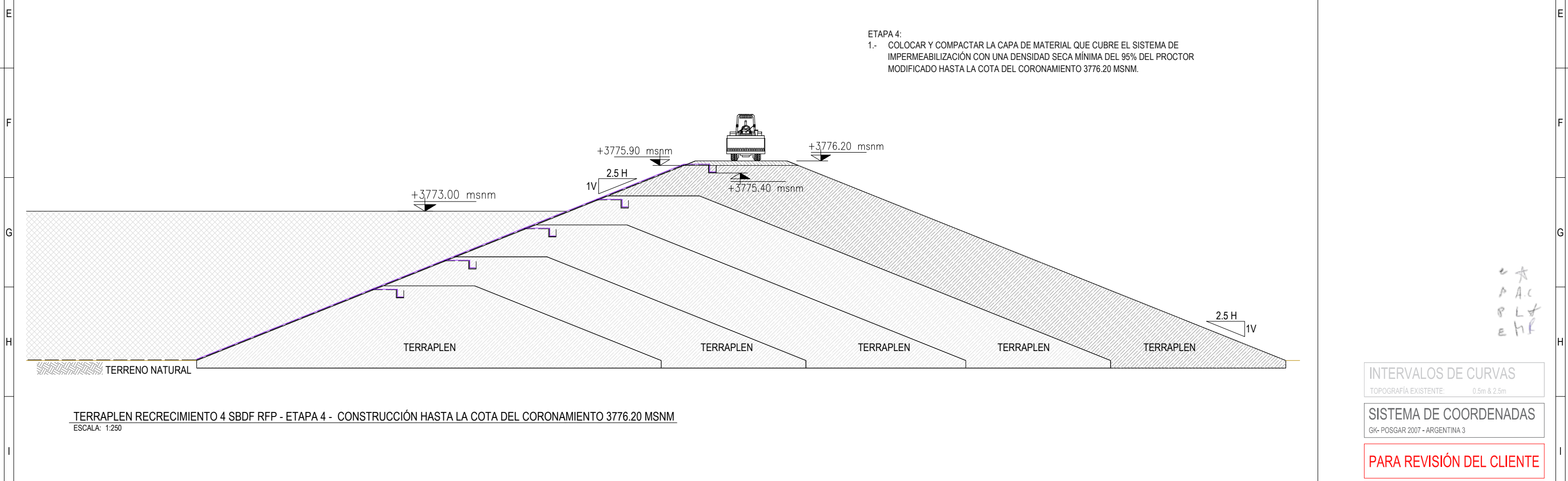
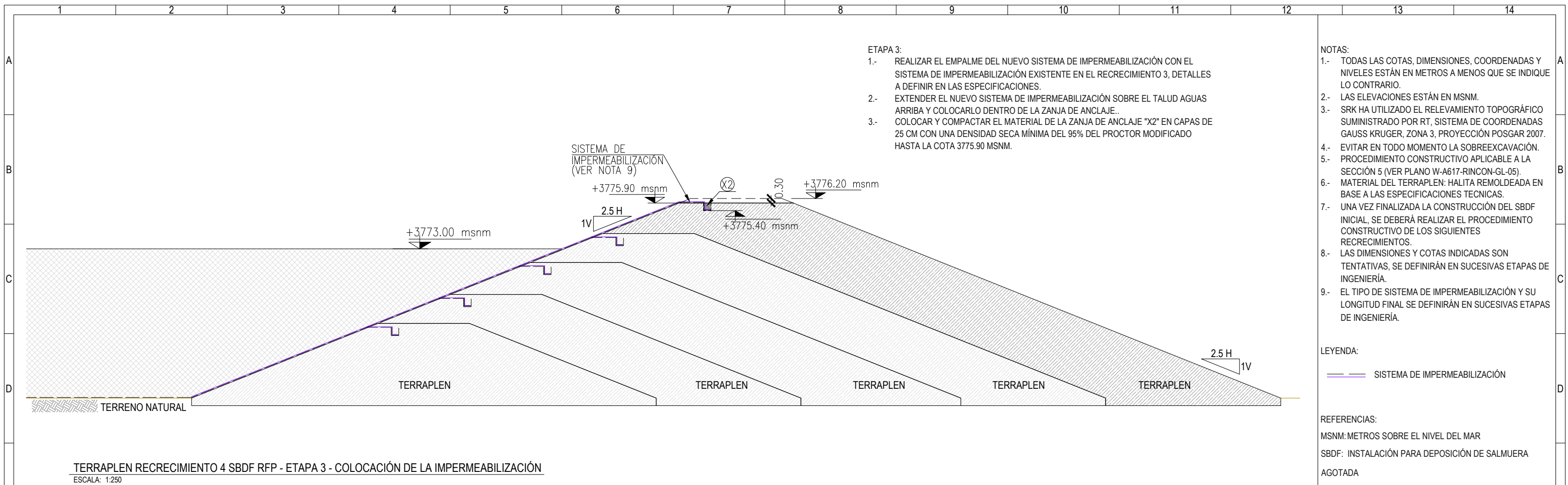
SISTEMA DE COORDENADAS

GK- POSGAR 2007 - ARGENTINA 3

PARA REVISIÓN DEL CLIENTE

287.5	TAMAÑO DE HOJA A3	REFERENCIAS				REVISIONES						APROBACIONES	PROYECTISTA	D'ANGELO	26-03-24		<div>Rio Tinto</div>	LA INFORMACIÓN Y LAS REPRESENTACIONES EN ESTE DIBUJO SON PROPIEDAD INTELECTUAL DEL GRUPO RIO TINTO, A MENOS QUE SE IDENTIFIQUE ESPECÍFICAMENTE LO CONTRARIO. TODOS LOS DERECHOS, INCLUIDO EL DE USO, ESTÁN RESERVADOS	<div>TERCER ÁNGULO</div> <div></div> <div>DE PROYECCIÓN</div>						
		W-A617-RINCON-GL-03	A	SECCIONES TÍPICAS DE TERRAPLÉN 1 Y 2		B	LP	26-03-24	EMISIÓN PARA REVISIÓN	SP	IE						PLANTA 25KTPA Li2CO3 INSTALACIÓN PARA DEPOSICIÓN DE SALMUERA AGOTADA; PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO, SECCION 1 - ETAPA 3 & 4	ESCALA: IND.	<div>REV J</div> <div>B</div>						
															NUMERO DE DWG										
		Nro. REFERENCIA DE DWG	REV	TITULO DE REFERENCIA DE DWG		A	GD	14-09-23	EMISIÓN PARA REVISIÓN	SP	IE					W-A617-RINCON-CP-04									
						REV	PRO	FECHA	DESCRIPCIÓN	REV	JD							PROYECTO / Nro. CONTRATO	W-A617						
410	1		2					5				8			9		10		11		12		13		14

[illegible]

[illegible]

Adjunto 2

Recomendaciones de materiales, equipos y constructivas

Reporte borrador

RFP SBDF - Especificaciones Técnicas

Rincon, Salta, Argentina
Rio Tinto



SRK Consulting (Argentina) S.A. ■ W-A617 ■ Septiembre 2023

 **srk** consulting

2
A
A
P
L
E

Reporte borrador

RFP SBDF - Especificaciones Técnicas

Rincon, Salta, Argentina

Preparado para:

Rio Tinto
152-158 St Georges Terrace
Perth, Western Australia, 6000
Australia

+61 8 9327 2000

<https://www.riotinto.com>

RioTinto

Preparado por:

SRK Consulting (Argentina) S.A.
Cnel. Pringles 886
Salta, A4410FUJ
Argentina

Intl: (+54) 387 436 5344

<http://www.srk.com>

 **srk** consulting

Autor principal: Gerardo Dángelo

Revisor: Santiago Pastine

Iniciales: GD

Iniciales: SP

Nombre del archivo:

W-A617-01-A RFP SBDF Especificaciones Técnicas.docx

Cita sugerida:

SRK Consulting (Argentina) S.A.. 2023. RFP SBDF - Especificaciones Técnicas. Reporte borrador.
Prepared for Rio Tinto: Perth, Western Australia. Project number: W-A6177. Issued Septiembre. 2023.

Copyright © 2023

SRK Consulting (Argentina) S.A. ■ W-A617 ■ Septiembre 2023

 **srk** consulting

2
A A.C
P L
E H

Contenido

Cover Page	1
Inside Cover Page	2
Contenido.....	iii
Definiciones útiles	v
1 Introducción	1
2 Objetivo, alcances y exclusiones	1
3 Códigos, normas y aclaración de términos	3
3.1 Normativa aplicada.....	3
3.2 Aclaración de términos	3
4 Condiciones generales	4
4.1 Estipulaciones generales.....	4
4.2 Metodologías	4
4.3 Registros.....	4
4.4 Documentación de obra	5
4.5 Desviaciones	5
4.6 Control de polvo	5
4.7 Cuidado del agua	5
4.8 Condiciones previas a la ejecución de los trabajos	5
5 Materiales	7
5.1 Características.....	7
5.2 Cuerpo del terraplén.....	7
5.2.1 Halita remoldeada	7
5.2.2 Limo.....	8
5.3 Sistema de impermeabilización.....	8
5.3.1 Geomembrana	8
5.3.2 Geotextil	8
6 Equipos.....	9
7 Ejecución de los trabajos.....	10
7.1 Desmonte y extracción de capa superficial.....	10
7.2 Tratamiento del fondo de excavación	10
7.3 Remoción del material no apropiado.....	10
7.4 Cuerpo del terraplén.....	11
7.4.1 Material.....	11
7.4.2 Precauciones	11
7.4.3 Capas	11
7.4.4 Humectación	11
7.4.5 Desección	12
7.4.6 Nivelación.....	12
7.4.7 Compactación	12
7.5 Sistema de impermeabilización.....	12
7.5.1 Preparación de la superficie	12

8	Controles para realizar	14
8.1	Control de compactación.....	14
8.2	Relevamiento topográfico.....	14
9	Medidas para minimizar el impacto ambiental	15
10	Programa de control y aseguramiento de calidad.....	16
10.1	General	16
10.2	Recomendaciones generales	16
11	Cierre	17
	Cierre	18
	Referencias.....	19

BORRADOR

2
A A.C
P L
E H

Definiciones útiles

Esta lista contiene definiciones de símbolos, unidades, abreviaturas y terminología con la que el lector podría no estar familiarizado.

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
ASTM	American Society for Testing and Materials
CL	Arcilla de baja plasticidad
EETT	Especificaciones Técnicas
HDPE	Polietileno de Alta Densidad
IRAM	Instituto Argentino de Normalización y Certificación
ktpa	Kilotoneladas por año
LCE	Carbonato de Litio Equivalente
LOM	Vida útil de la mina
ML	Limo de baja plasticidad
RT	Rio Tinto
SBDF	Instalación de deposición de salmuera agotada
SC	Arena arcillosa
SM	Arena limosa
SRK	SRK Consulting (Argentina) S.A.
QA	Aseguramiento de la Calidad
QC	Control de Calidad
USBR	United States Bureau of Reclamation

2 ★
PAC
PLA
EHF

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmuera de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta, Argentina. El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altura promedio de 3764 msnm.

RT construirá en primera instancia una planta de carbonato de litio equivalente (LCE) de 3 ktpa (proyecto bajo el nombre de R3000) y 4 años de vida útil de mina (LOM) antes de la puesta en marcha de una planta de proceso de mayor escala (proyecto bajo el nombre de "Rincón Full Potential o RFP en adelante). La expansión proyectada será para una producción total de 53 ktpa de LCE y 40 años de LOM.

RT solicitó a SRK Consulting (Argentina) S.A. (SRK) actualizar el diseño de ingeniería de la instalación de deposición de salmuera agotada (SBDF, por sus siglas en inglés) con el fin de generar la documentación necesaria para la elaboración de ESIA (Evaluación de Impacto Ambiental y Social, por sus siglas en inglés) de una planta de producción adicional de 53 ktpa de LCE, con una potencial etapa de producción inicial de 28 ktpa de LCE.

2
A A C
P L A
E H F

2 Objetivo, alcances y exclusiones

En este documento se establecen recomendaciones de materiales, equipos y construcción para la RFP SBDF.

Las recomendaciones presentadas en este reporte están destinados al diseño conceptual de la RFP SBDF con el objetivo de brindar información soporte al proceso de solicitud de permisos del proyecto y no deben utilizarse más allá de este ámbito específico.

Los aspectos no cubiertos por estas especificaciones deberán ser resueltos entre RT y la Inspección, designada por RT.

En caso de que la Contratista desee aplicar, de manera adicional, o complementaria, otras especificaciones técnicas distintas, ellas deberán entregar un resultado de igual o mejor calidad y deberán ser sometidas previamente a la aprobación de la Inspección.

La Contratista será la única responsable de cualquier daño, desperfecto, o perjuicio directo o indirecto, sea ocasionado a personas, a las obras mismas o a edificaciones e instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajo inadecuado y de falta de previsión de su parte.

2
A A C
P L A
E H F

3 Códigos, normas y aclaración de términos

3.1 Normativa aplicada

En general, los trabajos a ejecutar se ajustarán a las normas del Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). También se podrán usar las siguientes normas y/o códigos:

- Normas de la American Society for Testing and Materials (ASTM);
- Normas y Criterios del U.S.B.R. y AASHTO.

3.2 Aclaración de términos

Las siguientes definiciones deben aplicarse a estas Especificaciones Técnicas:

- **Proyecto:** se refiere a la construcción de la instalación de deposición de salmuera agotada (SBDF, por sus siglas en inglés) que permitirá la puesta en marcha de la planta de 53 ktpa LCE.
- **Propietario:** se define como Rio Tinto o un representante autorizado de la empresa.
- **Inspección:** se define como el representante designado y autorizado por el Propietario que tiene a su cargo el control y vigilancia de las obras descritas en este documento. La Inspección será un Ingeniero Profesional registrado capaz de aprobar los trabajos de construcción, o un representante designado en la obra bajo la supervisión directa de la Inspección durante la construcción. La inspección tiene un contrato directo con el Propietario, y reporta al Propietario. La Inspección no puede comunicarse directamente con la Contratista, a menos que lo apruebe el Propietario.
- **Contratista:** se define como la parte o el representante designado de la parte que tiene un acuerdo con el Propietario para ejecutar las obras definidas en este documento. La Contratista no podrá comunicarse directamente con el Propietario, a menos que lo apruebe el Propietario.
- **Equipo de control de calidad:** se define como el Contratista, o la(s) persona(s) que trabaja(n) bajo la dirección de la Contratista, para llevar a cabo el Control de Calidad (QC, por sus siglas en inglés) in situ de las obras definidas en este documento.
- **Equipo de aseguramiento de calidad:** se define como la Inspección, o la(s) persona(s) que trabaja(n) bajo la dirección de la Inspección, para llevar a cabo el Aseguramiento de Calidad (QA, por sus siglas en inglés) in situ para las obras definidas en este documento.

2 ★
A A.C.
P L ✓
E H F

4 Condiciones generales

4.1 Estipulaciones generales

La Contratista deberá efectuar todos los trabajos referidos a movimientos de suelos, en un todo de acuerdo con lo establecido en los planos del proyecto o lo que señale la Inspección y de acuerdo con estas especificaciones técnicas emitidas para esta obra en particular.

Todos los rellenos y/o excavaciones que necesite realizar la Contratista, por cualquier causa y que no estén contemplados en los planos o en las especificaciones, deberán someterse a la aprobación de la Inspección.

Estarán a cargo de la Contratista todos los trabajos de clasificación (tamizado), carga, transporte, descarga, distribución, riego y compactación del material, desde el lugar de origen hasta el lugar de colocación en la zona del SBDF.

4.2 Metodologías

Antes de iniciar los trabajos, la Contratista deberá presentar ante la Inspección, para su aprobación, un informe de "Metodologías o Procedimientos" que incluyan detalles (planos, esquemas y/o descripciones) de todos los elementos previstos para el movimiento de suelos e instalación del sistema de impermeabilización, a su vez una descripción del método, secuencias y procedimientos constructivos a implementar durante la construcción de la obra.

Además, la Contratista deberá presentar para su aprobación por la Inspección, un plan de control de calidad, que incluya al menos un programa completo de los ensayos de suelos a realizar tanto in situ como en laboratorio, con las metodologías de compactación y que cubra todos los elementos y trabajos previstos para la construcción de la SBDF.

En relación al sistema de impermeabilización, la Contratista deberá presentar ante la Inspección, el método de instalación de cada elemento del revestimiento previsto, incluyendo su descripción, especificación, certificados de calidad y certificados de calibración de los equipos a utilizar durante la soldadura.

Todas estas documentaciones deben entregarse a la Inspección con suficiente anticipación antes de iniciar la ejecución de los trabajos correspondientes o bien en las fechas mutuamente convenidas entre la Contratista y la Inspección.

4.3 Registros

Durante las tareas de excavaciones, movimientos de suelos e impermeabilización la Contratista deberá llevar registros completos de los resultados obtenidos en los ensayos realizados para cada actividad. Los registros deberán ser realizados en un formato convenido con la Inspección y deberán estar siempre disponible en obra para consultas.

2
A A.C
P L
E H F

4.4 Documentación de obra

Una vez concluidas todas las actividades correspondientes a la construcción del SBDF, la Contratista deberá entregar al Propietario toda la documentación generada durante la obra (Data Book), que incluirá un conjunto de planos Conforme a Obra ("As Built") incluyendo planos de corte representativos de muro de contención, un inventario fotográfico completo documentando las diferentes secuencias de la obra, memorándum técnicos, ordenes de servicio, planillas de supervisión de despliegue e instalación del sistema de impermeabilización y toda otra información referente a la obra.

4.5 Desviaciones

Los límites de excavación y rellenos están definidos por las líneas y elevaciones mostradas en los planos. Toda desviación de las dimensiones indicadas en los planos deberá ser aprobada en forma previa por el responsable de RT, consensuada con la Inspección.

Los costos adicionales originados, sin aprobación o justificación suficiente en todos los ítems presentados en la oferta, correrán a cargo de la Contratista.

4.6 Control de polvo

El polvo resultante de las actividades de construcción debe ser controlado por la Contratista para evitar su propagación en las zonas circundantes. El requisito y criterio de aceptabilidad de las medidas de control de polvo será con la dirección de la Inspección.

La Contratista deberá presentar a la Inspección una metodología de control de polvo a aplicar durante la colocación del relleno para ser aprobada por la Inspección.

4.7 Cuidado del agua

La excavación y el relleno de las áreas de trabajo serán continua y eficazmente drenadas. No se permite que el exceso de agua se acumule en las áreas de relleno compactado o de excavaciones. La Contratista deberá construir obras de contención temporal, drenajes o proporcionar equipos de bombeo, según sea necesario, para desviar las corrientes de aguas lejos de las áreas de trabajo. La Contratista debe garantizar también que el agua desviada no entre en contacto con los cursos de agua natural (si hubiere).

Las operaciones de relleno no podrán comenzar hasta que el agua, la nieve y el hielo se hayan drenado y/o removido de la excavación, y la Inspección haya aprobado el inicio de las operaciones de relleno.

4.8 Condiciones previas a la ejecución de los trabajos

Antes de iniciar los trabajos de relleno se efectuará el replanteo topográfico de la obra en conformidad con los planos del contrato y con los puntos de referencia del proyecto, los que se someterán a la aprobación de la Inspección.

2
A A C
P L
E H F

La Contratista es totalmente responsable por la corrección y exactitud de su trabajo. Deberá proveer a su costo estacas, planchas, miras, instrumentos y cualquier otro material o herramienta que se precise, al igual que toda la mano de obra necesaria para replantear los trabajos, cada vez que la Inspección lo solicite.

La Contratista deberá presentar informes completos de sus levantamientos y mediciones topográficas, para el control de la Inspección. Sin embargo, los controles efectuados por la Inspección no liberarán a la Contratista de su responsabilidad de efectuar con precisión los trabajos de rellenos, en lo que se refiere a posición, altitudes y dimensiones.

La Contratista deberá velar por la conservación de los puntos de referencia, debiendo proceder a su reemplazo inmediato cuando éstos resulten dañados o desplazados.

BORRADOR

2 ★
PAC
PLJ
EHF

5 Materiales

5.1 Características

El tipo de material utilizado para los terraplenes depende de los parámetros geomecánicos adoptados en el diseño. Los aspectos claves a tener en cuenta son:

- parámetros geomecánicos;
- baja permeabilidad.

Las características del material y su adecuación a las normas de calidad deben comprobarse mediante ensayos de campo y laboratorio.

- suelo seleccionado;
- adecuado;
- tolerable; o
- marginal.

Los parámetros geotécnicos deben ser iguales o mejores que los adoptados en el diseño. Se requerirá una correcta caracterización de los parámetros de resistencia (cohesión efectiva; ángulo de fricción interna) y de los demás parámetros asociados a la condición de resistencia máxima (grado de compactación, contenido de humedad óptimo, densidad Proctor modificada del 95%). Se determinarán parámetros característicos adicionales para comprobar fácilmente el cumplimiento de los requisitos mínimos del material durante la construcción.

Sólo se utilizarán materiales sanos y apropiados que cumplan los requisitos de las especificaciones técnicas y estén aprobados por la Inspección o el personal QA/QC.

Todos los materiales de relleno deberán estar libres de residuos orgánicos, detritos, materiales congelados y otros materiales nocivos, y deberán ser excavados y/o procesados.

5.2 Cuerpo del terraplén

Se espera que el cuerpo del terraplén esté compuesto por halita remoldeada. Se espera que se utilice limo como capa de asiento del sistema de impermeabilización. En la Tabla 5-2 y se resumen las características mínimas requeridas

5.2.1 Halita remoldeada

El material debe presentar las características mínimas que se indican en la Tabla 5-1. En el caso de que el tamaño sea mayor al permitido deberá ser triturado o removido.

Tabla 5-1: Requisitos mínimos para la halita remoldeada

Requisito	Valor
Tamaño máximo	75 mm
Pasa tamiz #10	80% max
Pasa tamiz #4	50% max
Pasa tamiz #200	25% max
Límite Líquido	< 40
Índice de plasticidad	< 10

2
A A C
B L
E H F

5.2.2 Limo

El material debe presentar las características mínimas que se indican en la Tabla 5-2.

Tabla 5-2: Requisitos mínimos para los materiales CL, ML, SC o SM.

Requisito	Valor
Tamaño máximo	2.0 mm
Pasa tamiz 3/8"	100 %
Pasa tamiz #4	50 % min
Pasa tamiz #200	36 % min
Límite Líquido	< 40
Índice de plasticidad	< 10

5.3 Sistema de impermeabilización

El sistema de impermeabilización se definirá en posteriores etapas de diseño. Se espera que el sistema de impermeabilización conste de un revestimiento de geomembrana y un sistema de protección del revestimiento compuesto por un geotextil no tejido. A continuación, se presentan los criterios de aceptabilidad mínimos requeridos para cada material.

5.3.1 Geomembrana

Las propiedades físicas del material de revestimiento y de las costuras deberán cumplir o superar las especificaciones típicas de estos materiales, las cuales serán definidas en futuras etapas de diseño.

5.3.2 Geotextil

Las propiedades físicas del material de protección deben cumplir o superar las especificaciones típicas, asociadas a geotextiles de Clase 1 según la designación de la norma GRI-GM13a. Las especificaciones del geotextil se definirán en futuras etapas de diseño.

2
A A.C
P L
E H

6 Equipos

Los equipos usados para estos trabajos deberán ser previamente aprobados por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

Todos los equipos y elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, no pudiendo la Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo que la Inspección extienda autorización por escrito. Deben ser conservados en buenas condiciones. Si se observase deficiencias o mal funcionamiento de algunos equipos durante la ejecución de los trabajos, la Inspección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

Se espera que para la construcción de la SBDF se empleen camiones cargadores, camiones regadores, topadoras, excavadoras, motoniveladoras, retroexcavadoras y rodillos vibratorios.

BORRADOR

2
A A C
P L
E H

7 Ejecución de los trabajos

7.1 Desmonte y extracción de capa superficial

En general, no podrá iniciarse excavación alguna sin la autorización previa de la Inspección.

La Contratista notificará a la Inspección con antelación suficiente el comienzo de todo trabajo de excavación autorizado, con el objeto de que el personal de la Inspección realice las mediciones previas necesarias de manera de que sea posible determinar posteriormente el volumen excavado.

La Contratista deberá excavar y remover la capa de suelo superficial hasta llegar a suelo competente o roca. La profundidad media estimada de excavación es de 0,5 m de profundidad. El acopio de este suelo deberá realizarse en ubicaciones designadas por la Inspección.

7.2 Tratamiento del fondo de excavación

En aquellos lugares en los que se aprecien hundimientos o baches, se rellenarán los huecos con material de aporte, se nivelará y continuará con la compactación. Si existe agua superficial, habrá que reconducirla fuera del área de construcción del terraplenado, antes de iniciar su ejecución. La superficie final deberá estar limpia y despejada.

Se espera que el tratamiento del fondo de excavación pueda consistir en 8 pasadas del tambor de pata cabra o de un equipo vibratorio de 10 toneladas, circulando a 3 km/h. El tratamiento puede considerarse finalizado antes de las 8 pasadas, si se observa que el equipo de compactación no deja marcas apreciables en la superficie.

7.3 Remoción del material no apropiado

El material no apropiado (o material no apto) se define como aquellos materiales que resultan ser inadecuados debido a un alto contenido orgánico; que se encuentren saturados, muy secos, o congelados o que contengan hielo o nieve; o que contengan materia degradable; o que presenten características pobres de granulometría o compactación; u otras características que pueden afectar la estabilidad física y química del relleno.

En estos casos la Contratista deberá excavar y remover los materiales no apropiados hasta los límites determinados por la Inspección de tal forma que se minimice la contaminación de otros horizontes de suelo.

Los materiales resultantes de los trabajos de limpieza y excavaciones, y material de rechazo deberán ser depositados en un lugar apropiado a definir por la gerencia de medioambiente de RT.

El material no apto podrá reacondicionarse de modo tal de que cumpla con los requerimientos establecidos.

e ★
P A.C
P L ✓
E H F

7.4 Cuerpo del terraplén

7.4.1 Material

El material utilizado en este relleno es una halita remoldeada y debe cumplir con lo especificado en el capítulo 5.2.1. La Inspección solo autorizará la colocación de materiales de terraplén cuando el terreno base esté adecuadamente preparado.

7.4.2 Precauciones

Dadas las bajas temperaturas que podrían presentarse durante la construcción, es necesario verificar la temperatura del material para minimizar los efectos de la congelación durante la compactación. SRK recomienda no usar materiales congelados durante la ejecución del relleno; retirar toda la nieve y/o agua que pudiera haber en cada superficie antes de realizar la colocación; escarificar el terreno congelado hasta lograr una superficie rugosa de suelo expuesto sin hielo visible; suspender todas las tareas por posible congelamiento del material, si la temperatura ambiental es menor a 0°C por más de 2 horas.

7.4.3 Capas

Los terraplenes se formarán mediante capas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la rasante del proyecto, cubriendo todo el ancho del perfil transversal y en longitudes compatibles con los métodos empleados en la distribución, mezcla y compactación.

Se deberá descargar y esparcir los materiales en el lugar en que quedarán definitivamente, de manera que no se produzca la segregación de ellos.

El espesor de las tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación requerido en todo el espesor. En este caso se recomienda el empleo de capas con un espesor máximo de 300 mm.

La superficie de la capa compactada previamente deberá ser escarificada superficialmente (en un espesor del orden de 50 mm) antes de la colocación de la nueva capa para asegurar una buena adherencia, en caso de usar rodillo vibratorio pata de cabra, no será necesario realizar la escarificación superficial.

La colocación de una siguiente capa nueva se realizará previa autorización del Inspector, después de comprobar la compactación, el estado de la capa anterior y la calidad del material mediante pruebas de laboratorio.

7.4.4 Humectación

Si hay que añadir agua para conseguir el nivel de compactación previsto, la humectación se llevará a cabo en el punto de procedencia o extracción o bien, en la propia tongada asegurando que el suelo quede mezclado y con humedad uniforme en todo el espesor.

2
A A C
P L
E H F

7.4.5 Deseccación

En el caso que el suelo esté excesivamente húmedo, se tomarán las medidas convenientes para que alcance el punto adecuado, dejándolo secar o mezclando con material seco u otras sustancias apropiadas.

7.4.6 Nivelación

La nivelación se irá comprobando por capas. No se admitirán variaciones en la capa final superiores a las definidas en la etapa de ingeniería.

Deberán mantenerse pendientes mínimas transversales que aseguren el escurrimiento de agua en la capa final.

La construcción comenzará desde los puntos más bajos del perfil transversal y proseguirá por capas superpuestas hasta alcanzar todo el ancho del terraplén.

7.4.7 Compactación

Los materiales del relleno estructural serán compactados a un 95% de la densidad seca máxima obtenida del ensayo Proctor Modificado T180, mediante rodillo vibro-compactadores.

Toda la superficie deberá recibir el número suficiente de pasadas completas para obtener una compactación uniforme en todo el ancho del terraplén. La compactación se ejecutará comenzando desde los bordes del terraplén, avanzando hacia el centro con pasadas paralelas solapadas, por lo menos, la mitad del ancho de la unidad compactadora.

La colocación de cada capa de relleno se realizará una vez que la inspección lo autorice luego de que el laboratorio haya verificado la compactación, estado de la capa previa y la calidad de los materiales a colocar.

La Contratista deberá reparar cualquier daño que se cause a estructuras o terrenos de fundación de éstas, causado por la operación de los equipos de compactación.

7.5 Sistema de impermeabilización

En caso de que el sistema de impermeabilización esté compuesto por geosintéticos, éstos deberán ser anclados superiormente en una zanja de anclaje ubicada en el coronamiento del muro y en su parte inferior la membrana será anclada en el terreno natural.

7.5.1 Preparación de la superficie

En caso de que el sistema de impermeabilización esté compuesto por geosintéticos, la Contratista no colocará ningún geosintético antes de la recepción por escrito de la Inspección, indicando que la superficie de apoyo haya sido preparada de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas. Esta aceptación puede ser segmentada para cubrir sólo algunas secciones de la superficie.

La responsabilidad de la preparación de la superficie de apoyo, excavación de las zanjas y trincheras de anclaje será de la Contratista.

2 ★
PAC
PLV
EHF

La preparación de la superficie constará de:

- ejecución de capa de asiento, cumpliendo con el 90% de la densidad Proctor Modificado; y
- terminación de la superficie.

La Contratista debe asegurar que la superficie sea regular y esté libre de rocas angulosas y/o materiales que puedan ocasionar daños al sistema de impermeabilización.

Zanja de anclaje

En caso de que el sistema de impermeabilización esté compuesto por geosintéticos, la Contratista deberá ejecutar las excavaciones de las zanjas de anclaje. La Inspección verificará que la zanja de anclaje esté adecuadamente construida. Los bordes de la zanja deberán estar libres de clastos y gravas en el borde del talud para prevenir daños en el sistema de impermeabilización. La Contratista no podrá iniciar la colocación de la impermeabilización sin la conformidad de la Inspección en cuanto a la terminación, estabilidad y otros requerimientos de la zanja de anclaje.

La zanja de anclaje será rellena y compactada según lo indicado en los planos y en las especificaciones de movimiento de suelos.

Aceptación del revestimiento

En caso de que el sistema de impermeabilización esté compuesto por geosintéticos, la Contratista será el único responsable de la impermeabilización hasta que ésta sea recibida conforme por la Inspección. La impermeabilización será recibida conforme por la Inspección cuando se cumplan todas y cada una de las siguientes condiciones:

- se concluya la instalación;
- se verifiquen todas las soldaduras y reparaciones en terreno, incluyendo la ejecución de las pruebas y/o ensayos pertinentes;
- la Contratista haga entrega a la Inspección de toda certificación, incluidas muestras, y otros documentos relativos al Control de Calidad, como también los planos o informe conforme a obra.

2
A
B
E
A
C
L
H

8 Controles para realizar

8.1 Control de compactación

La densidad del suelo, en referencia a la obtenida en el ensayo Proctor Modificado (ASTM D1557), define directamente su grado de compactación. Para realizar la determinación de la densidad en obra, existen diversos ensayos:

- método de la arena (ASTM D1556): Consiste en la excavación de un agujero en la zona a ensayar, determinando el peso del material extraído. Para determinar el volumen del agujero, éste se rellena de arena empleando un recipiente calibrado que permita conocer la cantidad introducida. Conociendo masa y volumen, puede hallarse la densidad del suelo;
- método de reemplazo de agua (ASTM D5030-04). Cubre la determinación de la densidad in situ y el peso unitario del suelo utilizando agua para llenar un pozo de sondeo revestido que permite determinar el volumen del pozo de sondeo.
- método radioactivo (ASTM D2922, ASTM D3017): Se basa en la interacción de la radiación gamma con los electrones existentes en las partículas del suelo. El aparato nuclear mide la diferencia entre la energía emitida y la recibida, que es proporcional a la densidad del suelo.

La Contratista deberá elaborar y ejecutar un programa de control sistemático del grado de compactación en terreno, que involucre la determinación de la densidad y el contenido de humedad del material compactado en el sitio, relacionando los resultados de estos ensayos con los límites de densidad y contenido de humedad deseados o especificados.

En cada capa se comprobará su grado de compactación referida al Proctor del material. El control de la compactación de los rellenos será realizado por el Contratista en forma permanente realizando una inspección visual de las diversas operaciones (lanzamiento, esparcimiento, humidificación, mezcla y compactación).

Se deberá definir una cantidad de ensayos mínima en las siguientes etapas de ingeniería. La inspección determinará más puntos de control cuando lo considere conveniente.

No se procederá a la extensión de ninguna nueva capa hasta que se haya comprobado "in situ" el grado de compactación (humedad y densidad) de la anterior y los resultados obtenidos sean satisfactorios.

8.2 Relevamiento topográfico

Se efectuará un relevamiento topográfico de todo el predio en los siguientes hitos:

- antes del inicio de los trabajos;
- luego de la remoción del suelo superficial;
- luego de la compactación de la superficie;
- al finalizar el relleno de cada sector.

2 ★
A A.C
P L
E H F

9 Medidas para minimizar el impacto ambiental

En términos generales, la Contratista debe garantizar el mantenimiento de la calidad del aire, del agua y del suelo en el entorno que se esté realizando la operación durante y después de la ejecución de las obras.

Durante la construcción, las medidas preventivas para minimizar el impacto ambiental son:

- ejecutar el descortezado de la base de las explanaciones, para evitar la eliminación innecesaria de la capa vegetal;
- distribuir las masas de suelo a transportar de forma razonable, asegurando la máxima compensación posible, disponiendo convenientemente el material restante en zonas de corte o excavaciones con la finalidad de minimizar el acarreo de suelo;
- minimizar la apertura de caminos de accesos temporales a la zona de trabajo y/o lugar de material de préstamo;
- utilizar técnicas de voladura sólo de ser estrictamente necesario;
- garantizar un buen mantenimiento de la estación de energía con el fin de reducir las fugas de gas, los derrames de combustible y los ruidos molestos; y
- evitar o minimizar la creación de nubes de polvo durante la construcción del terraplén mediante el riego constante.

2
A A C
P L
E H

10 Programa de control y aseguramiento de calidad

10.1 General

Todo trabajo será inspeccionado y sometido a ensayos de acuerdo con los requerimientos de la Inspección. La Contratista debe estar al tanto de todas las actividades y pruebas, y deberá tenerlas en cuenta para su cronograma de construcción. Todo ensayo de suelos (tanto en terreno como en laboratorio) será responsabilidad de la Inspección. La Contratista será responsable de prestar cooperación al Inspector de QA durante la ejecución de las pruebas o ensayos. La Contratista proveerá equipos y personal para asistir al Inspector de QA en la toma de muestras, si se requiere, y también proveerá acceso a todas las áreas que requieran ensayos o pruebas.

Toda operación de excavación, relleno y perfilado será desarrollada bajo la inspección del Inspector de QA. Cualquier trabajo no satisfactorio y que haya sido perturbado por operaciones posteriores, antes de su aceptación, deberá ser corregido por la Contratista a su entero costo.

10.2 Recomendaciones generales

En la Tabla 10-1 se resumen los trabajos mínimos que se recomiendan realizar para el control de calidad del terraplén. Las cantidades mínimas deberán definirse en las siguientes etapas de ingeniería. Previo al comienzo de los trabajos la Contratista deberá desarrollar un Plan de Calidad específico; el Plan de Calidad deberá ser aprobado por la Inspección y el Propietario.

Tabla 10-1: Control de calidad de los terraplenes

Control		Ensayo
Materiales	Origen	1 Proctor Modificado
		1 granulometría
		1 límites de Atterberg
		1 materia orgánica
	Destino	Inspeccionar visualmente los lotes descargados de los camiones, descartando aquellos que contengan restos de tierra vegetal y/o materia orgánica. Identificar los lotes que presenten alguna anomalía de aspecto. Tomar muestras de los lotes identificados para repetir las pruebas que se realizaron en el lugar de origen.
Extensión		Verificar los espesores y anchos de las capas.
Compactación	Terraplén	1 contenido de humedad 1 densidades
	Cobertura de protección	1 contenido de humedad 1 densidad
Geometría		Relevamientos topográficos con perfiles transversales cada 10 o 20 m. Medición de anchos y espesores de capas. Pendientes transversales en capas finales.
Sistema de impermeabilización (en caso de ser compuesto por geosintéticos)		1 ensayo destructivo 1 ensayo de vacío

2
A A C
P L
E H F

11 Cierre

En este documento se presentaron recomendaciones de materiales, equipos y construcción a seguir durante la construcción de la RFP SBDF.

Las recomendaciones presentadas en este reporte están destinados al diseño conceptual de la RFP SBDF con el objetivo de brindar información soporte al proceso de solicitud de permisos del proyecto y no deben utilizarse más allá de este ámbito específico.

En caso de que la Contratista desee aplicar, de manera adicional, o complementaria, otras especificaciones técnicas distintas, ellas deberán entregar un resultado de igual o mejor calidad y deberán ser sometidas previamente a la aprobación de la Inspección.

BORRADOR

2 ★
PAC
PLA
EHR

Cierre

Este reporte, RFP SBDF - Especificaciones Técnicas, fue preparado por

DRAFT

Gerardo Dángelo
Consultor

y revisado por

DRAFT

Santiago Pastine
Consultor Senior

Los datos usados como fuentes y los textos, tablas, figuras y adjuntos a este documento han sido revisados y preparados de acuerdo con prácticas profesionales y ambientales generalmente aceptadas.

2 ★
A A.C
P L
E H

Referencias

- ASTM D 792 Specific Gravity (Relative Density) and Density of Plastics by Displacement
- ASTM D 1004 Test Method for Initial Tear Resistance of Plastics Film and Sheeting
- ASTM D 1505 Test Method for Density of Plastics by the Density-Gradient Technique
- ASTM D 3895 Standard Test Method For Oxidative-Induction Time Of Polyolefins By Differential Scanning Calorimetry
- ASTM D 4218 Test Method for Determination of Carbon Black Content in Polyethylene Compounds by the Muffle-Furnace Technique
- ASTM D 4833 Test Method for Index Puncture Resistance of Geotextiles, Geomembranes and Related Products
- ASTM D 5397 Procedure to Perform a Single Point Notched Constant Tensile Load – (SP-NCTL) Test: Appendix
- ASTM D 5596 Test Method for Microscopic Evaluation of the Dispersion of Carbon Black in Polyolefin Geosynthetics
- ASTM D 5721 Practice for Air-Oven Aging of Polyolefin Geomembranes
- ASTM D 5885 Test method for Oxidative Induction Time of Polyolefin Geosynthetics by High Pressure Differential Scanning Calorimetry
- ASTM D 5994 Test Method for Measuring the Core Thickness of Textured Geomembranes
- ASTM D 6693 Test Method for Determining Tensile Properties of Nonreinforced Polyethylene and Nonreinforced Flexible Polypropylene Geomembranes
- ASTM D 7466 Test Method for Measuring the Asperity Height of Textured Geomembranes

2
A
P
E
A.C
L
h

Registro de distribución de SRK

Numero de informe:	W-A617-02
Numero de revisión:	A
Fecha:	15/09/2023

Detalles de la distribución del documento

Nombre/Título	Empresa	Autorizado por
Ognjen Kotur	Rio Tinto	Santiago Pastine
Alexandre Russo	Rio Tinto	Santiago Pastine
Karine Doucet	Rio Tinto	Santiago Pastine
Pestana Freitas	Rio Tinto	Santiago Pastine
Archivo	—	Santiago Pastine

Firma de aprobación:	
----------------------	--

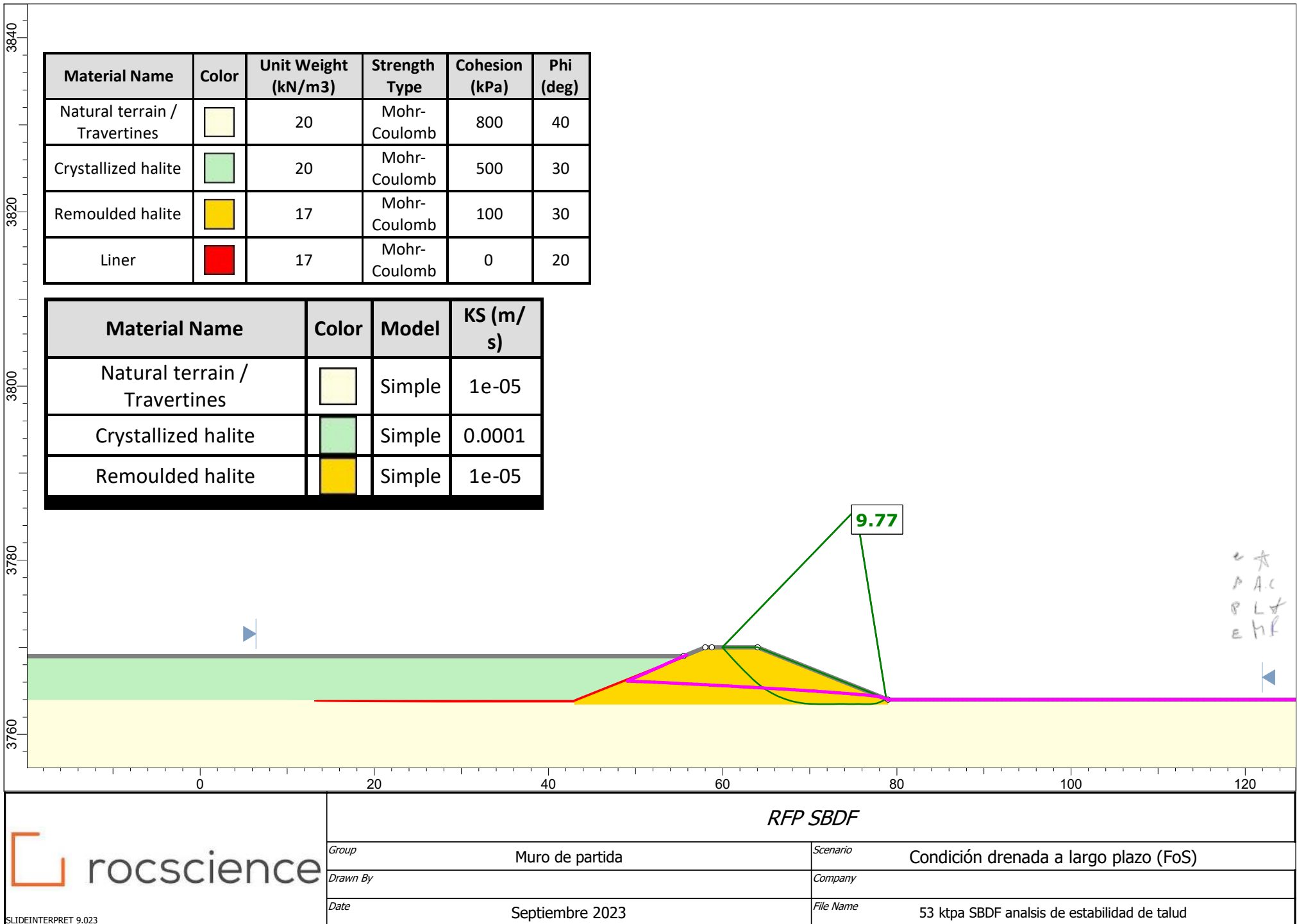
Detalles de la revisión del documento

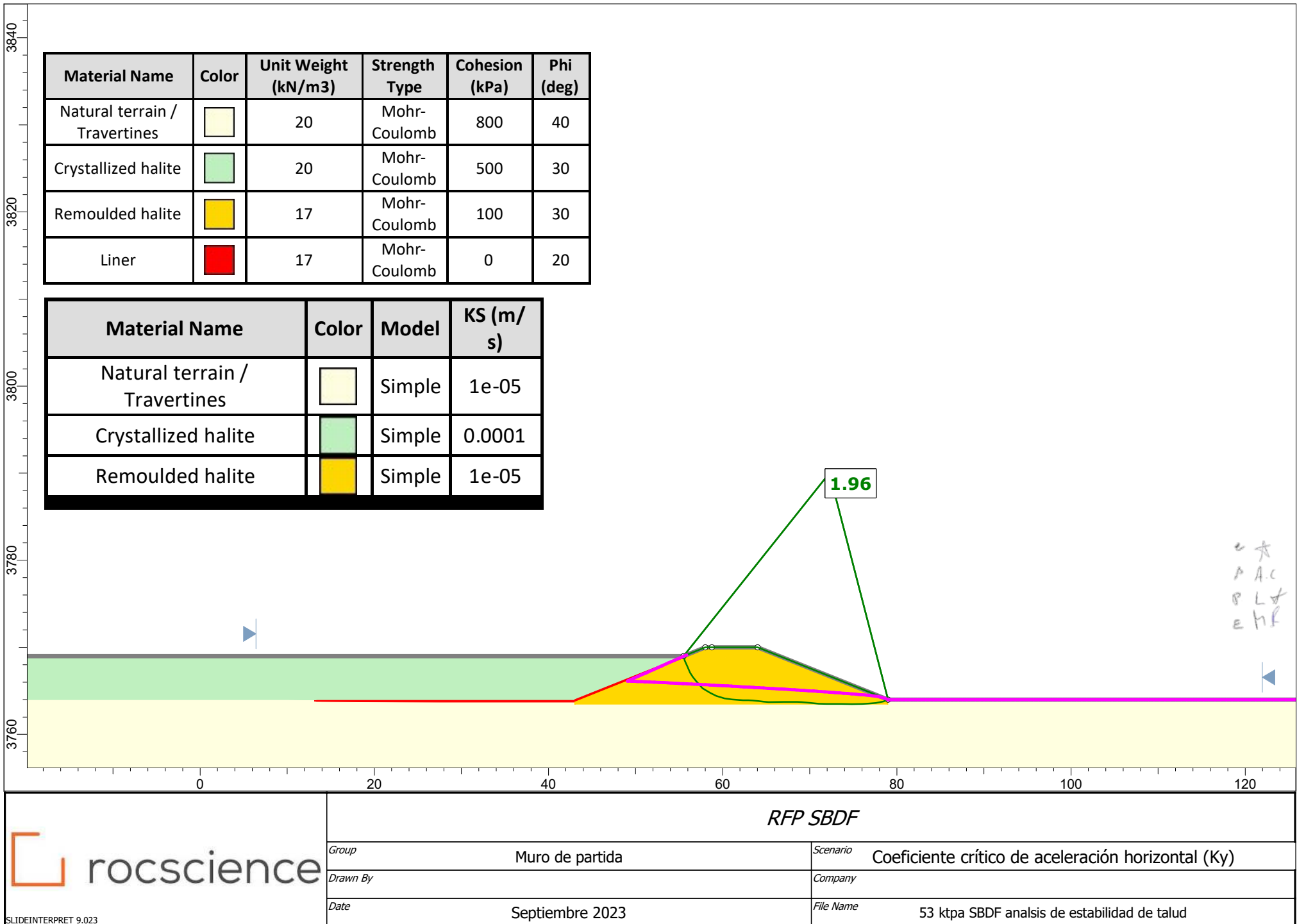
Revisión	Fecha	Revisado por	Cambios
A	15/09/2023	S. Pastine	Versión borrador

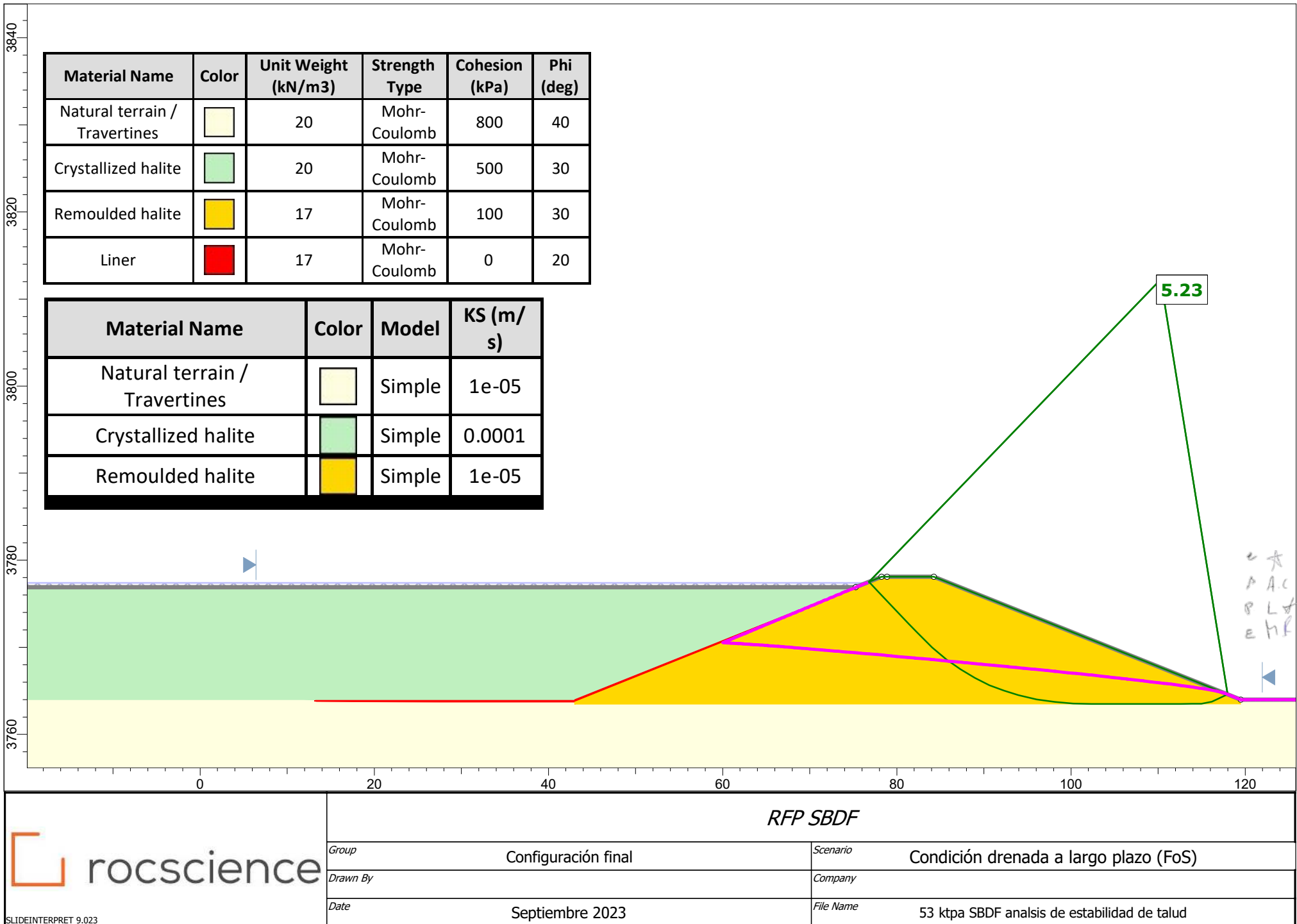
Este documento está protegido por los derechos de autor de SRK Consulting (Argentina) S.A. No puede ser reproducido ni transmitido de ninguna forma ni por ningún medio a ninguna persona sin el permiso escrito del titular de los derechos de autor, SRK.

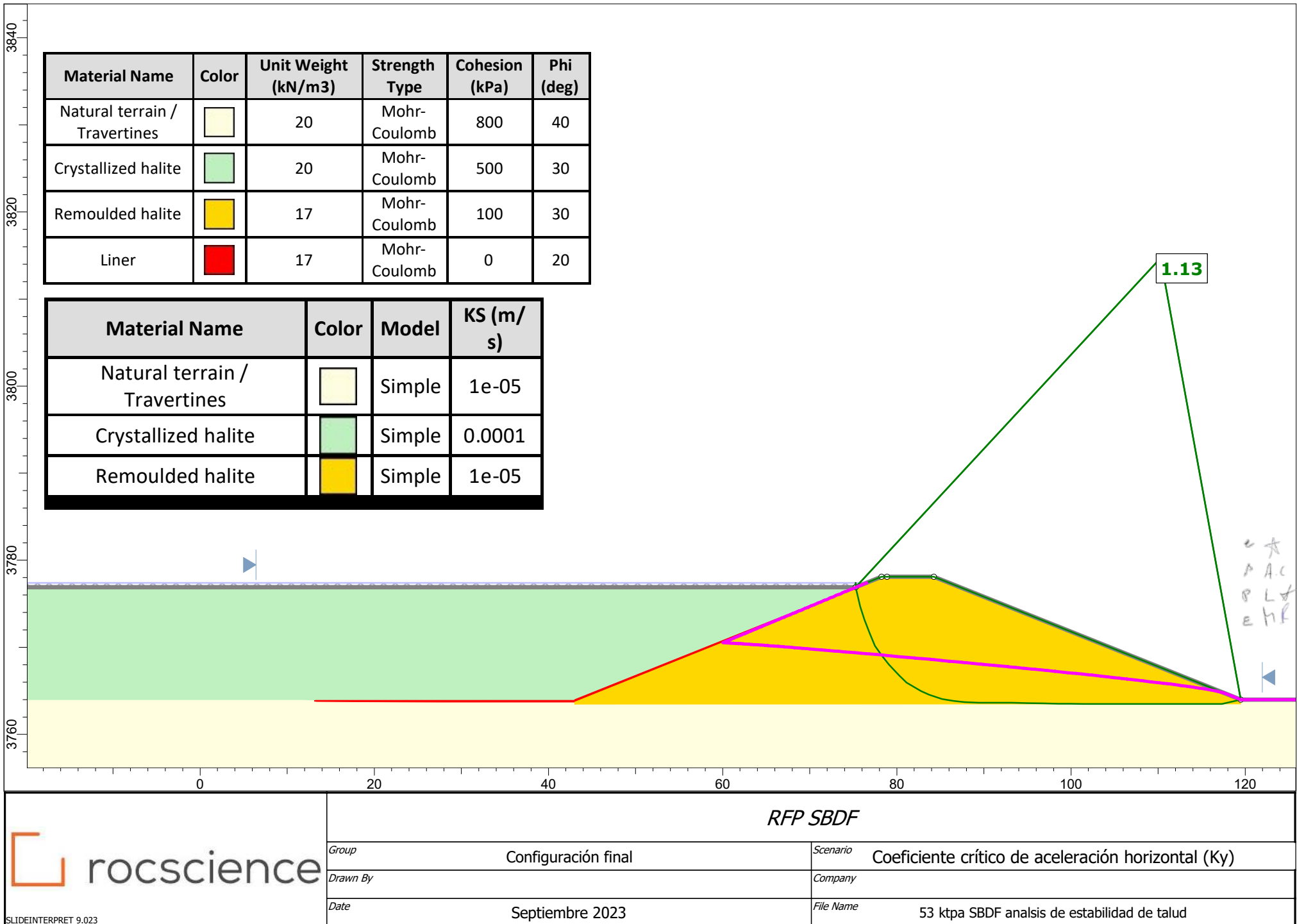
e ★
 A A.C
 P L ★
 E H F

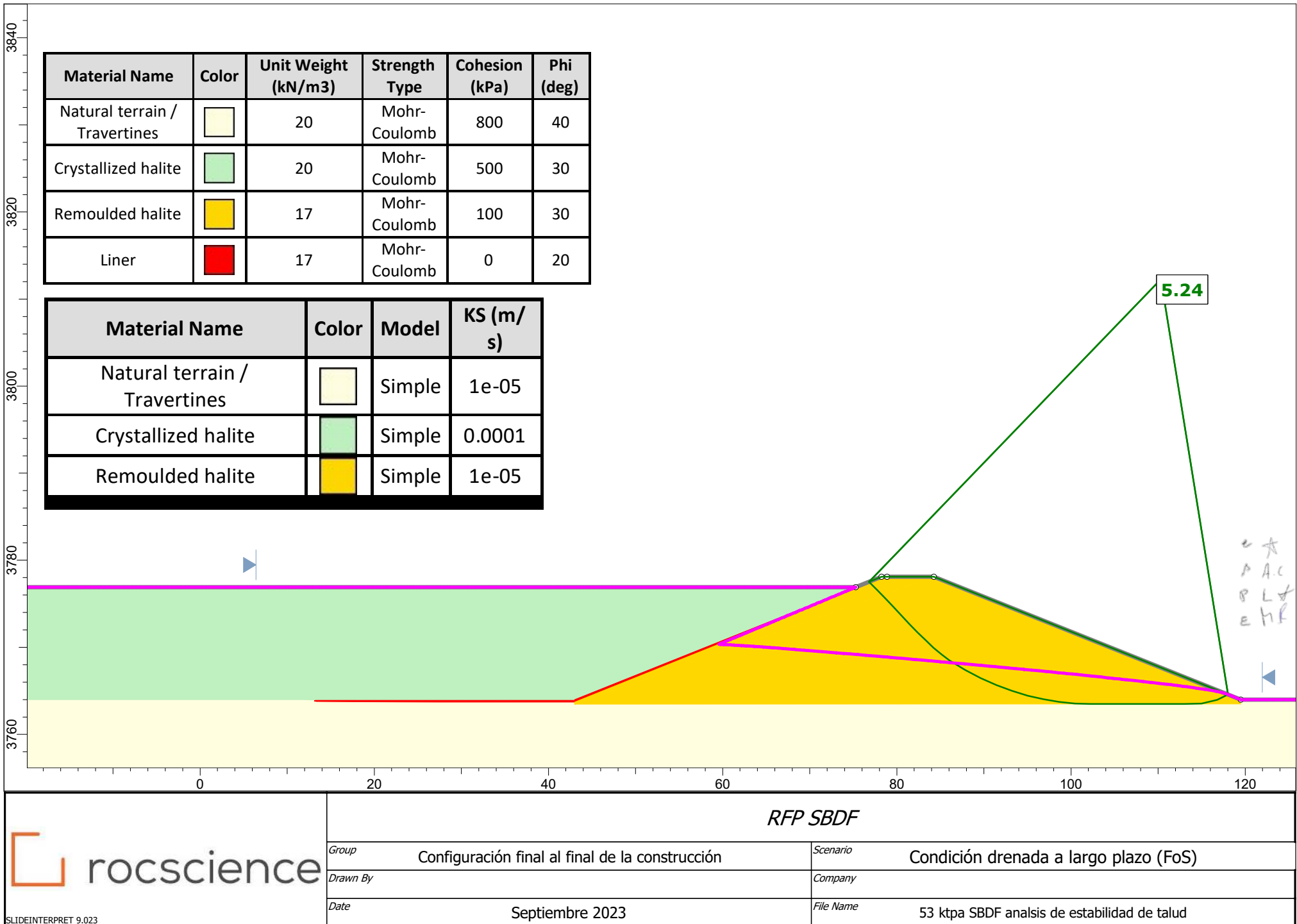
Adjunto 4 Análisis de estabilidad

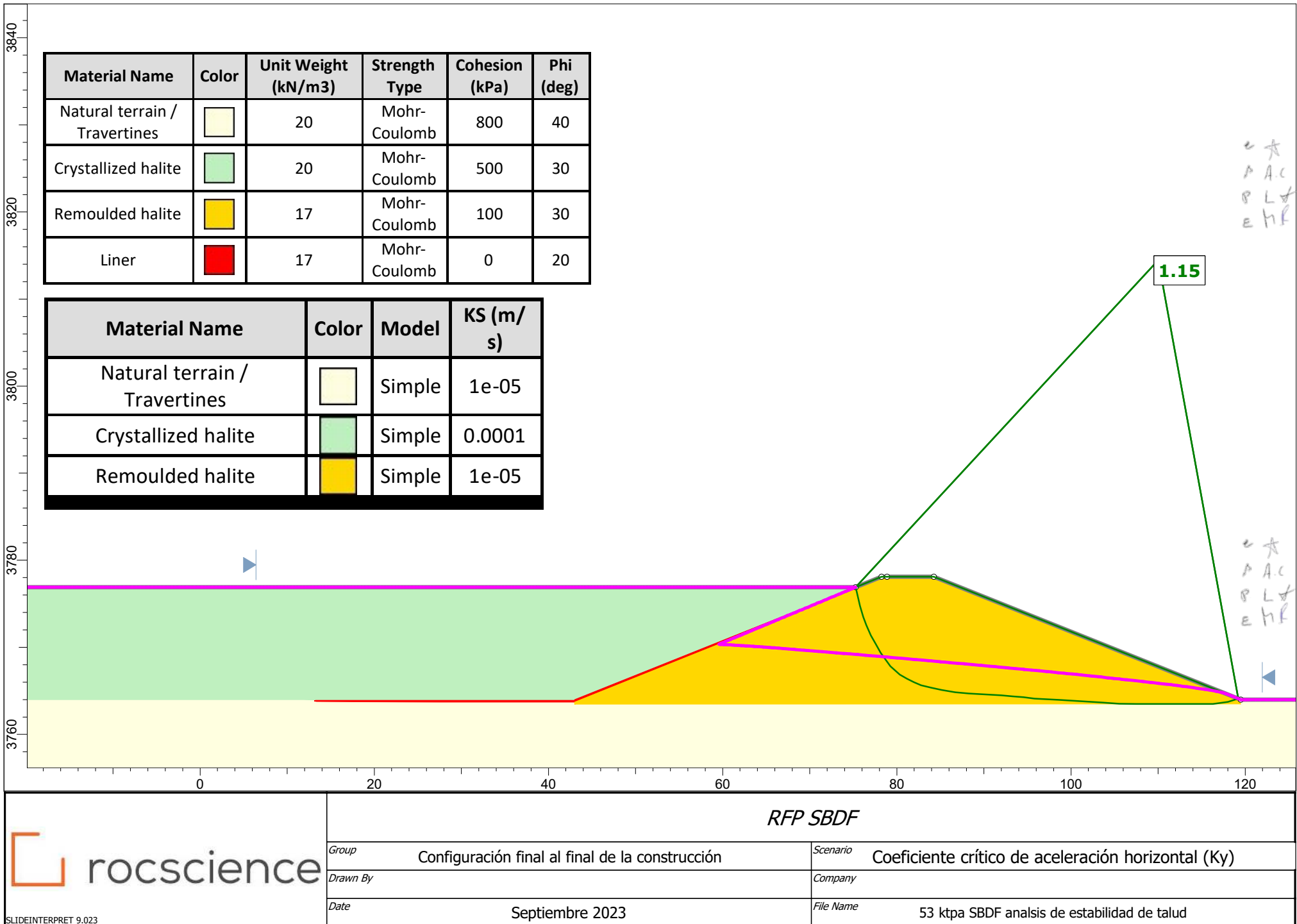












Adjunto 5

Almacenamiento de contingencia

e
A
P
E
A.C
L
H

La acción del viento produce la elevación de la salmuera agotada por dos efectos: la marea meteorológica y la formación de olas. El efecto del viento producido por la marea meteorológica se obtiene mediante la fórmula de Zuider Zee:

$$h_1 = \frac{V^2 \cdot F}{63800 \cdot d} \cdot \cos \alpha$$

donde h_1 [m] es el incremento de altura debido al viento por encima del nivel estático, V [km/h] es la velocidad del viento de diseño sobre el agua para una duración y dirección especificadas, F [km] es el Fetch, d [m] es la profundidad de la salmuera agotada y α es el ángulo entre la dirección del viento y el Fetch.

El exceso de elevación efectivo debido a la formación de olas se puede estimar mediante la siguiente fórmula:

$$h_{2e}[m] = \frac{2}{3} \cdot h_2 = 0.005 \cdot V^{1.06} \cdot F^{0.47}$$

Los datos de entrada para la configuración del viento y la sobreelevación efectiva son:

- $V = 80 \text{ km/h}$, asociado a un viento de recurrencia de 1:10 AEP;
- $F = 6 \text{ km}$, igual a la longitud máxima de la SBDF para el escenario de producción de 75 ktpa LCE;
- $d = 1.0 \text{ m}$ es la profundidad de salmuera agotada libre;
- $\alpha = 0^\circ$.

Aquí se presentan los valores para h_1 y h_{2e} :

$$h_1 = \frac{\left(80 \frac{\text{km}}{\text{h}}\right)^2 \cdot 6 \text{ km}}{63800 \cdot 1 \text{ m}} \cdot \cos 0^\circ = 0.61 \text{ m}$$

$$h_{2e}[m] = 0.0005 \cdot \left(80 \frac{\text{km}}{\text{h}}\right)^{1.06} \cdot (6 \text{ km})^{0.47} = 1.22 \text{ m}$$

La altura total obtenida es de 1,82 m. Sin embargo, la altura total está limitada por la altura del agua disponible. Cuando la altura del agua no es suficiente, la ola frena. La relación límite es:

$$H_{break} = 0.83 \cdot d = 0.83 \cdot 1 \text{ m} = 0.83 \text{ m}$$

En efecto, si no se verifica que $d \geq 0.5 \cdot L_o$ (siendo L_o la longitud de onda) se considera que la ola entra en una zona de transición y no puede seguir creciendo porque pierde energía por efecto de fondo. Entonces, la longitud de onda debe ser igual o menor a 2 m. Por razones hidrodinámicas, la altura de las olas está limitada por su longitud de onda:

$$H_{break} = 0.17 \cdot L_o = 0.17 \cdot 2 \text{ m} = 0.34 \text{ m}$$

Entonces, la altura máxima de ola esperada es de 0,34 m.

α \star
 Δ $A.C$
 δ L_o
 ε h_f

ANEXO 3.19 - Hojas de Seguridad de Productos en Construcción



SECCIÓN 1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑÍA

Nombre del producto : Antisol® Normalizado

Código del producto : 000000608685

Tipo de producto : líquido

Uso recomendado del producto químico y restricciones de uso

Uso del producto : Producto para el tratamiento de acabado, Revestimiento especial

Informaciones sobre el fabricante o el proveedor

Compañía : Sika Argentina S.A.I.C.
Juan Bautista Alberdi 5250
1678 Caseros/Buenos Aires
Argentina

Teléfono : 011-4734-3500

Telefax : 011-4734-3555

E-mail de contacto : failache.nestor@ar.sika.com

Teléfono de emergencia : Hospital Posadas 011-4658-7777

SECCIÓN 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

Clasificación SGA

No es una sustancia o mezcla peligrosa.

Elementos de etiquetado GHS

No es una sustancia o mezcla peligrosa.

Otros peligros que no dan lugar a la clasificación

Ninguna conocida.

SECCIÓN 3. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Sustancia / Mezcla : Mezcla

Componentes peligrosos

No contiene ingredientes peligrosos

SECCIÓN 4. PRIMEROS AUXILIOS

Recomendaciones generales : Sin peligros que requieran medidas especiales de primeros auxilios.

Si es inhalado : Trasladarse a un espacio abierto.

En caso de contacto con la piel : Quítese inmediatamente la ropa y zapatos contaminados.
Eliminar lavando con jabón y mucha agua.

En caso de contacto con los ojos : Lavarse abundantemente los ojos con agua como medida de precaución.
Retirar las lentillas.



	Manténgase el ojo bien abierto mientras se lava.
Por ingestión	: Lavar la boca con agua y después beber agua abundante. No dar leche ni bebidas alcohólicas. Nunca debe administrarse nada por la boca a una persona inconsciente.
Principales síntomas y efectos, agudos y retardados	: No se conocen efectos significativos o riesgos. Vea la Sección 11 para obtener información detallada sobre la salud y los síntomas.
Notas para el médico	: Tratar sintomáticamente.

SECCIÓN 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medios de extinción apropiados	: Usar medidas de extinción que sean apropiadas a las circunstancias del local y a sus alrededores.
Productos de combustión peligrosos	: No se conocen productos de combustión peligrosos
Métodos específicos de extinción	: Procedimiento estándar para fuegos químicos.
Equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios	: En caso de fuego, protéjase con un equipo respiratorio autónomo.

SECCIÓN 6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones relativas al medio ambiente	: No se requieren precauciones especiales medioambientales.
Métodos y material de contención y de limpieza	: Limpiar con material absorbente (por ejemplo tela, vellón). Guardar en contenedores apropiados y cerrados para su eliminación.

SECCIÓN 7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Indicaciones para la protección contra incendio y explosión	: Disposiciones normales de protección preventivas de incendio.
Consejos para una manipulación segura	: Equipo de protección individual, ver sección 8. No se requiere consejo de manipulación especial. Cuando se manejen productos químicos, siga las medidas estándar de higiene.
Condiciones para el almacenaje seguro	: Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Almacenar conforme a las regulaciones locales.
Materias que deben evitarse	: No hay restricciones especiales para el almacenamiento con otros productos.



SECCIÓN 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Componentes con valores límite ambientales de exposición profesional.

No contiene sustancias con valores límites de exposición profesional.

Protección personal

- | | |
|------------------------------------|--|
| Protección respiratoria | : Utilice protección respiratoria a menos que exista una ventilación de escape adecuada o a menos que la evaluación de la exposición indique que el nivel de exposición está dentro de las pautas recomendadas.
La clase de filtro para el respirador debe ser adecuado para la concentración máxima prevista del contaminante (gas/vapor/aerosol/particulados) que puede presentarse al manejar el producto. Si se excede esta concentración, se debe utilizar un aparato respiratorio autónomo. |
| Protección de las manos | : Guantes químico-resistentes e impermeables que cumplan con estándares aprobados deben ser utilizados cuando se manejen productos químicos y la evaluación del riesgo indica que es necesario. |
| Protección de los ojos | : Equipo de protección ocular que cumpla con estándares aprobados debe ser utilizado cuando la evaluación del riesgo indica que es necesario. |
| Protección de la piel y del cuerpo | : Elegir la protección para el cuerpo según sus características, la concentración y la cantidad de sustancias peligrosas, y el lugar específico de trabajo. |
| Medidas de higiene | : No comer ni beber durante su utilización.
No fumar durante su utilización. |

SECCIÓN 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

- | | |
|---|-------------------------|
| Aspecto | : Líquido |
| Color | : incoloro |
| Olor | : inodoro |
| Umbral olfativo | : Sin datos disponibles |
| pH | : 10,5 |
| Punto/intervalo de fusión /
Punto de congelación | : Sin datos disponibles |
| Punto /intervalo de ebullición | : Sin datos disponibles |
| Punto de inflamación | : Sin datos disponibles |
| Tasa de evaporación | : Sin datos disponibles |



Inflamabilidad	: Sin datos disponibles
Límite superior de explosividad	: Sin datos disponibles
Límites inferior de explosividad	: Sin datos disponibles
Presión de vapor	: Sin datos disponibles
Densidad relativa del vapor	: Sin datos disponibles
Densidad	: 1,11 g/cm ³ (20 °C (68 °F) ())
Solubilidad(es)	
Solubilidad en agua	: Sin datos disponibles
Solubilidad en otros disolventes	: Sin datos disponibles
Coefficiente de reparto n-octanol/agua	: Sin datos disponibles
Temperatura de autoinflamación	: Sin datos disponibles
Temperatura de descomposición	: Sin datos disponibles
Viscosidad	
Viscosidad, dinámica	: Sin datos disponibles
Viscosidad, cinemática	: > 7 mm ² /s (40 °C)
Propiedades explosivas	: Sin datos disponibles
Peso molecular	: Sin datos disponibles

SECCIÓN 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Reactividad	: No se conoce reacciones peligrosas bajo condiciones de uso normales.
Estabilidad química	: El producto es químicamente estable.
Posibilidad de reacciones peligrosas	: Sin peligros a mencionar especialmente.
Condiciones que deben evitarse	: Sin datos disponibles
Materiales incompatibles	: Sin datos disponibles



Productos de descomposición peligrosos : No se descompone si se almacena y aplica como se indica.

SECCIÓN 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad aguda

Sin datos disponibles

Corrosión o irritación cutáneas

No está clasificado en base a la información disponible.

Lesiones o irritación ocular graves

No está clasificado en base a la información disponible.

Sensibilización respiratoria o cutánea

Sensibilización cutánea: No está clasificado en base a la información disponible.

Sensibilización respiratoria: No está clasificado en base a la información disponible.

Mutagenicidad en células germinales

No está clasificado en base a la información disponible.

Carcinogenicidad

No está clasificado en base a la información disponible.

Toxicidad para la reproducción

No está clasificado en base a la información disponible.

Toxicidad específica en determinados órganos (stot) - exposición única

No está clasificado en base a la información disponible.

Toxicidad específica en determinados órganos (stot) - exposiciones repetidas

No está clasificado en base a la información disponible.

Toxicidad por aspiración

No está clasificado en base a la información disponible.

SECCIÓN 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Ecotoxicidad

Sin datos disponibles

Persistencia y degradabilidad

Sin datos disponibles

Potencial de bioacumulación

Sin datos disponibles

Movilidad en el suelo

Sin datos disponibles

Otros efectos adversos

Producto:

Información ecológica complementaria : No existe ningún dato disponible para ese producto.



SECCIÓN 13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

Métodos de eliminación.

Envases contaminados : Los contenedores vacíos deben ser llevados a un sitio de manejo aprobado para desechos, para el reciclado o eliminación.

SECCIÓN 14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

Regulaciones internacionales

UNRTDG

Número ONU : UN 1760
Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas : CORROSIVE LIQUID, N.O.S.
Clase : 8
Grupo de embalaje : III
Etiquetas : 8

IATA-DGR

No. UN/ID : UN 1760
Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas : Corrosivo líquido, n.e.p.
Clase : 8
Grupo de embalaje : III
Etiquetas : Corrosivos
Instrucción de embalaje (avión de carga) : 856
Instrucción de embalaje (avión de pasajeros) : 852

Código-IMDG

Número ONU : UN 1760
Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas : CORROSIVE LIQUID, N.O.S.
Clase : 8
Grupo de embalaje : III
Etiquetas : 8
EmS Código : F-A, S-B
Contaminante marino : no

Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC

No aplicable al producto suministrado.

Precauciones particulares para los usuarios

La(s) clasificación(es) de transporte presente(s) tienen solamente propósitos informativos y se basa(n) únicamente en las propiedades del material sin envasar/embalar, descritas dentro de esta Ficha de Datos de Seguridad. Las clasificaciones de transporte pueden variar según el modo de transporte, el tamaño del envase/embalaje y las variaciones en los reglamentos regionales o del país.



SECCIÓN 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

Convención Internacional sobre las Armas Químicas : No aplicable
(CWC) Programas sobre los Productos Químicos Tóxicos y los Precursores (Louisiana Administrative Code, Title 33, Part V Section 10101 et. seq.)

Control de precursores y sustancias químicas esenciales para la elaboración de estupefacientes. : No aplicable

SECCIÓN 16. OTRA INFORMACIÓN

La información contenida en esta ficha de datos de seguridad corresponde a nuestro nivel de conocimiento en el momento de su publicación. Quedan excluidas todas las garantías. Se aplicarán nuestras condiciones generales de venta en vigor. Por favor, consulte la Hoja de Datos del Producto antes de su uso y procesamiento.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD



(Conforme al SGA rev. 5)

AZUL 32

1.IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑÍA

Empresa:	Nombre comercial:
YPF S.A	AZUL 32
Dirección:	Nombre químico:
Av. Macacha Güemes N° 515 CP C1106BKK Buenos Aires - ARGENTINA	Urea diluida en agua (32,5 %peso)
Tel#	Sinónimos:
(+ 5411) 5441-2000	ARNOX 32 (Agente reductor de Oxidos de Nitrógeno), AUS 32, ARLA , ADBLUETM, DEF.
Fax#	Teléfono de emergencia:
(+ 5411) 5441-5769	En Argentina: 0800-222-2933 Desde otros países: (+ 5411) 4552 8747

2.IDENTIFICACION DEL PELIGRO O PELIGROS

Pictograma			
Palabra Advertencia			
Indicación de Peligro	-	Este producto no cumple los criterios para clasificarse en una clase de peligro con arreglo a la Resolución 801/2015 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, dependiente del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.	-
Consejo de Prudencia	-	-	-
Otras regulaciones	-		

OTROS PELIGROS

Rev.:3

Fecha:28 de ago de 2018

Doc:13631

1 de 10

e st
 P A C
 P L x
 e h f

3.COMPOSICIÓN/INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

Composición general:

Mezcla de urea y agua.

Principales Componentes	Rango %	Clasificación	Frases S
Urea CAS # 57-13-6	32,5 .	Not classified .	- .
Agua CAS # 7732-18-5	67,5	Not classified	-

4.PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación:

Trasladar a la víctima a una zona con aire limpio. Mantenerla en calma. Si no respira, suministrarle respiración artificial. Llamar al médico.

Ingestión/Aspiración:

NO INDUCIR EL VÓMITO. Enjuagar la boca con agua. Nunca suministrar nada oralmente a una persona inconsciente. Llamar al médico. Si el vómito ocurre espontáneamente, colocar a la víctima de costado para reducir el riesgo de aspiración.

Contacto piel/ojos:

En caso de contacto con la piel: Lavar la zona inmediatamente después del contacto con abundante agua durante al menos 15 minutos. Retirar la ropa contaminada y lavarla antes de reusar.

En caso de contacto con los ojos: Enjuagar inmediatamente los ojos con agua durante al menos 15 minutos, y mantener abiertos los párpados para garantizar que se aclara todo el ojo y los tejidos del párpado. Enjuagar los ojos en cuestión de segundos es esencial para lograr la máxima eficacia. Si tiene lentes de contacto, retirarlas después de los primeros 5 minutos y luego continuar enjuagando los ojos. Consultar al médico.

Medidas generales:

Evitar la exposición al producto, tomando las medidas de protección adecuadas. Consultar al médico, llevando la ficha de seguridad.

Nota al médico: Realizar tratamiento sintomático. Para más información, consulte a un Centro de Intoxicaciones.

5.MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medidas de extinción:

Utilizar polvo químico seco, espuma, arena o CO₂. Utilizar el producto acorde a los materiales de los alrededores.

Contraindicaciones:

NO USAR chorros de agua directos.

Productos de combustión:

En caso de incendio puede desprender humos y gases irritantes y/o tóxicos, como monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y otras sustancias derivadas de la combustión incompleta.

Medidas especiales:

Rociar con agua los embalajes para evitar la ignición si fueron expuestos a calor excesivo o al fuego. Retirar los embalajes si aun no fueron alcanzados por las llamas, y puede hacerlo sin riesgo. Rociar con agua los recipientes para mantenerlos fríos. Enfriar los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido. Prevenir que el agua utilizada para el control de incendios o la dilución ingrese a cursos de agua, drenajes o manantiales.

Peligros especiales:

NO INFLAMABLE. El líquido no encenderá fácilmente. Después de la evaporación del producto, el residuo puede quemar.

Equipos de protección:

Utilice equipo autónomo de respiración. La ropa de protección estructural de bomberos provee protección limitada en situaciones de incendio ÚNICAMENTE; puede no ser efectiva en situaciones de derrames.

6.MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones para el medio ambiente:

Contener el líquido con un dique o barrera. Prevenir la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas no controladas.

Detoxificación y limpieza:

Contener y recuperar el líquido cuando sea posible. Recoger el remanente utilizando arena, vermiculita, tierra o material absorbente inerte y limpiar o lavar completamente la zona contaminada.
Neutralización: ácido clorhídrico. Neutralizar cuidadosamente, y con supervisión de un especialista.
Disponer el agua y el residuo recogido en envases señalizados para su eliminación como residuo químico.

Precauciones personales:

Evitar fuentes de ignición. Evacuar al personal hacia un área ventilada. Ventilar inmediatamente, especialmente en zonas donde pueda acumularse el producto. No permitir la reutilización del producto derramado.

Protección personal:

Es recomendable el empleo de equipos de respiración autónoma y trajes impermeables u otras prendas protectoras adecuadas como guantes y gafas.

7.MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación:

Precauciones generales:

Prohibido comer, beber o fumar durante su manipulación. Evitar contacto con ojos, piel y ropa. Lavarse después de manejar este producto. Este producto solidifica a los -11°C, aumentando su volumen en un 7%. Para revertir esta situación, deberá calentarse cuidadosamente a temperaturas que no excedan los 30°C. Azul 32 podrá utilizarse una vez que el mismo quede libre de sólidos.

Condiciones específicas:

En el trasvase, se recomienda el empleo de guantes, visores o gafas para evitar salpicaduras. No soldar o cortar en zonas próximas a recipientes llenos del producto. Con recipientes vacíos seguir precauciones similares. Antes de hacer cualquier reparación en un tanque, asegurarse de que está correctamente purgado y lavado.

Uso Específico:

Agente reductor de óxidos de nitrógenos en motores diésel pesados que poseen sistema de post-tratamiento de gases de escape (SCR) y cumplen con nivel de emisiones Euro 5.

Almacenamiento:

Temperatura y productos de descomposición:

En caso de calentamiento puede desprender vapores irritantes y tóxicos. En caso de incendio, ver la Sección 5.

Reacciones peligrosas:

Evitar altas temperaturas.

Condiciones de almacenamiento:

Almacenar en un área limpia, seca y bien ventilada. Proteger del sol. Mantener los envases/embalajes cerrados. Mantener a temperatura inferior a 25°C y superior a -5°C.

Materiales incompatibles:

Agentes oxidantes fuertes, ácidos y bases. La urea reacciona con hipoclorito de calcio o de sodio para formar tricloruro de nitrógeno, que es explosivo.

8.CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

Protección ocular:

Equipos de protección personal:

Se deben usar gafas de seguridad, a prueba de salpicaduras de productos químicos (que cumplan con la EN 166).

Protección respiratoria:

En los casos necesarios, utilizar protección respiratoria apropiada. Debe prestarse especial atención a los niveles de oxígeno presentes en el aire. Si ocurren grandes liberaciones, utilizar equipo de respiración autónomo (SCBA).

Protección cutánea:

Al manipular este producto se deben usar guantes protectores impermeables de PVC, nitrilo o butilo (que cumplan con las normas IRAM 3607-3608-3609 y EN 374), ropa de trabajo y zapatos de seguridad resistentes a productos químicos.

Otras protecciones:

Disponer de duchas y lavajos en las áreas de trabajo.

Precauciones generales:

Mantener ventilado el lugar de trabajo. La ventilación normal para operaciones habituales de manufacturas es generalmente adecuada. Campanas locales deben ser usadas durante operaciones que produzcan o liberen grandes cantidades de producto. En áreas bajas o confinadas debe proveerse ventilación mecánica.

Prácticas higiénicas en el trabajo:

Disponer de duchas y estaciones lavajos. Buenas prácticas de trabajo y la adopción de medidas higiénicas, reducen exposiciones innecesarias. Debe disponerse de duchas con agua caliente y jabón (no otros disolventes). Utilizar cremas para la piel después del trabajo.

Controles de exposición:

CMP (Res. MTESS 295/03): N/D
CMP-CPT (Res. MTESS 295/03): N/D
CMP-C (Res. MTESS 295/03): N/D
TLV-TWA (ACGIH): N/D
TLV-STEL (ACGIH): N/D
PEL (OSHA 29 CFR 1910.1000): N/D
IDLH (NIOSH): N/D

9.PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Aspecto: Líquido claro.	pH: 9,8 a 10 (Conc. 10%p/p)
Color: Azul.	Olor: Amoniacal.
Punto de ebullición: N/D	Punto de fusión/congelación: -11,5°C (11°F)
Punto de inflamación/Inflamabilidad: No inflamable por ser una solución acuosa.	Autoinflamabilidad: N/D
Propiedades explosivas: No explosivo. De acuerdo con la columna 2 del Anexo VII del REACH, este estudio no es necesario porque: en la molécula no hay grupos químicos asociados a propiedades explosivas.	Propiedades comburentes: De acuerdo con la columna 2 del Anexo VII del REACH, este estudio no es necesario porque: la sustancia, por su estructura química, no puede reaccionar de forma exotérmica con materias combustibles.
Presión de vapor: 6,4 kPa a 40°C	Densidad: 1,09 g/cm³ a 20°C
Tensión superficial: N/D	Viscosidad: N/D
Densidad de vapor: N/D	Coef. reparto (n-octanol/agua): N/D
Hidrosolubilidad: Soluble en agua a 20°C	Solubilidad: N/D
Otros datos: Ninguno.	

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: No se espera que se produzcan reacciones o descomposiciones del producto en condiciones normales de almacenamiento. No contiene peróxidos orgánicos. No es corrosivo para los metales. No reacciona con el agua. El producto es químicamente estable y no requiere estabilizantes, siempre que se almacene a las temperaturas recomendadas.	Condiciones a evitar: Evitar altas temperaturas.
Incompatibilidad: Agentes oxidantes fuertes, ácidos y bases. La urea reacciona con hipoclorito de calcio o de sodio para formar tricloruro de nitrógeno, que es explosivo.	
Productos de combustión/descomposición peligrosos: En caso de calentamiento puede desprender vapores irritantes y tóxicos. En caso de incendio, ver la Sección 5.	
Riesgo de polimeración: No se espera polimerización peligrosa.	Condiciones a evitar: N/D

11.INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Vías de entrada:

Inhalatoria, contacto dérmico y ocular.

Efectos agudos y crónicos:

Inhalación: no se conocen efectos significativos.

Contacto con la piel: no se conocen efectos significativos.

Contacto con los ojos: no se conocen efectos significativos.

Ingestión: no se conocen efectos significativos.

Datos en animales:

No hay información sobre la toxicidad del producto, pero se presentan estimaciones de toxicidad aguda.

ETA-DL50 oral (calc.): > 5000 mg/kg

ETA-DL50 der (calc.): > 5000 mg/kg

ETA-CL50 inh. (calc.): > 5 mg/l

Irritación dérmica (conejo, estim.): no irritante

Irritación ocular (conejo, estim.): no irritante

Sensibilidad cutánea (cobayo, estim.): no sensibilizante

Sensibilidad respiratoria (cobayo, estim.): no sensibilizante

Carcinogenicidad:

Carcinogenicidad: No se dispone de información sobre ningún componente de este producto, presente a niveles mayores o iguales a 0,1%, que esté clasificado como carcinógeno humano probable, posible o confirmado por la IARC (Agencia Internacional de Investigaciones sobre Carcinógenos).

Mutagenicidad: No hay componentes de este producto, presentes a una concentración mayor o igual que 0,1%, que clasifiquen como mutágenos según el SGA.

Toxicidad para la reproducción:

Tox. Repr.: No hay componentes de este producto, presentes a una concentración mayor o igual que 0,1%, que clasifiquen como peligroso para la reproducción según el SGA.

Teratogenicidad: No hay componentes de este producto, presentes a una concentración mayor o igual que 0,1%, que clasifiquen como teratógeno.

Condiciones médicas agravadas por la exposición: STOT-SE: No hay componentes de este producto, presentes a una concentración mayor o igual que 1%, que clasifiquen como tóxicos para órganos diana por exposiciones únicas según el SGA.

STOT-RE: No hay componentes de este producto, presentes a una concentración mayor o igual que 1%, que clasifiquen como tóxicos para órganos diana por exposiciones repetidas según el SGA.

Aspiración: No hay componentes de este producto, presentes a una concentración mayor o igual que 10%, que clasifiquen como tóxicos por aspiración según el SGA.

12. INFORMACIÓN ECOTOXICOLOGICA

Forma y potencial contaminante:

N/D

Persistencia y degradabilidad:

BIODEGRADABILIDAD (estimado): no hay datos de ensayos, pero se espera que el producto sea biodegradable.

PNEC (agua): N/D

PNEC (mar): N/D

PNEC-STP: N/D

Movilidad/Bioacumulación:

Log Ko/w: N/D

BIOACUMULACIÓN EN PECES – BCF (OCDE 305): N/D - No hay datos que indiquen que el producto presente problemas de bioacumulación en organismos vivos ni de incidencia en la cadena alimenticia.

LogKoc: N/D

CONSTANTE DE HENRY: N/D

Efecto sobre el medio ambiente:

No hay información sobre la ecotoxicidad del producto, pero se presentan cálculos de estimación de ecotoxicidad.

ETA-CE50 (peces, calc., 96 h): > 100 mg/l

ETA-CE50 (inv., calc., 48 h): > 100 mg/l

ETA-CE50 (algas, calc., 72 h): > 100 mg/l

ETA-CSEO (peces, calc., 14 d): > 1 mg/l

ETA-CSEO (inv., calc., 14 d): > 1 mg/l

13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

Métodos de eliminación de la sustancia (excedentes):

Véase la Sección 13.

Residuos:

Líquidos y sólidos de procesos industriales.

Eliminación:

Remitirse a un gestor autorizado.

Manipulación:

Los materiales contaminados por el producto presentan los mismos riesgos y necesitan las mismas precauciones que el producto y deben considerarse como residuo peligroso. No desplazar nunca el producto a drenaje o alcantarillado.

Disposiciones:

Tanto el sobrante de producto como los envases vacíos deberán eliminarse según la legislación vigente en materia de Protección del Medio ambiente y en particular de Residuos Peligrosos (Ley Nacional N° 24.051 y sus reglamentaciones). Deberá clasificar el residuo y disponer del mismo mediante una empresa autorizada.

Procedimiento de disposición: tratamiento de aguas residuales.

14. CONSIDERACIONES RELATIVAS AL TRANSPORTE

Precauciones especiales:

Transportar en contenedores correctamente cerrados y etiquetados.

TRANSBORDO: En caso que la mercadería no pueda continuar su transporte en el mismo vehículo y deba ser transbordada, esta operación debe ser realizada por personal entrenado y autorizado. No puede ser realizada junto con alimentos. Utilizar equipamiento de protección adecuado (consultar esta FDS) como guantes, botas y vestimenta apropiada. Deberá ser transbordada en lugar ventilado.

Información complementaria:

TRANSPORTE TERRESTRE :

Nombre Apropriado para Embarque :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
No UN/ID :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Clase de Peligro:	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Número de Identificación de Riesgo :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Grupo de Embalaje :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Cantidad Exenta :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE

TRANSPORTE AÉREO (ICAO/IATA) :

Nombre Apropriado para Embarque :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
No UN/ID :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Clase de Peligro :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Grupo de Embalaje :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
CRE :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Aviones de Pasajeros y Carga :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Aviones de Carga solamente :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE

TRANSPORTE MARÍTIMO (IMDG/IMO) :

Nombre Apropriado para Embarque :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
No UN/ID :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Clase de Peligro :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Grupo de Embalaje :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Contaminante Marino :	NO
Estiba y Segregación :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Ems :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE

15.INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

CLASIFICACIÓN: ETIQUETADO

Símbolo:

Frases R:

Frases S:

Otras regulaciones:

Rev.:3

Fecha:28 de ago de 2018

Doc:13631

9 de 10

e
A
P
S
e

16.OTRAS INFORMACIONES

Bases de datos consultadas:

International Agency for Research on Cancer (IARC), clasificación de carcinógenos.
Agencia Europea de Productos Químicos – ECHA
Anexo VI del Reglamento (CE) N° 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (Reglamento CLP)
US National Library of Medicine - TOXNET

Frases R incluídas en el documento:

Normativa consultada:

Ficha de Datos de Seguridad conforme a la Resolución 801/2015 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT), MTESS, y a la Norma IRAM 41400: 2013 – Formato de Ficha de Datos de Seguridad según el SGA.
Resolución 295/2003 Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, República Argentina – Controles de exposición ambiental.
Resolución 844/2017 Superintendencia de Riesgos del Trabajo, Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, República Argentina – Agentes cancerígenos.
International Agency for Research on Cancer (IARC), clasificación de carcinógenos.
Ley Nacional N° 24.051 y sus reglamentaciones, República Argentina – Ley de residuos peligrosos.
Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, quinta edición revisada, 2015 (SGA 2015 - "ST/SG/AC 10/30/Rev. 5"). Se toma en consideración la quinta edición por ser la vigente para Argentina según Resolución 801/2015 de la SRT. De todos modos, la información se contrasta con la edición 6 ("ST/SG/AC 10/30/Rev. 6") y se aclaran las diferencias de ser necesario.
Resolución 195/97 Secretaría de Obras Públicas y Transporte, República Argentina – Reglamento General para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera. Acuerdo sobre Transporte de Productos Peligrosos en el ámbito del MERCOSUR, MERCOSUR\CMC\DEC N° 2/94.
Acuerdo europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR 2017) y modificatorias.
Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID 2017) y modificatorias.
Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG 2016 - Enmienda 38-16), International Maritime Organization (IMO).
Código IBC 2016, IMO, Resolución IMO MSC.369(93).
Regulaciones de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA 58 ed., 2017) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.

Glosario:

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists.
BCF: Factor de Bioconcentración
CAS: Servicio de Resúmenes Químicos
CE50: Concentración Efectiva Media.
CI50: Concentración Inhibitoria Media.
CL50: Concentración Letal Media.
CMP-C: Concentración Máxima Permisible - Valor Techo
CMP-CPT: Concentración máxima permisible para cortos períodos de tiempo
DL50: Dosis Letal Media.
ETA: estimación de la toxicidad aguda.
IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer
IDLH: Concentración inmediatamente peligrosa para la vida o la salud
|: Cambios respecto a la revisión anterior.

INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
N/A: no es aplicable la propiedad debido a las características físico químicas y toxicológicas del producto.
N/D: sin información disponible al momento de realizar la FDS.
NIOSH: Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional
OECD: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
PEL: Límite de Exposición Permitido.
PNEC: Concentración Prevista Sin Efecto Observable
REL: Límite de Exposición Recomendada.
SGA/GHS: Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos.
STEL: Límite de Exposición de Corta Duración
TLV: Valor Límite Umbral
TWA: Media Ponderada en el tiempo

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD




(Conforme al SGA rev. 5)

EXTRAVIDA XV 300

1.IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑÍA

Empresa: YPF S.A. Dirección: Av. Macacha Güemes n° 515 CP C1106BKK Buenos Aires - ARGENTINA Tel# (+ 5411) 5441-2000 Fax# (+ 5411) 5441-5796	Nombre comercial: EXTRAVIDA XV 300 Nombre químico: Aceite lubricante
	Sinónimos: Aceite lubricante para motores diesel pesados.
	Teléfono de emergencia: En Argentina: 0800-222-2933 Desde otros países: (+5411) 4552 8747

2.IDENTIFICACION DEL PELIGRO O PELIGROS

Pictograma			
Palabra Advertencia	Atención		
Indicación de Peligro	H316 - Provoca una leve irritación cutánea.	H319 - Provoca irritación ocular grave.	H402 - Nocivo para los organismos acuáticos.
Consejo de Prudencia	Irritación cutánea (Categoría 3)	Irritación ocular (Categoría 2A)	Peligro para el medio ambiente acuático – peligro agudo (Categoría 3)
Otras regulaciones	-		
OTROS PELIGROS			
-			

3.COMPOSICIÓN/INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

Composición general: Aceite mineral aditivado. La base lubricante contiene menos del 2% de PCA's (extracto DMSO medido según IP 346). Contiene aditivos específicos, entre ellos alquil ditiofosfato de zinc.

Principales Componentes	Rango %	Clasificación	Frases S
Destilados (petróleo), fracción parafínica pesada con disolvente CAS # 64741-88-4	75 - 80 . .	Carc. 1B; Repr. 2; STOT Rep. Exp. 1; Asp. Tox. 1 .	H350; H304; H361; H372 . .
Aceite mineral refinado (C15-C50) CAS # 8042-47-5	5 - 10 .	Asp. Tox. 1 .	H304 .
O,O-di-C1-C14-alquil ésteres del ácido fósforoditioico, sales de zinc CAS # 68649-42-3	1 - 2 . .	Skin Irr. 2; Eye Damage 1; Aquatic Chronic 2 .	H315; H318; H411 .
Copolímero de olefina CAS # -	5 - 10	Proprietary	-

4.PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación:

Traslade a la víctima y procúrele aire limpio. Manténgala en calma. Si no respira, suminístrele respiración artificial. Llame al médico.

Ingestión/Aspiración:

NO INDUZCA EL VÓMITO. Enjuague la boca con agua. Nunca suministre nada oralmente a una persona inconsciente. Llame al médico. Si el vómito ocurre espontáneamente, coloque a la víctima de costado para reducir el riesgo de aspiración.

Contacto piel/ojos:

En caso de contacto con la piel: Lávese inmediatamente después del contacto con abundante agua y jabón, durante al menos 20 minutos. NO utilice kerosene, nafta o solventes orgánicos para retirar el producto. Utilice un papel embebido en aceite de cocina. Quítese la ropa contaminada y lávela antes de reusar. En caso de quemaduras por el producto caliente, enfríe la zona manteniéndola en agua corriente durante al menos 5 minutos. No use hielo. Evite la hipotermia. No remueva la ropa adherida a la piel, córtela alrededor de la zona.

En caso de contacto con los ojos: Enjuague inmediatamente los ojos con agua durante al menos 20 minutos, y mantenga abiertos los párpados para garantizar que se aclara todo el ojo y los tejidos del párpado. Enjuagar los ojos en cuestión de segundos es esencial para lograr la máxima eficacia. Si tiene lentes de contacto, quíteselas después de los primeros 5 minutos y luego continúe enjuagándose los ojos. Consultar al médico.

Medidas generales:

Evite la exposición al producto, tomando las medidas de protección adecuadas. Consulte al médico, llevando la ficha de seguridad.

Nota al médico: Proveer tratamiento sintomático. Para más información, consulte a un Centro de Intoxicaciones.

5.MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medidas de extinción:

Utilizar polvo químico seco, espuma, arena o CO₂. Utilizar el producto acorde a los materiales de los alrededores.

Contraindicaciones:

NO USAR chorros de agua directos. El uso de agua puede causar frothing, o derrame del producto por ebullición violenta del agua agregada.

Productos de combustión:

En caso de incendio puede desprender humos y gases irritantes y/o tóxicos, como monóxido de carbono, óxidos de azufre y otras sustancias derivadas de la combustión incompleta.

Medidas especiales:

Rocíe con agua los recipientes para mantenerlos fríos. Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido. Prevenga que el agua utilizada para el control de incendios o la dilución ingrese a cursos de agua, drenajes o manantiales.

El material caliente puede ocasionar erupciones violentas al entrar en contacto con el agua, pudiendo proyectarse material caliente y provocar serias quemaduras.

Peligros especiales:

Combustible. El líquido puede arder, pero no encenderá fácilmente.

Equipos de protección:

Utilice equipo autónomo de respiración y ropa de protección estructural para bomberos.

6.MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones para el medio ambiente:

Contener el líquido con un dique o barrera. Prevenir la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas no controladas. Peligro de contaminación física importante en caso de vertido (litorales costeros, suelos, etc.) debido a su flotabilidad y consistencia oleosa. Evitar la entrada de producto en alcantarillas y tomas de agua.

Los derrames forman una película sobre la superficie del agua impidiendo la transferencia de oxígeno.

Detoxificación y limpieza:

Recoger el producto utilizando arena, vermiculita, tierra o material absorbente inerte y limpiar o lavar completamente la zona contaminada.

Disponer el agua y el residuo recogido en envases señalizados para su eliminación como residuo químico.

Precauciones personales:

Evitar fuentes de ignición. Evacuar al personal hacia un área ventilada. Ventilar inmediatamente, especialmente en zonas bajas donde puedan acumularse los vapores. No permitir la reutilización del producto derramado.

Protección personal:

En derrames importantes use ropa protectora contra los productos químicos. Esta puede proporcionar poca o ninguna protección térmica.

7.MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación:

Precauciones generales:

Prohibido comer, beber o fumar durante su manipulación. Evitar contacto con ojos, piel y ropa. Lavarse después de manejar este producto.

Condiciones específicas:

En el trasvase, se recomienda el empleo de guantes, visores o gafas para evitar salpicaduras. No soldar o cortar en zonas próximas a recipientes llenos del producto. Con recipientes vacíos seguir precauciones similares. Antes de hacer cualquier reparación en un tanque, asegurarse de que está correctamente purgado y lavado.

Uso Específico:

Aceite lubricante para motores diesel pesados.

Almacenamiento:

Temperatura y productos de descomposición:

En caso de calentamiento puede desprender vapores irritantes y tóxicos. En caso de incendio, ver la Sección 5.

Reacciones peligrosas:

Evitar altas temperaturas. A temperaturas superiores a 60°C puede descomponerse y liberar sulfuro de hidrógeno, sobre todo en presencia de agua.

Condiciones de almacenamiento:

Almacenar en un área limpia, seca y bien ventilada. Proteger del sol. Mantener los recipientes cerrados.

Materiales incompatibles:

Agentes oxidantes fuertes.

8.CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

Protección ocular:

Equipos de protección personal:

Se deben usar gafas de seguridad, a prueba de salpicaduras de productos químicos (que cumplan con la EN 166).

Protección respiratoria:

En los casos necesarios, utilizar protección respiratoria para nieblas de aceites. Debe prestarse especial atención a los niveles de oxígeno presentes en el aire. Si ocurren grandes liberaciones, utilizar equipo de respiración autónomo (SCBA).

Protección cutánea:

Al manipular este producto se deben usar guantes protectores impermeables de PVC, nitrilo o butilo (que cumplan con las normas IRAM 3607-3608-3609 y EN 374), ropa de trabajo y zapatos de seguridad resistentes a productos químicos.

Otras protecciones:

Disponer de duchas y lavajos en las áreas de trabajo.

Precauciones generales:

Mantener ventilado el lugar de trabajo. La ventilación normal para operaciones habituales de manufacturas es generalmente adecuada. Campanas locales deben ser usadas durante operaciones que produzcan o liberen grandes cantidades de producto. En áreas bajas o confinadas debe proveerse ventilación mecánica.

Prácticas higiénicas en el trabajo:

Disponer de duchas y estaciones lavajos. Buenas prácticas de trabajo y la adopción de medidas higiénicas, reducen exposiciones innecesarias. Debe disponerse de duchas con agua caliente y jabón (no otros disolventes). Utilizar cremas para la piel después del trabajo.

Controles de exposición:

CMP (Res. MTESS 295/03): 5 mg/m³, nieblas de aceite
CMP-CPT (Res. MTESS 295/03): 10 mg/m³, nieblas de aceite
CMP-C (Res. MTESS 295/03): N/D
REL-TWA: 5 mg/m³, nieblas de aceite
REL-STEL: 10 mg/m³, nieblas de aceite
TLV-TWA (ACGIH): 1 mg/m³, nieblas de aceite
TLV-STEL (ACGIH): 5 mg/m³, nieblas de aceite
PEL (OSHA 29 CFR 1910.1000): 5 mg/m³, nieblas de aceite
IDLH (NIOSH): 2500 mg/m³, nieblas de aceite

9.PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Aspecto:	pH:
Líquido aceitoso.	N/D
Color:	Olor:
3,0 - 3,5 [ASTM D-1500]	Lubricante.
Punto de ebullición:	Punto de fusión/congelación:
N/D	máx. -30°C (-22°F) [ASTM D-97]
Punto de inflamación/Inflamabilidad:	Autoinflamabilidad:
min. 215°C (419°F) [ASTM D-92]	N/D
Propiedades explosivas:	Propiedades comburentes:
No explosivo. De acuerdo con la columna 2 del Anexo VII del REACH, este estudio no es necesario porque: en la molécula no hay grupos químicos asociados a propiedades explosivas.	De acuerdo con la columna 2 del Anexo VII del REACH, este estudio no es necesario porque: la sustancia, por su estructura química, no puede reaccionar de forma exotérmica con materias combustibles.
Presión de vapor:	Densidad:
< 0,1 mmHg a 25°C	0,889 g/cm³ [ASTM D-4052] a 15°C
Tensión superficial:	Viscosidad:
N/D	107,0 cSt (40°C) [ASTM D-445] 13,8 - 15,0 cSt (100°C) [ASTM D-445]
Densidad de vapor:	Coef. reparto (n-octanol/agua):
N/D	N/D
Hidrosolubilidad:	Solubilidad:
Insoluble en agua.	Soluble en disolventes orgánicos.
Otros datos:	
SAE: 15W-40 Punto de combustión: min. 230°C (446°F) [ASTM D-92]	

10.ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad:	Condiciones a evitar:
No se espera que se produzcan reacciones o descomposiciones del producto en condiciones normales de almacenamiento. No contiene peróxidos orgánicos. No es corrosivo para los metales. No reacciona con el agua. El producto es químicamente estable y no requiere estabilizantes.	Evitar altas temperaturas. A temperaturas superiores a 60°C puede descomponerse y liberar sulfuro de hidrógeno, sobre todo en presencia de agua.
Incompatibilidad:	
Agentes oxidantes fuertes.	
Productos de combustión/descomposición peligrosos:	
En caso de calentamiento puede desprender vapores irritantes y tóxicos. En caso de incendio, ver la Sección 5.	
Riesgo de polimeración:	Condiciones a evitar:
No se espera polimerización peligrosa.	N/D

11.INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Vías de entrada:

Inhalatoria, contacto dérmico y ocular.

Efectos agudos y crónicos:

Inhalación: irritante en caso de inhalación de nieblas.

Contacto con la piel: irritante leve de la piel.

Contacto con los ojos: irritante.

Ingestión: irritación del tracto gastrointestinal, náuseas, vómitos.

Datos en animales:

ETA-DL50 oral (rata, calc.): > 5000 mg/kg

ETA-DL50 der (conejo, calc.): > 5000 mg/kg

ETA-CL50 inh. (rata, 4hs., calc.): > 5 mg/l

Irritación dérmica (conejo, estim.): irritante leve

Irritación ocular (conejo, estim.): irritante

Sensibilidad cutánea (cobayo, estim.): no sensibilizante

Sensibilidad respiratoria (cobayo, estim.): no sensibilizante

Carcinogenicidad:

Carcinogenicidad: El producto contiene un corte de hidrocarburos con menos del 3% de hidrocarburos policíclicos aromáticos extraíbles en DMSO, de acuerdo al ensayo IP346, por lo cual no se considera cancerígeno.

Mutagenicidad: No hay componentes de este producto, presentes a una concentración mayor o igual que 0,1%, que clasifiquen como mutágenos según el SGA.

Toxicidad para la reproducción:

Tox. Repr.: No hay componentes de este producto, presentes a una concentración mayor o igual que 0,1%, que clasifiquen como peligroso para la reproducción según el SGA.

Teratogenicidad: No hay componentes de este producto, presentes a una concentración mayor o igual que 0,1%, que clasifiquen como teratógeno.

Condiciones médicas agravadas por la exposición:

STOT-SE: No hay componentes de este producto, presentes a una concentración mayor o igual que 1%, que clasifiquen como tóxicos para órganos diana por exposiciones únicas según el SGA.

STOT-RE: No hay componentes de este producto, presentes a una concentración mayor o igual que 1%, que clasifiquen como tóxicos para órganos diana por exposiciones repetidas según el SGA.

Aspiración: Algunos componentes de este producto son tóxicos en caso de aspiración, pero el producto tiene una viscosidad superior a 20,5 cSt a 40°C, por lo cual no clasifica como peligroso por aspiración.

12. INFORMACIÓN ECOTOXICOLÓGICA

Forma y potencial contaminante:

N/D

Persistencia y degradabilidad:

BIODEGRADABILIDAD (estimado): algunos componentes del producto no son biodegradables, o se degradan con dificultad.

PNEC (agua): N/D

PNEC (mar): N/D

PNEC-STP: N/D

Movilidad/Bioacumulación:

Log Ko/w: N/D

BIOACUMULACIÓN EN PECES – BCF (OCDE 305): N/D

CONSTANTE DE HENRY: N/D

Efecto sobre el medio ambiente:

ETA-CE50 (O. mykiss, calc., 48 h): > 100 mg/l

ETA-CE50 (D. magna, calc., 48 h): > 100 mg/l

ETA-CE50 (P. subcapitata, calc., 48 h): > 100 mg/l

ETA-CE50 (T. pyriformis, calc., 48 h): 13 mg/l

ETA-CSEO (D. rerio, calc., 14 d): > 1 mg/l

ETA-CSEO (D. magna, calc., 14 d): > 1 mg/l

13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

Métodos de eliminación de la sustancia (excedentes):

Véase la Sección 13.

Residuos:

Líquidos y sólidos de procesos industriales.

Eliminación:

Remitirse a un gestor autorizado.

Manipulación:

Los materiales contaminados por el producto presentan los mismos riesgos y necesitan las mismas precauciones que el producto y deben considerarse como residuo tóxico y peligroso. No desplazar nunca el producto a drenaje o alcantarillado.

Disposiciones:

Tanto el sobrante de producto como los envases vacíos deberán eliminarse según la legislación vigente en materia de Protección del Medio ambiente y en particular de Residuos Peligrosos (Ley Nacional N° 24.051 y sus reglamentaciones). Deberá clasificar el residuo y disponer del mismo mediante una empresa autorizada.

Procedimiento de disposición: incineración.

14. CONSIDERACIONES RELATIVAS AL TRANSPORTE

Precauciones especiales:

TRANSBORDO: En caso que la mercadería no pueda continuar su transporte en el mismo vehículo y deba ser transbordada, esta operación debe ser realizada por personal entrenado y autorizado. No puede ser realizada junto con alimentos. Utilizar equipamiento de protección adecuado (consultar esta FDS) como guantes, botas y vestimenta apropiada.

Información complementaria:

TRANSPORTE TERRESTRE :

Nombre Apropiado para Embarque :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
No UN/ID :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Clase de Peligro:	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Número de Identificación de Riesgo :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Grupo de Embalaje :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Cantidad Exenta :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE

TRANSPORTE AÉREO (ICAO/IATA) :

Nombre Apropiado para Embarque :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
No UN/ID :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Clase de Peligro :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Grupo de Embalaje :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
CRE :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Aviones de Pasajeros y Carga :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Aviones de Carga solamente :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE

TRANSPORTE MARÍTIMO (IMDG/IMO) :

Nombre Apropiado para Embarque :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
No UN/ID :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Clase de Peligro :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Grupo de Embalaje :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Contaminante Marino :	NO
Estiba y Segregación :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Ems :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

CLASIFICACIÓN: ETIQUETADO

Símbolo:

Frases R:

Frases S:

Otras regulaciones:

La clasificación se ha efectuado en base a análogos químicos y a información del producto.

SECCIÓN 2: clasificación por analogía con otros productos, y en base a datos del producto.

SECCIÓN 9: datos del producto **Rev.:**16 **Fecha:**28 de sep de 2018 **Doc:**12989

Inflamabilidad: conforme a datos de ensayos.

16.OTRAS INFORMACIONES

Bases de datos consultadas:

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Substances.
TSCA: Toxic Substances Control Act, US Environmental Protection Agency
HSDB: US National Library of Medicine.
RTECS: US Dept. of Health & Human Services

Frases R incluidas en el documento:

Normativa consultada:

Ficha de Datos de Seguridad conforme a la Resolución 801/2015 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, MTESS, y a la Norma IRAM 41400: 2013 – Formato de Ficha de Datos de Seguridad según el SGA.
Resolución 295/2003 Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, República Argentina – Controles de exposición ambiental.
Resolución 310/2003 Superintendencia de Riesgos del Trabajo, Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, República Argentina – Agentes cancerígenos.
Ley Nacional N° 24.051 y sus reglamentaciones, República Argentina – Ley de residuos peligrosos.
Resolución 195/97 Secretaría de Obras Públicas y Transporte, República Argentina – Reglamento General para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera.
Reglamento (CE) 1272/2008 sobre Clasificación, etiquetado y envasado de las sustancias químicas y sus mezclas, y sus modificatorias.
Acuerdo europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR 2015).
Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID 2015).
Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG 34 ed.), IMO, Resolución MSC 90/28/Add.2.
Código IBC/MARPOL, IMO, Resolución MEPC 64/23/Add.1.
Regulaciones de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA 56 ed., 2015) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.
Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, quinta edición revisada, 2015 (SGA 2015).
International Agency for Research on Cancer (IARC), clasificación de carcinógenos. Revisión: 23/03/2015.

Glosario:

CAS: Servicio de Resúmenes Químicos
IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer
ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists.
TLV: Valor Límite Umbral
TWA: Media Ponderada en el tiempo
STEL: Límite de Exposición de Corta Duración
REL: Límite de Exposición Recomendada
PEL: Límite de Exposición Permitido
INSHT: Instituto Nal. de Seguridad e Higiene en el Trabajo
VLA-ED: Valor Límite Ambiental – Exposición Diaria

VLA-EC: Valor Límite Ambiental – Exposición Corta
DL₅₀: Dosis Letal Media
CL₅₀: Concentración Letal Media
CE₅₀: Concentración Efectiva Media
CI₅₀: Concentración Inhibitoria Media
BOD: Demanda Biológica de Oxígeno.
NP: No Pertinente
| : Cambios respecto a la revisión anterior
v.16 - [1809.156] Cambio de composición y revisión integral.
v. 15 - [1611.110]

La información que se suministra en este documento se ha recopilado en base a las mejores fuentes existentes y de acuerdo con los últimos conocimientos disponibles y con los requerimientos legales vigentes sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Esto no implica que la información sea exhaustiva en todos los casos. Es responsabilidad del usuario determinar la validez de esta información para su aplicación en cada caso.

2
A A C
P L
E H F



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD


(Conforme al NCh 2245, Of 2015)

EXTRA VIDA XV400 TS

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Nombre del proveedor y fabricante: YPF Chile S.A.	Identificación del producto químico: EXTRA VIDA XV400 TS (SAE 15W-40) Usos recomendados: Aceite lubricante para motores diésel pesados. Restricciones de uso: Se desaconseja cualquier uso distinto al informado en la presente FDS.
Dirección del proveedor y fabricante: Av. Villarrica N°322 Modulo B-1 Quilicura Santiago Chile.	
Teléfono del proveedor: (56) 2 2739 0524	Teléfono de emergencia: En Chile: (+ 562) 27390543 En Argentina: 0800-222-2933. Desde otros países: (+5411) 4613-1100
Dirección electrónica del proveedor: www.ypf.com.ar	

2. IDENTIFICACION DEL PELIGRO O PELIGROS

Clasificación según NCh382: Sustancia no peligrosa. Distintivo según NCh2190: No Aplica. Clasificación según GHS: Irritación cutánea, Categoría 4. Irritación ocular, Categoría 2A. Carcinogenicidad, Categoría 1B.	Etiquetado SGA (GHS): 	Señal de seguridad según NCh 1411/4: 	Palabra Advertencia: PELIGRO
Descripción de Peligros:	H316 - Provoca una leve irritación cutánea.	H319 - Provoca irritación ocular grave.	H402 - Nocivo para los organismos acuáticos.
Descripción de peligros específicos:	P201: Procurarse las instrucciones antes del uso. P202: No manipular antes de haber leído y comprendido todas las precauciones de seguridad. P264: Lavarse cuidadosamente después de la manipulación.	P280: Usar guantes/ropa de protección y/o equipo de protección para los ojos y cara. P305+P351+P338: En caso de contacto con los ojos, enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad.	P308+P313: En caso de exposición demostrada o supuesta, consultar a un médico. P332+P313: En caso de irritación cutánea, consultar a un médico. P337+P313: Si la irritación ocular persiste, consultar a un médico. P405: Guardar bajo llave. P501: Eliminar el contenido/recipiente conforme a la reglamentación local.

Otros peligros: Ninguno.

PLA
e hf

3.COMPOSICIÓN/INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

Composición general: Aceite semisintético aditivado. Formulación compleja de hidrocarburos saturados con un número de carbonos dentro del intervalo de C15-C50. La base lubricante contiene menos del 2% de PCA's (extracto DMSO medido según IP 346). Contiene aditivos específicos, entre ellos alquil ditiofosfato de zinc y sulfonatos hiperbásicos de metales alcalinotérreos.

Nombre Químico (IUPAC) y N° CAS	Concentración %	Clasificación	Frases S
Aceites Lubricantes (Petróleo), C20-C50 CAS # 72623-87-1	>98	Xi; R38 Xi;R41	S25-26-28-39
Alquil ditiofosfato de Zinc N° CAS: 68649-42-3 N° CE (EINECS): 272-028-3	1.7	N; R51/53	

4.PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Traslade a la víctima y procúrele aire limpio. Manténgala en calma. Si no respira, suminístrele respiración artificial. Llame al médico.

Ingestión/Aspiración: NO INDUZCA EL VÓMITO. Enjuague la boca con agua. Nunca suministre nada oralmente a una persona inconsciente. Llame al médico. Si el vómito ocurre espontáneamente, coloque a la víctima de costado para reducir el riesgo de aspiración.

Contacto piel/ojos: En caso de contacto con la piel: Lávese inmediatamente después del contacto con abundante agua y jabón, durante al menos 20 minutos. NO utilice kerosene, nafta o solventes orgánicos para retirar el producto. Utilice un papel embebido en aceite de cocina. Quítese la ropa contaminada y lávela antes de reusar.

En caso de quemaduras por el producto caliente, enfríe la zona manteniéndola en agua corriente durante al menos 5 minutos. No use hielo. Evite la hipotermia. No remueva la ropa adherida a la piel, córtela alrededor de la zona.

En caso de contacto con los ojos: Enjuague inmediatamente los ojos con agua durante al menos 20 minutos, y mantenga abiertos los párpados para garantizar que se aclara todo el ojo y los tejidos del párpado. Enjuagar los ojos en cuestión de segundos es esencial para lograr la máxima eficacia. Si tiene lentes de contacto, quíteselas después de los primeros 5 minutos y luego continúe enjuagándose los ojos. Consultar al médico.

Efectos agudos previstos: La inhalación de vapores o nieblas puede causar tos y dificultad al respirar. El contacto con los ojos puede causar irritación ocular grave. Tras el contacto con la piel puede causar irritación leve de la piel. La ingestión puede causar malestar gastrointestinal, con síntomas que pueden incluir irritación, náuseas, vómitos y diarrea.

Efectos retardados previstos: Puede causar cáncer tras exposiciones repetidas.

Síntomas/efectos más importantes: Puede causar irritación ocular grave y puede causar cáncer.

Advertencias para protección del personal de primeros auxilios: Cuando sea necesario, se recomienda a las personas que entregan los primeros auxilios el uso de equipos de protección individual.

Notas especiales para un médico tratante: Informar al médico sobre las características del producto y tipo de contacto. Presentar esta Hoja de Datos de Seguridad al momento de la atención. En caso de inhalación de productos de descomposición en un incendio, los síntomas pueden tardarse en aparecer. La persona expuesta puede necesitar ser mantenida bajo vigilancia médica por 48 horas.

2
A A C
8 L
E H F

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medidas de extinción: Utilizar polvo químico seco, espuma, arena o CO₂. Utilizar el producto acorde a los materiales de los alrededores.

Agentes de extinción inapropiados: NO USAR chorros de agua directos. El uso de agua puede causar frothing, o derrame del producto por ebullición violenta del agua agregada.

Productos peligrosos que se liberan de la combustión y degradación térmica: En caso de incendio puede desprender humos y gases irritantes y/o tóxicos, como monóxido de carbono, óxidos de azufre y otras sustancias derivadas de la combustión incompleta.

Peligros específicos asociados: Combustible. El líquido puede arder, pero no encenderá fácilmente.

Métodos específicos de extinción: Rocíe con agua los recipientes para mantenerlos fríos. Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.

Prevenga que el agua utilizada para el control de incendios o la dilución ingrese a cursos de agua, drenajes o manantiales.

El material caliente puede ocasionar erupciones violentas al entrar en contacto con el agua, pudiendo proyectarse material caliente y provocar serias quemaduras.

Precauciones para el personal de emergencia y/o bomberos: Utilice equipo autónomo de respiración y ropa de protección estructural para bomberos.

6. MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones para el medio ambiente: Contener el líquido con un dique o barrera. Prevenir la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas no controladas. Peligro de contaminación física importante en caso de vertido (litorales costeros, suelos, etc.) debido a su flotabilidad y consistencia oleosa. Evitar la entrada de producto en alcantarillas y tomas de agua. Los derrames forman una película sobre la superficie del agua impidiendo la transferencia de oxígeno.

Métodos y materiales de limpieza, recuperación, neutralización y disposición final: Recoger el producto utilizando arena, vermiculita, tierra o material absorbente inerte y limpiar o lavar completamente la zona contaminada. Disponer el agua y el residuo recogido en envases señalizados para su eliminación como residuo químico.

Precauciones personales:

Evitar fuentes de ignición. Evacuar al personal hacia un área ventilada. Ventilar inmediatamente, especialmente en zonas bajas donde puedan acumularse los vapores. No permitir la reutilización del producto derramado.

Procedimiento de emergencia: Restringir el acceso al área hasta que se complete la limpieza. Aislar el área. Eliminar inmediatamente toda fuente de ignición. Evitar que el derrame se extienda.

Equipo de protección personal: En derrames importantes use ropa protectora contra los productos químicos.

Esta puede proporcionar poca o ninguna protección térmica.

Medidas adicionales de prevención de desastres: Evacuar el área de peligro. Evitar el contacto directo con el material derramado. Mantener al personal que no esté involucrado lejos del área de derrame. Operar de acuerdo a los procedimientos de emergencias establecidos.

7.MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación:

Precauciones para la manipulación segura: Prohibido comer, beber o fumar durante su manipulación. Evitar contacto con ojos, piel y ropa. Lavarse después de manejar este producto.

Medidas operacionales y técnicas para prevención de exposición: En el trasvase, se recomienda el empleo de guantes, visores o gafas para evitar salpicaduras. No soldar o cortar en zonas próximas a recipientes llenos del producto. Con recipientes vacíos seguir precauciones similares. Antes de hacer cualquier reparación en un tanque, asegurarse de que está correctamente purgado y lavado.

Otras precauciones: Los envases no se deben presurizar, cortar, soldar de manera alguna, taladrar, esmerilar, triturar, ni exponer dichos recipientes al calor, llamas ni a ninguna otra fuente de ignición. Pueden explotar o causar lesiones.

Prevención de contacto: Evitar el contacto con sustancias incompatibles.

Almacenamiento:

Condiciones de almacenamiento seguro: Almacenar en un área limpia, seca y bien ventilada. Proteger del sol. Mantener los recipientes cerrados. Evitar altas temperaturas. A temperaturas superiores a 60°C puede descomponerse y liberar sulfuro de hidrógeno, sobre todo en presencia de agua.

Sustancias y mezclas incompatibles: Incompatible con agentes oxidantes fuertes, tales como cloratos, nitratos, peróxidos, etc.

Material de envase y embalajes recomendados: Envases de PEAD y acero laminado en frío (tambores).

8.CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

Elementos de protección personal:

Protección Respiratoria: En los casos necesarios, utilizar protección respiratoria para nieblas de aceites. Debe prestarse especial atención a los niveles de oxígeno presentes en el aire. Si ocurren grandes liberaciones, utilizar equipo de respiración autónomo (SCBA).

Protección para las manos: Usar guantes protectores como nitrilo o acrílico nitrilo.

Protección de ojos: Usar antiparras.

Protección de piel y cuerpo: Normalmente no hace falta utilizar ropa protectora, no obstante, se aconseja la utilización de ropa de trabajo adecuada y zapatos de seguridad al manipular recipientes pesados (tambores).

Medidas de ingeniería para reducir la exposición: Mantener ventilado el lugar de trabajo. La ventilación normal para operaciones habituales de manufacturas es generalmente adecuada. Campanas locales deben ser usadas durante operaciones que produzcan o liberen grandes cantidades de producto. En áreas bajas o confinadas debe proveerse ventilación mecánica.

Prácticas higiénicas en el trabajo: Disponer de duchas y estaciones lavajojos. Buenas prácticas de trabajo y la adopción de medidas higiénicas, reducen exposiciones innecesarias. Debe disponerse de duchas con agua caliente y jabón (no otros disolventes). Utilizar cremas para la piel después del trabajo.

Controles de exposición (máximo permisible):

CMP (Res. MTESS 295/03): 5 mg/m³, nieblas de aceite

CMP-CPT (Res. MTESS 295/03): 10 mg/m³, nieblas de aceite

CMP-C (Res. MTESS 295/03): N/D

REL-TWA: 5 mg/m³, nieblas de aceite

REL-STEL: 10 mg/m³, nieblas de aceite

TLV-TWA (ACGIH): 1 mg/m³, nieblas de aceite

TLV-STEL (ACGIH): N/D

PEL (OSHA 29 CFR 1910.1000): 5 mg/m³, nieblas de aceite

IDLH (NIOSH): 2500 mg/m³, nieblas de aceite

9.PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Estado físico (aspecto): Liquido (aceitoso).
Apariencia: Liquido brillante y claro.
Color: Ámbar, 3,0-3,5 ASTM D-1500.
Olor: A lubricante.
pH: No disponible.
Concentración: NA

Punto de ebullición: N/D	Punto de fusión/congelación: máx. -33°C (-22°F) [ASTM D-97]
Punto de inflamación/Inflamabilidad: min. 215°C (419°F) [ASTM D-92]	Autoinflamabilidad: N/D
Propiedades explosivas: No explosivo. De acuerdo con la columna 2 del Anexo VII del REACH, este estudio no es necesario porque: en la molécula no hay grupos químicos asociados a propiedades explosivas.	Propiedades comburentes: De acuerdo con la columna 2 del Anexo VII del REACH, este estudio no es necesario porque: la sustancia, por su estructura química, no puede reaccionar de forma exotérmica con materias combustibles.
Presión de vapor: < 0,1 mmHg a 25°C	Densidad: 0,889 g/cm³ [ASTM D-4052] a 15°C
Tensión superficial: N/D	Viscosidad: 107,0 cSt (40°C) [ASTM D-445] 13,8 - 15,0 cSt (100°C) [ASTM D-445]
Densidad de vapor: N/D	Coef. reparto (n-octanol/agua): N/D
Hidrosolubilidad: Insoluble en agua.	Solubilidad: Soluble en disolventes orgánicos.

Otros datos:
SAE: 15W-40 | Punto de combustión: min. 230°C (446°F) [ASTM D-92]

2
A A C
P L
E H F

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad:

No se espera que se produzcan reacciones o descomposiciones del producto en condiciones normales de almacenamiento. No contiene peróxidos orgánicos. No es corrosivo para los metales. No reacciona con el agua. El producto es químicamente estable y no requiere estabilizantes.

Condiciones a evitar:

Evitar altas temperaturas. A temperaturas superiores a 60°C puede descomponerse y liberar sulfuro de hidrógeno, sobre todo en presencia de agua.

Incompatibilidad:

Agentes oxidantes fuertes.

Productos de combustión/descomposición peligrosos:

En caso de calentamiento puede desprender vapores irritantes y tóxicos. En caso de incendio, ver la Sección 5.

Riesgo de polimerización:

No se espera polimerización peligrosa.

Condiciones a evitar:

N/D

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Vías de entrada:

Inhalatoria, contacto dérmico y ocular.

Efectos agudos y crónicos:

Inhalación: irritante en caso de inhalación de nieblas.

Contacto con la piel: irritante leve de la piel.

Contacto con los ojos: irritante.

Ingestión: irritación del tracto gastrointestinal, náuseas, vómitos.

Datos en animales:

ETA-DL50 oral (rata, calc.): > 5000 mg/kg

ETA-DL50 der (conejo, calc.): > 5000 mg/kg

ETA-CL50 inh. (rata, 4hs., calc.): > 5 mg/l

Irritación dérmica (conejo, estim.): irritante leve

Irritación ocular (conejo, estim.): irritante

Sensibilidad cutánea (cobayo, estim.): no sensibilizante

Sensibilidad respiratoria (cobayo, estim.): no sensibilizante

Carcinogenicidad:

El producto contiene un corte de hidrocarburos con menos del 3% de hidrocarburos policíclicos aromáticos extraíbles en DMSO, de acuerdo al ensayo IP346, por lo cual no se considera cancerígeno.

Toxicidad para la reproducción:

N/D

Condiciones médicas agravadas por la exposición:

N/D

12. INFORMACIÓN ECOTOXICOLÓGICA

Forma y potencial contaminante: N/D

Persistencia y degradabilidad:

Biodegradabilidad (estimado): Algunos componentes del producto no son biodegradables, o se degradan con dificultad. PNEC (agua): N/D

PNEC (mar): N/D - PNEC-STP: N/D

Movilidad/Bioacumulación:

Log Ko/w: N/D

BIOACUMULACIÓN EN PECES – BCF (OCDE 305): N/D

CONSTANTE DE HENRY: N/D

Efecto sobre el medio ambiente:

ETA-CE50 (O. mykiss, calc., 48 h): > 100 mg/l

ETA-CE50 (D. magna, calc., 48 h): > 100 mg/l

ETA-CE50 (P. subcapitata, calc., 48 h): > 100 mg/l

ETA-CE50 (T. pyriformis, calc., 48 h): 13 mg/l

ETA-CSEO (D. rerio, calc., 14 d): > 1 mg/l

ETA-CSEO (D. magna, calc., 14 d): > 1 mg/l

13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

Residuos:

Líquidos y sólidos de procesos industriales.

Eliminación:

Remitirse a un gestor autorizado.

Manipulación:

Los materiales contaminados por el producto presentan los mismos riesgos y necesitan las mismas precauciones que el producto y deben considerarse como residuo tóxico y peligroso. No desplazar nunca el producto a drenaje o alcantarillado.

Disposiciones:

Tanto el sobrante de producto como los envases vacíos deberán eliminarse según la legislación vigente en materia de Protección del Medio ambiente y en particular de Residuos Peligrosos (Ley Nacional N° 24.051 y sus reglamentaciones). Deberá clasificar el residuo y disponer del mismo mediante una empresa autorizada. Procedimiento de disposición: incineración.

14. CONSIDERACIONES RELATIVAS AL TRANSPORTE

Precauciones especiales:

TRANSBORDO: En caso que la mercadería no pueda continuar su transporte en el mismo vehículo y deba ser transbordada, esta operación debe ser realizada por personal entrenado y autorizado. No puede ser realizada junto con alimentos. Utilizar equipamiento de protección adecuado (consultar esta FDS) como guantes, botas y vestimenta apropiada.

Información complementaria:

TRANSPORTE TERRESTRE :

Nombre Apropriado para Embarque :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
No UN/ID :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Clase de Peligro:	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Número de Identificación de Riesgo :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Grupo de Embalaje :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Cantidad Exenta :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE

TRANSPORTE AÉREO (ICAO/IATA) :

Nombre Apropriado para Embarque :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
No UN/ID :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Clase de Peligro :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Grupo de Embalaje :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
CRE :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Aviones de Pasajeros y Carga :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Aviones de Carga solamente :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE

TRANSPORTE MARÍTIMO (IMDG/IMO) :

Nombre Apropriado para Embarque :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
No UN/ID :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Clase de Peligro :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Grupo de Embalaje :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Contaminante Marino :	NO
Estiba y Segregación:	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Ems :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE

15.INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Regulaciones Nacionales:

NCh2245:2015. Hoja de datos de seguridad para producto químicos-contenido y orden de las secciones.

NCh1411/4-2001. Prevención de riesgos-Parte 4: identificación de riesgos de materiales.

CCh382:2013. Sustancias Peligrosas-Clasificación.

NCh2190Of2003. Transporte de sustancias peligrosas-Distintivo para identificación de riesgos.

DS N°40, 1969. Reglamento sobre prevención de riesgos profesionales.

DS N°148, 2004. Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.

DS N°594, 1999. Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

Código IMSBC, resolución MSC.268 (85), Anexo 3.

Ley N°20.920. Ley marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje.

Regulaciones Internacionales:

Ficha de Datos de Seguridad conforme a la Resolución 801/2015 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, MTESS, y a la Norma IRAM 41400:

2013 – Formato de Ficha de Datos de Seguridad según el SGA.

Resolución 295/2003 Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, República Argentina – Controles de exposición ambiental.

Resolución 310/2003 Superintendencia de Riesgos del Trabajo, Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, República Argentina – Agentes cancerígenos.

Ley Nacional N° 24.051 y sus reglamentaciones, República Argentina – Ley de residuos peligrosos.

Resolución 195/97 Secretaría de Obras Públicas y Transporte, República Argentina – Reglamento General para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera.

Reglamento (CE) 1272/2008 sobre Clasificación, etiquetado y envasado de las sustancias químicas y sus mezclas, y sus modificatorias. Acuerdo europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR 2015).

Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID 2015).

Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG 34 ed.), IMO, Resolución MSC 90/28/Add.2.

Código IBC/MARPOL, IMO, Resolución MEPC 64/23/Add.1.

Regulaciones de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA 56 ed., 2015) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.

Marca en etiqueta:

Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, quinta edición revisada, 2015 (SGA 2015). International Agency for Research on Cancer (IARC), clasificación de carcinógenos. Revisión: 23/03/2015.

Otras regulaciones:

La clasificación se ha efectuado en base a análogos químicos y a información del producto.

SECCIÓN 2: clasificación por analogía con otros productos, y en base a datos del producto.

SECCIÓN 9: datos del producto.

Inflamabilidad: conforme a datos de ensayos.

SECCIÓN 11 y 12: analogía con otros productos.

Toxicidad aguda: método de cálculo de estimación de toxicidad aguda.

16.OTRAS INFORMACIONES

Bases de datos consultadas:

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Substances.
TSCA: Toxic Substances Control Act, US Environmental Protection Agency.
HSDB: US National Library of Medicine.
RTECS: US Dept. of Health & Human Services.

Glosario:

CAS: Servicio de Resúmenes Químicos
VLA-EC: Valor Límite Ambiental – Exposición Corta
IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer
DL₅₀ : Dosis Letal Media ACGIH: American Conference of Governmental Industrial
CL₅₀: Concentración Letal Media
TLV: Valor Límite Umbral
CE₅₀ : Concentración Efectiva Media

Creación: Diciembre 2016.
Última revisión: Agosto 2018.
Próxima revisión: 2020.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD


(Conforme al NCh 2245, Of 2015)

GRASA LIMIT MO-2

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Nombre del proveedor y fabricante: YPF Chile S.A.	Identificación del producto químico: GRASA LIMIT MO-2
Dirección del proveedor y fabricante: Av. Villarrica N°322 Modulo B-1 Quilicura Santiago Chile.	Usos recomendados: Grasa lubricante para maquinaria. Restricciones de uso: Se desaconseja cualquier uso distinto al informado en la presente FDS.
Teléfono del proveedor: (56) 2 2739 0524	Teléfono de emergencia: En Chile: (+ 562) 27390543 En Argentina: 0800-222-2933. Desde otros países: (+5411) 4613-1100
Dirección electrónica del proveedor: www.ypf.com.ar	

2. IDENTIFICACION DEL PELIGRO O PELIGROS

Clasificación según NCh382: Sustancia no peligrosa. Distintivo según NCh2190: No Aplica. Clasificación según GHS: Irritación cutánea, Categoría 4. Irritación ocular, Categoría 2A. Carcinogenicidad, Categoría 1B.	Etiquetado SGA (GHS): 	Señal de seguridad según NCh 1411/4: 	Palabra Advertencia: PELIGRO
Descripción de Peligros:	H316 - Provoca una leve irritación cutánea.	H319 - Provoca irritación ocular grave.	H402 - Nocivo para los organismos acuáticos.
Descripción de peligros específicos:	P201: Procurarse las instrucciones antes del uso. P202: No manipular antes de haber leído y comprendido todas las precauciones de seguridad. P264: Lavarse cuidadosamente después de la manipulación.	P280: Usar guantes/ropa de protección y/o equipo de protección para los ojos y cara. P305+P351+P338: En caso de contacto con los ojos, enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad.	P308+P313: En caso de exposición demostrada o supuesta, consultar a un médico. P332+P313: En caso de irritación cutánea, consultar a un médico. P337+P313: Si la irritación ocular persiste, consultar a un médico. P405: Guardar bajo llave. P501: Eliminar el contenido/recipiente conforme a la reglamentación local.

Otros peligros: Ninguno.

3.COMPOSICIÓN/INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

Composición general: Aceite mineral altamente refinado, espesado con jabón de litio y aditivos. La base lubricante contiene menos del 3% de PCA,s (extracto DMSO medido según IP 346). No contiene plomo.

Principales Componentes	Rango %	Clasificación	Frases S
Aceite mineral refinado (C15-C50) N° CAS: 8042-47-5	95 - 99 .	Asp. Tox. 1 .	
Alquil ditiofosfato de Zinc N° CAS: 68649-42-3 N° CE (EINECS): 272-028-3	<2	Skin Corr. 2; Eye Damage 1; Aquatic Chronic 2	

4.PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Traslade a la víctima y procúrele aire limpio. Manténgala en calma. Si no respira, suminístrele respiración artificial. Llame al médico.

Ingestión/Aspiración: NO INDUZCA EL VÓMITO. Enjuague la boca con agua. Nunca suministre nada oralmente a una persona inconsciente. Llame al médico. Si el vómito ocurre espontáneamente, coloque a la víctima de costado para reducir el riesgo de aspiración.

Contacto piel/ojos: En caso de contacto con la piel: Lávese inmediatamente después del contacto con abundante agua y jabón, durante al menos 20 minutos. NO utilice kerosene, nafta o solventes orgánicos para retirar el producto. Utilice un papel embebido en aceite de cocina. Quítese la ropa contaminada y lávela antes de reusar.

En caso de quemaduras por el producto caliente, enfríe la zona manteniéndola en agua corriente durante al menos 5 minutos. No use hielo. Evite la hipotermia. No remueva la ropa adherida a la piel, córtela alrededor de la zona.

En caso de contacto con los ojos: Enjuague inmediatamente los ojos con agua durante al menos 20 minutos, y mantenga abiertos los párpados para garantizar que se aclara todo el ojo y los tejidos del párpado. Enjuagar los ojos en cuestión de segundos es esencial para lograr la máxima eficacia. Si tiene lentes de contacto, quíteselas después de los primeros 5 minutos y luego continúe enjuagándose los ojos. Consultar al médico.

Efectos agudos previstos: La inhalación de vapores o nieblas puede causar tos y dificultad al respirar. El contacto con los ojos puede causar irritación ocular grave. Tras el contacto con la piel puede causar irritación leve de la piel. La ingestión puede causar malestar gastrointestinal, con síntomas que pueden incluir irritación, náuseas, vómitos y diarrea.

Efectos retardados previstos: Puede causar cáncer tras exposiciones repetidas.

Síntomas/efectos más importantes: Puede causar irritación ocular grave y puede causar cáncer.

Advertencias para protección del personal de primeros auxilios: Cuando sea necesario, se recomienda a las personas que entregan los primeros auxilios el uso de equipos de protección individual.

Notas especiales para un médico tratante: Informar al médico sobre las características del producto y tipo de contacto. Presentar esta Hoja de Datos de Seguridad al momento de la atención. En caso de inhalación de productos de descomposición en un incendio, los síntomas pueden tardarse en aparecer. La persona expuesta puede necesitar ser mantenida bajo vigilancia médica por 48 horas.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medidas de extinción: Utilizar polvo químico seco, espuma, arena o CO₂. Utilizar el producto acorde a los materiales de los alrededores.

Agentes de extinción inapropiados: NO USAR chorros de agua directos. El uso de agua puede causar frothing, o derrame del producto por ebullición violenta del agua agregada.

Productos peligrosos que se liberan de la combustión y degradación térmica: En caso de incendio puede desprender humos y gases irritantes y/o tóxicos, como monóxido de carbono, óxidos de azufre y otras sustancias derivadas de la combustión incompleta.

Peligros específicos asociados: Combustible. El líquido puede arder, pero no encenderá fácilmente.

Métodos específicos de extinción: Rocíe con agua los recipientes para mantenerlos fríos. Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.

Prevenga que el agua utilizada para el control de incendios o la dilución ingrese a cursos de agua, drenajes o manantiales.

El material caliente puede ocasionar erupciones violentas al entrar en contacto con el agua, pudiendo proyectarse material caliente y provocar serias quemaduras.

Precauciones para el personal de emergencia y/o bomberos: Utilice equipo autónomo de respiración y ropa de protección estructural para bomberos.

6. MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones para el medio ambiente: Contener el líquido con un dique o barrera. Prevenir la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas no controladas. Peligro de contaminación física importante en caso de vertido (litorales costeros, suelos, etc.) debido a su flotabilidad y consistencia oleosa. Evitar la entrada de producto en alcantarillas y tomas de agua. Los derrames forman una película sobre la superficie del agua impidiendo la transferencia de oxígeno.

Precauciones personales:

Evitar fuentes de ignición. Evacuar al personal hacia un área ventilada. Ventilar inmediatamente, especialmente en zonas bajas donde puedan acumularse los vapores. No permitir la reutilización del producto derramado.

Procedimiento de emergencia: Restringir el acceso al área hasta que se complete la limpieza. Aislar el área. Eliminar inmediatamente toda fuente de ignición. Evitar que el derrame se extienda.

Métodos y materiales de limpieza, recuperación, neutralización y disposición final: Recoger el producto utilizando arena, vermiculita, tierra o material absorbente inerte y limpiar o lavar completamente la zona contaminada. Disponer el agua y el residuo recogido en envases señalizados para su eliminación como residuo químico.

Equipo de protección personal: En derrames importantes use ropa protectora contra los productos químicos.

Esta puede proporcionar poca o ninguna protección térmica.

Medidas adicionales de prevención de desastres: Evacuar el área de peligro. Evitar el contacto directo con el material derramado. Mantener al personal que no esté involucrado lejos del área de derrame. Operar de acuerdo a los procedimientos de emergencias establecidos.

7.MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación:

Precauciones para la manipulación segura: Prohibido comer, beber o fumar durante su manipulación. Evitar contacto con ojos, piel y ropa. Lavarse después de manejar este producto.

Medidas operacionales y técnicas para prevención de exposición: En el trasvase, se recomienda el empleo de guantes, visores o gafas para evitar salpicaduras. No soldar o cortar en zonas próximas a recipientes llenos del producto. Con recipientes vacíos seguir precauciones similares. Antes de hacer cualquier reparación en un tanque, asegurarse de que está correctamente purgado y lavado.

Otras precauciones: Los envases no se deben presurizar, cortar, soldar de manera alguna, taladrar, esmerilar, triturar, ni exponer dichos recipientes al calor, llamas ni a ninguna otra fuente de ignición. Pueden explotar o causar lesiones.

Prevención de contacto: Evitar el contacto con sustancias incompatibles.

Almacenamiento:

Condiciones de almacenamiento seguro: Almacenar en un área limpia, seca y bien ventilada. Proteger del sol. Mantener los recipientes cerrados. Evitar altas temperaturas. A temperaturas superiores a 60°C puede descomponerse y liberar sulfuro de hidrógeno, sobre todo en presencia de agua.

Sustancias y mezclas incompatibles: Incompatible con agentes oxidantes fuertes, tales como cloratos, nitratos, peróxidos, etc.

Material de envase y embalajes recomendados: Envases de PEAD y acero laminado en frío (tambores).

8.CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

Elementos de protección personal:

Protección Respiratoria: En los casos necesarios, utilizar protección respiratoria para nieblas de aceites. Debe prestarse especial atención a los niveles de oxígeno presentes en el aire. Si ocurren grandes liberaciones, utilizar equipo de respiración autónomo (SCBA).

Protección para las manos: Usar guantes protectores como nitrilo o acrílico nitrilo.

Protección de ojos: Usar antiparras.

Protección de piel y cuerpo: Normalmente no hace falta utilizar ropa protectora, no obstante, se aconseja la utilización de ropa de trabajo adecuada y zapatos de seguridad al manipular recipientes pesados (tambores).

Medidas de ingeniería para reducir la exposición: Mantener ventilado el lugar de trabajo. La ventilación normal para operaciones habituales de manufacturas es generalmente adecuada. Campanas locales deben ser usadas durante operaciones que produzcan o liberen grandes cantidades de producto. En áreas bajas o confinadas debe proveerse ventilación mecánica.

Prácticas higiénicas en el trabajo: Disponer de duchas y estaciones lavajojos. Buenas prácticas de trabajo y la adopción de medidas higiénicas, reducen exposiciones innecesarias. Debe disponerse de duchas con agua caliente y jabón (no otros disolventes). Utilizar cremas para la piel después del trabajo.

Controles de exposición (máximo permisible):

CMP (Res. MTESS 295/03): 5 mg/m³, nieblas de aceite

CMP-CPT (Res. MTESS 295/03): 10 mg/m³, nieblas de aceite

CMP-C (Res. MTESS 295/03): N/D

REL-TWA: 5 mg/m³, nieblas de aceite

REL-STEL: 10 mg/m³, nieblas de aceite

TLV-TWA (ACGIH): 1 mg/m³, nieblas de aceite

TLV-STEL (ACGIH): N/D

PEL (OSHA 29 CFR 1910.1000): 5 mg/m³, nieblas de aceite

IDLH (NIOSH): 2500 mg/m³, nieblas de aceite

2
PAC
8 L
e h f

9.PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Estado físico (aspecto): Lubricante Semisólido.

Apariencia: Vaselina.

Color: Gris oscuro.

Olor: A petróleo.

pH: No disponible.

Concentración: NA

Punto de ebullición:

N/D

Punto de fusión/congelación:

Punto de inflamación/Inflamabilidad:

NP

Autoinflamabilidad:

N/D

Propiedades explosivas:

No explosivo. De acuerdo con la columna 2 del Anexo VII del REACH, este estudio no es necesario porque: en la molécula no hay grupos químicos asociados a propiedades explosivas.

Propiedades comburentes:

De acuerdo con la columna 2 del Anexo VII del REACH, este estudio no es necesario porque: la sustancia, por su estructura química, no puede reaccionar de forma exotérmica con materias combustibles.

Presión de vapor:

Densidad:

Tensión superficial:

N/D

Viscosidad:

Densidad de vapor:

N/D

Coef. reparto (n-octanol/agua):

N/D

Hidrosolubilidad:

Insoluble en agua.

Solubilidad:

Soluble en disolventes orgánicos.

Otros datos: Punto de gota: 180°C mín. (ASTM D-2265)

Penetración a 25°C: 265 – 295 dmm (ASTM D-217)

NLGI Grade: 2

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad:

No se espera que se produzcan reacciones o descomposiciones del producto en condiciones normales de almacenamiento. No contiene peróxidos orgánicos. No es corrosivo para los metales. No reacciona con el agua. El producto es químicamente estable y no requiere estabilizantes.

Condiciones a evitar:

Evitar altas temperaturas. A temperaturas superiores a 60°C puede descomponerse y liberar sulfuro de hidrógeno, sobre todo en presencia de agua.

Incompatibilidad:

Agentes oxidantes fuertes.

Productos de combustión/descomposición peligrosos:

En caso de calentamiento puede desprender vapores irritantes y tóxicos. En caso de incendio, ver la Sección 5.

Riesgo de polimerización:

No se espera polimerización peligrosa.

Condiciones a evitar:

N/D

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Vías de entrada:

Inhalatoria, contacto dérmico y ocular.

Efectos agudos y crónicos:

Inhalación: irritante en caso de inhalación de nieblas.

Contacto con la piel: irritante leve de la piel.

Contacto con los ojos: irritante.

Ingestión: irritación del tracto gastrointestinal, náuseas, vómitos.

Datos en animales:

ETA-DL50 oral (rata, calc.): > 5000 mg/kg

ETA-DL50 der (conejo, calc.): > 5000 mg/kg

ETA-CL50 inh. (rata, 4hs., calc.): > 5 mg/l

Irritación dérmica (conejo, estim.): irritante leve

Irritación ocular (conejo, estim.): irritante

Sensibilidad cutánea (cobayo, estim.): no sensibilizante

Sensibilidad respiratoria (cobayo, estim.): no sensibilizante

Carcinogenicidad:

El producto contiene un corte de hidrocarburos con menos del 3% de hidrocarburos policíclicos aromáticos extraíbles en DMSO, de acuerdo al ensayo IP346, por lo cual no se considera cancerígeno.

Toxicidad para la reproducción:

N/D

Condiciones médicas agravadas por la exposición:

N/D

12. INFORMACIÓN ECOTOXICOLÓGICA

Forma y potencial contaminante: N/D

Persistencia y degradabilidad:

Biodegradabilidad (estimado): Algunos componentes del producto no son biodegradables, o se degradan con dificultad. PNEC (agua): N/D

PNEC (mar): N/D - PNEC-STP: N/D

Movilidad/Bioacumulación:

Log Ko/w: N/D

BIOACUMULACIÓN EN PECES – BCF (OCDE 305): N/D

CONSTANTE DE HENRY: N/D

Efecto sobre el medio ambiente:

ETA-CE50 (O. mykiss, calc., 48 h): > 100 mg/l

ETA-CE50 (D. magna, calc., 48 h): > 100 mg/l

ETA-CE50 (P. subcapitata, calc., 48 h): > 100 mg/l

ETA-CE50 (T. pyriformis, calc., 48 h): 13 mg/l

ETA-CSEO (D. rerio, calc., 14 d): > 1 mg/l

ETA-CSEO (D. magna, calc., 14 d): > 1 mg/l

13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

Residuos:

Líquidos y sólidos de procesos industriales.

Eliminación:

Remitirse a un gestor autorizado.

Manipulación:

Los materiales contaminados por el producto presentan los mismos riesgos y necesitan las mismas precauciones que el producto y deben considerarse como residuo tóxico y peligroso. No desplazar nunca el producto a drenaje o alcantarillado.

Disposiciones:

Tanto el sobrante de producto como los envases vacíos deberán eliminarse según la legislación vigente en materia de Protección del Medio ambiente y en particular de Residuos Peligrosos (Ley Nacional N° 24.051 y sus reglamentaciones). Deberá clasificar el residuo y disponer del mismo mediante una empresa autorizada. Procedimiento de disposición: incineración.

14. CONSIDERACIONES RELATIVAS AL TRANSPORTE

Precauciones especiales:

TRANSBORDO: En caso que la mercadería no pueda continuar su transporte en el mismo vehículo y deba ser transbordada, esta operación debe ser realizada por personal entrenado y autorizado. No puede ser realizada junto con alimentos. Utilizar equipamiento de protección adecuado (consultar esta FDS) como guantes, botas y vestimenta apropiada.

Información complementaria:

TRANSPORTE TERRESTRE :

Nombre Apropriado para Embarque :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
No UN/ID :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Clase de Peligro:	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Número de Identificación de Riesgo :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Grupo de Embalaje :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Cantidad Exenta :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE

TRANSPORTE AÉREO (ICAO/IATA) :

Nombre Apropriado para Embarque :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
No UN/ID :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Clase de Peligro :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Grupo de Embalaje :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
CRE :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Aviones de Pasajeros y Carga :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Aviones de Carga solamente :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE

TRANSPORTE MARÍTIMO (IMDG/IMO) :

Nombre Apropriado para Embarque :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
No UN/ID :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Clase de Peligro :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Grupo de Embalaje :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Contaminante Marino :	NO
Estiba y Segregación:	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE
Ems :	MERCANCÍA NO PELIGROSA PARA SU TRANSPORTE

15.INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Regulaciones Nacionales:

NCh2245:2015. Hoja de datos de seguridad para producto químicos-contenido y orden de las secciones.

NCh1411/4-2001. Prevención de riesgos-Parte 4: identificación de riesgos de materiales.

CCh382:2013. Sustancias Peligrosas-Clasificación.

NCh2190Of2003. Transporte de sustancias peligrosas-Distintivo para identificación de riesgos.

DS N°40, 1969. Reglamento sobre prevención de riesgos profesionales.

DS N°148, 2004. Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.

DS N°594, 1999. Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

Código IMSBC, resolución MSC.268 (85), Anexo 3.

Ley N°20.920. Ley marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje.

Regulaciones Internacionales:

Ficha de Datos de Seguridad conforme a la Resolución 801/2015 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, MTESS, y a la Norma IRAM 41400:

2013 – Formato de Ficha de Datos de Seguridad según el SGA.

Resolución 295/2003 Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, República Argentina – Controles de exposición ambiental.

Resolución 310/2003 Superintendencia de Riesgos del Trabajo, Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, República Argentina – Agentes cancerígenos.

Ley Nacional N° 24.051 y sus reglamentaciones, República Argentina – Ley de residuos peligrosos.

Resolución 195/97 Secretaría de Obras Públicas y Transporte, República Argentina – Reglamento General para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera.

Reglamento (CE) 1272/2008 sobre Clasificación, etiquetado y envasado de las sustancias químicas y sus mezclas, y sus modificatorias. Acuerdo europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR 2015).

Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID 2015).

Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG 34 ed.), IMO, Resolución MSC 90/28/Add.2.

Código IBC/MARPOL, IMO, Resolución MEPC 64/23/Add.1.

Regulaciones de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA 56 ed., 2015) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.

Marca en etiqueta:

Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, quinta edición revisada, 2015 (SGA 2015). International Agency for Research on Cancer (IARC), clasificación de carcinógenos. Revisión: 23/03/2015.

Otras regulaciones:

La clasificación se ha efectuado en base a análogos químicos y a información del producto.

SECCIÓN 2: clasificación por analogía con otros productos, y en base a datos del producto.

SECCIÓN 9: datos del producto.

Inflamabilidad: conforme a datos de ensayos.

SECCIÓN 11 y 12: analogía con otros productos.

Toxicidad aguda: método de cálculo de estimación de toxicidad aguda.

16.OTRAS INFORMACIONES

Bases de datos consultadas:

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Substances.
TSCA: Toxic Substances Control Act, US Environmental Protection Agency.
HSDB: US National Library of Medicine.
RTECS: US Dept. of Health & Human Services.

Glosario:

CAS: Servicio de Resúmenes Químicos
VLA-EC: Valor Límite Ambiental – Exposición Corta
IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer
DL₅₀ : Dosis Letal Media ACGIH: American Conference of Governmental Industrial
CL₅₀: Concentración Letal Media
TLV: Valor Límite Umbral
CE₅₀ : Concentración Efectiva Media

Creación: Diciembre 2016.
Última revisión: Agosto 2018.
Próxima revisión: 2020.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(Conforme al Reglamento CE N° 1907/2006 - REACH)

HIDRO ATF

1.IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Empresa: YPF S.A.	Nombre comercial: HIDRO ATF
Dirección: Av. Macacha Güemes n° 515 CP C1106BKK Buenos Aires - ARGENTINA	Nombre químico: Aceite lubricante
Tel# (+ 5411) 5441-2000	Sinónimos: Aceite para cajas de transmisiones automáticas, cajas manuales, direcciones hidráulicas o asistidas y modificadores de velocidad.
Fax# (+ 5411) 5441-5796	Teléfono de emergencia: En Argentina: 0800-222-2933 Desde otros países: (+5411) 4613-1100

2.IDENTIFICACION DEL PELIGRO O PELIGROS

2.1 ELEMENTOS DE LA ETIQUETA

Pictograma	{ Sección 2 - Símbolos Imágenes 1 }	{ Sección 2 - Símbolos Imágenes 2 }	{ Sección 2 - Símbolos Imágenes 3 }
Palabra Advertencia			
Indicación de Peligro			
Criterios de Clasificación			
Otras regulaciones			

OTROS PELIGROS

Líquido combustible.

Flota en el agua. Puede obstruir desagües y tomas de agua.

3.COMPOSICIÓN/INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

Composición general: Aceite base mineral paraafínico aditivado. Formulación compleja de hidrocarburos saturados con un número de carbonos dentro del intervalo de C₁₅-C₅₀. La base lubricante contiene menos del 2% de PCA's (extracto DMSO medido según IP 346). Contiene aditivos específicos.

Componentes peligrosos	Rango %	Clasificación	Frases S
NP			

4.PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar al afectado a una zona de aire fresco. Si la respiración es dificultosa practicar respiración artificial o aplicar oxígeno. Solicitar asistencia médica.

Ingestión/Aspiración: NO INDUCIR EL VÓMITO. Si el afectado está consciente, suministrarle agua o leche. Solicitar asistencia médica.

Contacto piel/ojos: Lavar las partes afectadas con agua y jabón. Lavar abundantemente con agua durante unos 15 minutos. Solicitar asistencia médica.

Medidas generales: Solicitar asistencia médica.

5.MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medidas de extinción: Espumas, polvo químico, CO₂.

NO UTILIZAR NUNCA CHORRO DE AGUA DIRECTO.

Contraindicaciones: NP

Productos de combustión: CO₂, H₂O, CO (en caso de combustión incompleta), óxidos de azufre y fósforo, puede liberarse SH₂..

Medidas especiales: Mantener alejados de la zona de fuego los recipientes con producto. Enfriar los recipientes expuestos a las llamas. Consultar y aplicar planes de emergencia en el caso de que existan.

Peligros especiales: NP

Equipos de protección: Prendas para lucha contra incendios resistentes al calor. Cuando exista alta concentración de vapores o humos utilizar aparato de respiración autónoma.

6.MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones para el medio ambiente: Peligro de contaminación física importante en caso de vertido (litorales costeros, suelos, etc.) debido a su flotabilidad y consistencia oleosa. Evitar la entrada de producto en alcantarillas y tomas de agua.

Detoxificación y limpieza: Derrames pequeños: Secar la superficie con materiales ignífugos y absorbentes. Depositar los residuos en contenedores cerrados para su posterior eliminación.

Derrames grandes: Evitar la extensión del líquido con barreras y retirar posteriormente el producto.

Precauciones personales: Evitar el contacto prolongado con el producto o con las ropas contaminadas y la inhalación de vapores o nieblas.

Protección personal: Durante la operación de limpieza deben usarse ropa de protección adecuada, guantes y gafas.

7.MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación:

Precauciones generales: Evitar el contacto prolongado y la inhalación prolongada de vapores o nieblas del producto. Durante el trasvase evitar el contacto con el aire; usar bombas y conexiones con toma de tierra para evitar generar cargas electrostáticas. En caso de contaminación del aire en el lugar de producción o trabajo, este debe ser filtrado antes de eliminarlo.

Condiciones específicas: En el trasvase, se recomienda el empleo de guantes, visores o gafas para evitar salpicaduras. No soldar o cortar en zonas próximas a recipientes llenos del producto. Con recipientes vacíos seguir precauciones similares. Antes de hacer cualquier reparación en un tanque, asegurarse de que está correctamente purgado y lavado.

Uso Específico:

Almacenamiento:

Temperatura y productos de descomposición: SH₂ a más de 60 °C (sobre todo en presencia de agua).

Reacciones peligrosas: NP

Condiciones de almacenamiento: Guardar el producto en recipientes cerrados y etiquetados. Mantener los recipientes en lugar fresco y ventilado, alejados del calor y de fuentes de ignición. No fumar, soldar o realizar cualquier tipo de actividad que provoque la formación de llamas o chispas en el área de almacenamiento. Mantener alejado de oxidantes fuertes.

Materiales incompatibles: Oxidantes fuertes.

8.CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

Equipos de protección personal:

Protección ocular: Protección ocular ante el riesgo de salpicaduras.

Protección respiratoria: El producto es poco volátil a temperatura ambiente y no presenta riesgos especiales. En presencia de aceites calientes usar protección respiratoria.

Protección cutánea: Guantes impermeables al producto (no usar gomas naturales ni de butilo).

Otras protecciones: Duchas y lavajos en el área de trabajo.

Precauciones generales: Evitar el contacto prolongado y la inhalación de vapores y nieblas del producto. Sistema de extracción de vapores cercano al lugar de generación.

Prácticas higiénicas en el trabajo: Las botas o zapatos contaminados deben desecharse. La ropa impregnada de producto no debe lavarse junto con otras prendas. Seguir las medidas de cuidado e higiene de la piel, lavando con agua y jabón y aplicando cremas protectoras.

Controles de exposición: TLV/TWA (ACGIH): 5 mg/m³ (nieblas de aceite mineral)

9.PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Aspecto:Líquido aceitoso.

pH: NP

Color:Rojo (visual)

Olor: Lubricante.

Punto de ebullición: >400°C (ASTM D-1160)

Punto de fusión/congelación: -39°C máx. (ASTM D-97)

Punto de inflamación/Inflamabilidad: 180°C mín. (ASTM D-92)

Autoinflamabilidad:

Propiedades explosivas: NP

Propiedades comburentes: NP

Presión de valor: <0.1 mm Hg a 25°C

Densidad: 0.868g/cm³ típico a 15° C (ASTM D-4052)

Tensión superficial:

Viscosidad: (a 40°C) 38.9cSt máx. (ASTM D-445)
(a 100°C) 7.15cSt típico (ASTM D-445)

Densidad de vapor:

Coef. reparto (n-octanol/agua):

Hidrosolubilidad: Insoluble

Solubilidad: En disolventes orgánicos.

Otros datos: Punto de combustión: 200°C mín. (ASTM D-92)

10.ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable a temperatura ambiente.

Condiciones a evitar: Exposición a llamas.

Incompatibilidad: Oxidantes fuertes.

Productos de combustión/descomposición peligrosos: La combustión incompleta del producto puede producir CO, H₂S y otras sustancias asfixiantes.

Riesgo de polimeración: NP

Condiciones a evitar: NP

11.INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Vías de entrada: Contacto con piel, ojos e inhalación. La ingestión es poco probable.

Efectos agudos y crónicos: No presenta efectos agudos adversos. Irritación por contacto de líquidos y por inhalación prolongada de vapores o nieblas.
DL₅₀> 5g/Kg (oral-rata) DL₅₀>5g/Kg (piel-rata)

Carcinogenicidad: Clasificación IARC: **Grupo 3** (El agente no es clasificable en cuanto a su carcinogenicidad para el hombre).

Toxicidad para la reproducción: No existen evidencias.

Condiciones médicas agravadas por la exposición: Problemas respiratorios y afecciones dermatológicas.

12.INFORMACIÓN ECOTOXICOLOGICA

Forma y potencial contaminante:

Persistencia y degradabilidad: El material flota en agua, es viscoso y de consistencia oleosa; presenta un potencial de contaminación física elevado, sobre todo en caso de derrame en zonas costeras, ya que por contacto destruye la vida de organismos inferiores y dificulta la de animales superiores por disminución de los niveles de oxígeno disuelto, impidiendo además la correcta iluminación de los ecosistemas marinos, lo cual afecta a su normal desarrollo. No es fácilmente biodegradable.

Movilidad/Bioacumulación: No hay datos que indiquen que el producto presente problemas de bioacumulación en organismos vivos ni de incidencia en la cadena trófica alimenticia, aunque puede causar efectos negativos sobre el medio ambiente acuático a largo plazo, debido a su elevado potencial de contaminación física.

Efecto sobre el medio ambiente: Peligroso para la vida acuática en elevadas concentraciones (derrames). LL₅₀: >1000 mg/l (bases lubricantes).

13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

Métodos de eliminación de la sustancia (excedentes): Recuperación y reutilización de los aceites base cuando sea posible.

Residuos: Líquidos y sólidos de procesos industriales. No intentar limpiar los bidones usados ya que los residuos son difíciles de eliminar. Deshacerse del bidón de una forma segura.

Eliminación: En vertederos controlados e incineración. Evitar el vertido de los aceites al alcantarillado, ya que pueden provocar la destrucción de los microorganismos de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Manipulación: Contenedores sellados. Se deben manipular los residuos evitando el contacto directo.

Disposiciones: Los establecimientos y empresas que se dediquen a la recuperación, eliminación, recogida o transporte de residuos deberán cumplir las disposiciones existentes relativas a la gestión de residuos u otras disposiciones municipales, provinciales y/o nacionales en vigor.

14. CONSIDERACIONES RELATIVAS AL TRANSPORTE

Precauciones especiales: Estable a temperatura ambiente y durante el transporte.

Información complementaria:

TRANSPORTE TERRESTRE :

Nombre Apropriado para Embarque :	NP
No UN/ID :	NP
Clase de Peligro:	No clasificado
Número de Identificación de Riesgo :	NP
Grupo de Embalaje :	
Cantidad Exenta :	

TRANSPORTE AÉREO (ICAO/IATA) :

Nombre Apropriado para Embarque :	NP
No UN/ID :	NP
Clase de Peligro :	No clasificado
Grupo de Embalaje :	
CRE :	
Aviones de Pasajeros y Carga :	
Aviones de Carga solamente :	

TRANSPORTE MARÍTIMO (IMDG/IMO) :

Nombre Apropriado para Embarque :	NP				e
No UN/ID :	NP	Rev.:10	Fecha:01 de Jun de 2007	Doc:12780	5 de 7
Clase de Peligro :	No clasificado				PAC PL E H F

Grupo de Empaque :	
Contaminante Marino :	
Estiba y Segregación :	
Ems :	

2
A A.C
P L
E H

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

CLASIFICACIÓN: ETIQUETADO

Símbolo: NP

Frases R: NP

Frases S: NP

Otras regulaciones:

16. OTRAS INFORMACIONES

Bases de datos consultadas:

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Substances.
TSCA: Toxic Substances Control Act, US Environmental Protection Agency
HSDB: US National Library of Medicine.
RTECS: US Dept. of Health & Human Services

Frases R incluidas en el documento:

Normativa consultada:

Reglamento (CE) no 1907/2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).
Dir. 67/548/CEE sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (incluyendo enmiendas y adaptaciones en vigor).
Dir. 1999/45/CE sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos (incluyendo enmiendas y adaptaciones en vigor).
Dir. 91/689/CEE de residuos peligrosos / Dir. 91/156/CEE de gestión de residuos.
Real Decreto 363/95: Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
Real Decreto 255/2003: Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR).
Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID).
Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG).
Regulaciones de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.

Glosario:

CAS: Servicio de Resúmenes Químicos
IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer
ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists.
TLV: Valor Límite Umbral
TWA: Media Ponderada en el tiempo
STEL: Límite de Exposición de Corta Duración
REL: Límite de Exposición Recomendada
PEL: Límite de Exposición Permitido
INSHT: Instituto Nal. de Seguridad e Higiene en el Trabajo

VLA-ED: Valor Límite Ambiental – Exposición Diaria
VLA-EC: Valor Límite Ambiental – Exposición Corta
DL₅₀: Dosis Letal Media
CL₅₀: Concentración Letal Media
CE₅₀: Concentración Efectiva Media
CI₅₀: Concentración Inhibitoria Media
BOD: Demanda Biológica de Oxígeno.
NP: No Pertinente
| : Cambios respecto a la revisión anterior

La información que se suministra en este documento se ha recopilado en base a las mejores fuentes existentes y de acuerdo con los últimos conocimientos disponibles y con los requerimientos legales vigentes sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Esto no implica que la información sea exhaustiva en todos los casos. Es responsabilidad del usuario determinar la validez de esta información para su aplicación en cada caso.

Ficha de Datos de Seguridad según 1907/2006/CE - N°.830/2015

fecha de impresión 06.09.2016

Número de versión 1001

Revisión: 06.09.2016

1 Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

- **1.1 Identificador del producto**
- **Nombre comercial:** Cemento Vulcanizante CV-00
Cemento Vulcanizante CV-01
Cemento Vulcanizante CV-02
Cemento Vulcanizante BV-01
Cemento Vulcanizante BV-02
Cemento Vulcanizante BV-03
- **Código interno de identificación:** 470008, 470010, 470011, 470012, 470013, 470035, 470021, 470022, 470023
- **Principales usos recomendados para la sustancia o producto:**
Para fijar remiendos en frío sobre cámaras de aire y remiendos en frío en la parte interna de neumáticos.
Para más información, consultar la ficha técnica.
- **Usos desaconsejados**
Eliminar todas las fuentes de ignición. mantener alejado del calor, llama abierta, superficies calientes, chispas y no fume.
No debe usarse en aplicaciones distintas a las recomendadas en este apartado.
- **1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad**
- **Fabricante/distribuidor:**
Borrachas Vipal S/A
Rua Buarque de Macedo 365
Nova Prata - RS
95320-000
- **Correo electrónico:** vipal@vipal.com.br
- **1.4 Teléfono de emergencia:** +55 54 3242 1666

2 Identificación de los peligros

- **2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla**
- **Clasificación con arreglo al Reglamento (CE) n° 1272/2008**

Flam. Liq. 2	H225	Líquido y vapores muy inflamables.
Skin Irrit. 2	H315	Provoca irritación cutánea.
Eye Irrit. 2	H319	Provoca irritación ocular grave.
Repr. 2	H361	Se sospecha que perjudica la fertilidad o daña al feto.
STOT SE 3	H335-H336	Puede irritar las vías respiratorias. Puede provocar somnolencia o vértigo.
STOT RE 1	H372	Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.
Asp. Tox. 1	H304	Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.

- **2.2 Elementos de la etiqueta**
- **Etiquetado con arreglo al Reglamento (CE) n° 1272/2008**
El producto se ha clasificado y etiquetado de conformidad con el reglamento CLP.
- **Pictogramas de peligro**



GHS02 GHS07 GHS08

- **Palabra de advertencia Peligro**
- **Componentes peligrosos a indicar en el etiquetaje:**
destilados (petróleo), ricos en C6
butanona

(se continua en página 2)

Handwritten notes and signatures in the bottom right corner.

Ficha de Datos de Seguridad

según 1907/2006/CE - N°.830/2015

fecha de impresión 06.09.2016

Número de versión 1001

Revisión: 06.09.2016

Nombre comercial: *Cemento Vulcanizante CV-00*
Cemento Vulcanizante CV-01
Cemento Vulcanizante CV-02
Cemento Vulcanizante BV-01
Cemento Vulcanizante BV-02
Cemento Vulcanizante BV-03

(se continua en página 1)

· **Indicaciones de peligro**

- H225 *Líquido y vapores muy inflamables.*
H315 *Provoca irritación cutánea.*
H319 *Provoca irritación ocular grave.*
H361 *Se sospecha que perjudica la fertilidad o daña al feto.*
H335-H336 *Puede irritar las vías respiratorias. Puede provocar somnolencia o vértigo.*
H372 *Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.*
H304 *Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.*

· **Consejos de prudencia**

- P210 *Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar.*
P202 *No manipular la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las instrucciones de seguridad.*
P301+P310 *EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/ médico.*
P305+P351+P338 *EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.*
P403+P235 *Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener en lugar fresco.*
P501 *Eliminar el contenido o el recipiente conforme a la reglamentación local/regional/nacional/ internacional.*

· **2.3 Otros peligros**

· **Resultados de la valoración PBT y mPmB**

- **PBT:** No aplicable.
· **mPmB:** No aplicable.

3 Composición/información sobre los componentes

· **3.2 Caracterización química: Mezcla**

· **Descripción:** Adhesivo a base hexano y butanona, polímeros y aditivos.

· **Componentes peligrosos:**

CAS: 93165-19-6 EINECS: 296-903-4	destilados (petróleo), ricos en C6 Muta. 1A, H340; Carc. 1A, H350; Asp. Tox. 1, H304	50-70%
CAS: 78-93-3 EINECS: 201-159-0	butanona Flam. Liq. 2, H225 Eye Irrit. 2, H319; STOT SE 3, H336	25-35%
CAS: 5459-93-8 EINECS: 226-733-8	ciclohexil(etil)amina Acute Tox. 4, H302	1-2%
CAS: 71-43-2 EINECS: 200-753-7	benceno Flam. Liq. 2, H225 Muta. 1B, H340; Carc. 1A, H350; STOT RE 1, H372; Asp. Tox. 1, H304 Skin Irrit. 2, H315; Eye Irrit. 2, H319	<0,1%

· **Indicaciones adicionales:**

El texto de los posibles riesgos aquí indicados se puede consultar en el capítulo 16.

(se continua en página 3)

ES

2
A
P
E
A
C
L
H
F

Ficha de Datos de Seguridad según 1907/2006/CE - N°.830/2015

fecha de impresión 06.09.2016

Número de versión 1001

Revisión: 06.09.2016

Nombre comercial: *Cemento Vulcanizante CV-00*
Cemento Vulcanizante CV-01
Cemento Vulcanizante CV-02
Cemento Vulcanizante BV-01
Cemento Vulcanizante BV-02
Cemento Vulcanizante BV-03

(se continua en página 2)

Nota P: No es necesario clasificar la sustancia como cancerígena, pues contiene menos del 0,1% m/m de benceno.

4 Primeros auxilios

· **Proveedor de Protección de la asistencia:**

Pantalón largo, camisa o camiseta con mangas cortas o largas, delantal y/o monos impermeables, guantes de nitrilo, zapatos cerrados, gafas de seguridad para productos químicos, máscara de protección respiratoria para vapores orgánicos y casco.

· **4.1 Descripción de los primeros auxilios**

· **En caso de inhalación:**

Si se siente mal, póngase en contacto con el CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o un médico. Lleve esta FISPQ.

Llevar la víctima al aire fresco. Si la víctima está respirando con difícil, darle oxígeno. Si es necesario dar respiración artificial. Consultar a un médico.

· **En caso de contacto con la piel:**

No palpar ni frotar la zona afectada.

Quitar la ropa contaminada. Lavar la piel expuesta con grandes cantidades de agua durante al menos 30 minutos. Consultar a un médico.

· **En caso de con los ojos:**

Lavar inmediatamente con agua corriente durante al menos 30 minutos, manteniendo los párpados abiertos. Si es posible, quitar las lentes de contacto y solicitar asistencia médica inmediata.

· **En caso de ingestión:**

No inducir el vómito.

Lave la boca de la víctima con agua en abundancia. Busque a un médico.

· **4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados**

Puede causar irritación de la piel con sequedad y enrojecimiento.

Puede causar irritación de los ojos con lagrimeo, dolor y enrojecimiento.

Puede causar falta de aire, tos, somnolencia, mareos, debilidad, pérdida de conciencia y dolor de cabeza.

Se puede dañar el sistema nervioso central y sistema nervioso periférico en caso de exposición prolongada y repetido.

Aspiración puede causar edema pulmonar y neumonitis química.

Puede causar daños en el sistema cardiovascular con taquicardia y arritmia ventricular.

· **4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente**

Evitar el contacto con el producto al socorrer a la víctima.

Si necesario, el tratamiento sintomático debe incluir, principalmente, medidas de soporte como corrección de disturbios hidroelectrolíticos, metabólicos, además de asistencia respiratoria.

5 Medidas de lucha contra incendios

· **5.1 Medios de extinción**

· **Sustancias extintoras apropiadas:**

Usar extintores de polvo químico seco (PQS), espuma química o CO2. Utilizar el surtidor de aspersión de agua para enfriar los alrededores.

· **Sustancias extintoras inapropiadas por razones de seguridad:** Agua a pleno chorro

(se continua en página 4)

2
A
P
E
A
C
L
H
F

Ficha de Datos de Seguridad según 1907/2006/CE - N°.830/2015

fecha de impresión 06.09.2016

Número de versión 1001

Revisión: 06.09.2016

Nombre comercial: *Cemento Vulcanizante CV-00*
Cemento Vulcanizante CV-01
Cemento Vulcanizante CV-02
Cemento Vulcanizante BV-01
Cemento Vulcanizante BV-02
Cemento Vulcanizante BV-03

(se continua en página 3)

· **5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla**

Peligroso cuando se expone al calor excesivo o a otras fuentes de ignición.

Se puede viajar largas distancias causando retroceso de llamadas o nuevos incendios tanto en entornos abiertos como cerrados.

Los vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire, desplazándose hasta una fuente de ignición y provocando retroceso de llamas.

Los vapores son más pesados que el aire y tienden a acumularse en áreas bajas o cerradas.

La combustión del producto o de su embalaje puede formar gases tóxicos e irritantes, tales como monóxido de carbono y dióxido de carbono.

Possible formación de gases tóxicos en caso de calentamiento o incendio.

· **5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios**

· **Equipo especial de protección:**

Equipamiento de protección respiratoria del tipo autónomo (SCBA), prendas de vestir completas y guantes de cuero.

6 Medidas en caso de vertido accidental

· **6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia**

· **Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia:**

No tocar ni caminar bajo el producto derramado.

Eliminar las fuentes de ignición. No fumar.

Mantenerse alejado de las zonas bajas, con el viento por la espalda.

· **Para el personal de servicios de emergencia:**

Usar ropa protectora impermeable, guantes de nitrilo, zapatos cerrados, gafas de protección y mascarilla de respiración para vapores orgánicos.

Aislar el área dentro de un radio de 50 metros, por lo menos en todas las direcciones.

Mantener alejadas a las personas no autorizadas.

· **6.2 Precauciones relativas al medio ambiente:**

Evitar que penetre en la canalización /aguas de superficie /agua subterráneas.

Impedir que penetre en el alcantarillado, en fosas o en sótanos.

Aislar la zona del accidente.

Estancar la pérdida evitando el contacto con la piel y la ropa.

· **6.3 Métodos y material de contención y de limpieza:**

Recoger el material y colocarlo en recipientes apropiados y debidamente etiquetados para su posterior tratamiento y disposición.

Usar niebla de agua o espuma supresora de vapor para reducir la dispersión de los vapores.

Quitar con material absorbente (arena, kieselgur, aglutinante de ácidos, aglutinante universal, aserrín).

Desechar el material contaminado como vertido según ítem 13.

· **6.4 Referencia a otras secciones**

Ver capítulo 7 para mayor información sobre una manipulación segura.

Ver capítulo 8 para mayor información sobre el equipo personal de protección.

Para mayor información sobre cómo desechar el producto, ver capítulo 13.

ES

(se continua en página 5)

2
A A C
P L
E H F

Ficha de Datos de Seguridad

según 1907/2006/CE - N°.830/2015

fecha de impresión 06.09.2016

Número de versión 1001

Revisión: 06.09.2016

Nombre comercial: *Cemento Vulcanizante CV-00*
Cemento Vulcanizante CV-01
Cemento Vulcanizante CV-02
Cemento Vulcanizante BV-01
Cemento Vulcanizante BV-02
Cemento Vulcanizante BV-03

(se continua en página 4)

7 Manipulación y almacenamiento

· 7.1 Precauciones y orientaciones para una manipulación segura:

Manipular en un área ventilada o con sistema general de ventilación/aspiración.

Evitar la formación de vapores o nieblas.

Está prohibido beber, comer o fumar en las áreas de trabajo.

· Prevención de incendios y explosiones:

Evitar la formación de cargas estáticas.

Mantener alejadas las fuentes de encendido. No fumar.

· Medidas de higiene:

lavarse las manos antes de comer, beber, fumar o ir al baño. La ropa contaminada debe ser cambiada y lavada antes de volver a utilizarla.

· 7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

· Almacenamiento:

· Prevención de incendios y explosiones

Eliminar todas las fuentes de ignición. mantener alejado del calor, llama abierta, superficies calientes, chispas y no fume.

Inspeccione los recipientes en busca de daños o fugas antes de manipularlos.

Conservar en un lugar seco, ventilado, mantener los recipientes siempre cerrados.

· Normas en caso de un almacenamiento conjunto: No almacenar junto con alimentos.

· 7.3 Usos específicos finales

Para fijar remiendos en frío sobre cámaras de aire y remiendos en frío en la parte interna de neumáticos.

8 Controles de exposición/protección individual

· Instrucciones adicionales para el acondicionamiento de instalaciones técnicas:

Sin datos adicionales, ver punto 7.

· 8.1 Parámetros de control

· Componentes con valores límite admisibles que deben controlarse en el puesto de trabajo:

93165-19-6 destilados (petróleo), ricos en C6

ACGIH (2014) TLV-TWA 50 ppm

NIOSH (2011) REL-TWA 50 ppm

OSHA (2010) PEL-TWA 500 ppm

78-93-3 butanona

ACGIH (2007) 200 ppm

71-43-2 benceno

LEP Valor de larga duración: 3,25 mg/m³, 1 ppm
vía dérmica, VLB, v, r, véase Capítulo 8

(se continua en página 6)

ES

2
A
P
E

Ficha de Datos de Seguridad según 1907/2006/CE - N°.830/2015

fecha de impresión 06.09.2016

Número de versión 1001

Revisión: 06.09.2016

Nombre comercial: *Cemento Vulcanizante CV-00*
Cemento Vulcanizante CV-01
Cemento Vulcanizante CV-02
Cemento Vulcanizante BV-01
Cemento Vulcanizante BV-02
Cemento Vulcanizante BV-03

(se continúa en página 5)

· Componentes con valores límite biológicos:	
78-93-3 butanona	
VLB	2 mg/l Muestra: orina Momento de Muestero: Final de la jornada laboral Indicador Biológico: Metiletilcetona
93165-19-6 destilados (petróleo), ricos en C6	
BEI (ACGIH, 2014)	2,5-hexanodiona en la orina: 0,4 mg/l (final del último día de trabajo).
71-43-2 benceno	
VLB	0,045 mg/g creatinina Muestra: orina Momento de Muestero: Final de la jornada laboral Indicador Biológico: Ácido S-Fenilmercaptúrico
	2 mg/l Muestra: orina Momento de Muestero: Final de la jornada laboral Indicador Biológico: Ácido t,t-Mucónico
	5 µg/l Muestra: sangre Momento de Muestero: Final de la jornada laboral Indicador Biológico: Benceno total

· 8.2 Medidas de control de ingeniería:

Para promover la ventilación mecánica y sistema de ventilación a fin de mantener la concentración de vapores inferior al límite de tolerancia.

· Equipo de protección individual:

· Protección respiratoria:

Si la exposición va a ser breve o de poca intensidad, colocarse una máscara respiratoria. Para una exposición más intensa o de mayor duración, usar un aparato de respiración autónomo.

Indicada: Máscara semifacial con filtro para vapores orgánicos.

· Protección de las manos y del cuerpo:

El material del guante deberá ser impermeable y resistente al producto / sustancia / preparado.

Ante la ausencia de tests específicos, no se puede recomendar ningún material específico para guantes de protección contra el producto / preparado / mezcla de sustancias químicas.

Selección del material de los guantes en función de los tiempos de rotura, grado de permeabilidad y degradación.

Antes de manipular sustancias, productos, preparados insolubles al agua, utilizar productos de protección cutánea solubles al agua (que forman una película no grasa o emulsiones O / W).

La elección del guante adecuado no depende únicamente del material, sino también de otras características de calidad, que pueden variar de un fabricante a otro. Teniendo en cuenta que el producto está fabricado a partir de diferentes materiales, su calidad no puede ser evaluada de antemano, de modo que los guantes deberán ser controlados antes de su utilización.

El tiempo de resistencia a la penetración exacto deberá ser pedido al fabricante de los guantes. Este tiempo debe ser respetado.

Indicado: Guantes nitrílicos.

(se continúa en página 7)

Handwritten notes and signatures in the bottom right corner.

Ficha de Datos de Seguridad

según 1907/2006/CE - N°.830/2015

fecha de impresión 06.09.2016

Número de versión 1001

Revisión: 06.09.2016

Nombre comercial: *Cemento Vulcanizante CV-00*
Cemento Vulcanizante CV-01
Cemento Vulcanizante CV-02
Cemento Vulcanizante BV-01
Cemento Vulcanizante BV-02
Cemento Vulcanizante BV-03

(se continua en página 6)

- Usar ropa impermeable.
- **Peligros térmicos:** No disponible.
- **Protección de ojos:**



Gafas de protección herméticas

- **Limitación y control de la exposición ambiental**

Los sistemas de aspiración de vapores deberán diseñarse observando los reglamentos locales sobre límites de emisión de sustancias volátiles en vigor.

*

9 Propiedades físicas y químicas

· Aspecto:	
Forma:	Líquido viscoso
Color:	Beige claro
· Olor y límite de olor:	Característico
· pH:	No disponible.
· Cambio de estado	
Punto de fusión/punto de congelación	-95 °C (hexano)
Punto de ebullición inicial e franja de temperatura de ebullición:	62-74 °C (hexano)
· Punto de inflamación:	-35 °C (hexano) vaso cerrado
· Inflamabilidad (sólido, gaseiforme):	No aplicable.
· Temperatura de descomposición:	No disponible.
· Autoinflamabilidad:	225 °C (hexano) 440 °C (butanona)
· Límite inferior/superior de inflamabilidad o explosión:	
Inferior:	1,1 Vol % (hexano)
Superior:	7,5 Vol % (hexano)
· Presión de vapor a 20 °C:	17 kPa (hexano)
· Densidad a 23 °C:	0,71-0,74 g/cm ³
· Densidad relativa	No disponible.
· Densidad de vapor	No disponible.
· Solubilidad:	
agua:	Poco o no mezclable.
· Coeficiente de reparto (n-octanol/agua):	3,90 log kow (hexano)

(se continua en página 8)

ES

2
A
P
E
A
C
L
H

Ficha de Datos de Seguridad

según 1907/2006/CE - N°.830/2015

fecha de impresión 06.09.2016

Número de versión 1001

Revisión: 06.09.2016

Nombre comercial: *Cemento Vulcanizante CV-00*
Cemento Vulcanizante CV-01
Cemento Vulcanizante CV-02
Cemento Vulcanizante BV-01
Cemento Vulcanizante BV-02
Cemento Vulcanizante BV-03

(se continua en página 7)

- **Viscosidad:**
 - Dinámica a 23 °C:* 1700-3000 cPs
 - Cinemática a 25 °C:* 0,45 cSt (hexano)
- **9.2 Otros datos** No existen más datos relevantes disponibles.

10 Estabilidad y reactividad

- **10.1 Reactividad y estabilidad química:** Estable en condiciones normales de uso.
- **10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas** No se conocen reacciones peligrosas.
- **10.4 Condiciones que deben evitarse**
 Altas temperaturas. Las fuentes de ignición y el contacto con materiales incompatibles.
- **10.5 Materiales incompatibles:**
 Ácidos fuertes, bases fuertes, isocianatos, amoníaco, aminas, piridina y compuestos con alta afinidad con el grupo de cetona.
 Agentes fuertes (cloro líquido, oxígeno concentrado y tetraóxido de dinitrógeno).
- **10.6 Productos peligrosos de la descomposición:**
 En la combustión, se producen mezclas tóxicas de gases, conteniendo principalmente CO₂ y CO.

11 Información toxicológica

- **11.1 Información sobre los efectos toxicológicos**
- **Toxicidad aguda** A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.
- **Valores LD/LC50 (dosis letal /dosis letal = 50%) relevantes para la clasificación:**
 Producto no clasificado como tóxico agudo.

93165-19-6 destilados (petróleo), ricos en C6

Oral	LD50	>5,000 mg/kg (rat)
Dermal	LD50	3.000 mg/kg (rat)
Inhalatorio	LC50/4 h	> 5,000 ppm (rat)

78-93-3 butanona

Oral	LD50	2.200 mg/kg (rat)
Dermal	LD50	7.200 mg/kg (rabbit)
Inhalatorio	LC50/4 h	4.000 mg/l (rat)

71-43-2 benceno

Oral	LD50	4894 mg/kg (rat)
Dermal	LD50	48 mg/kg (mouse)
Inhalatorio	LC50/4 h	9980 mg/l (mouse)

- **Corrosión/irritación de la piel:** Causa irritación de la piel con sequedad , enrojecimiento y agrietamiento.
- **Lesiones oculares graves/irritación ocular:** Puede causar irritación ocular con enrojecimiento de los ojos.

(se continua en página 9)

ES

2
A
P
E
A
C
L
H

Ficha de Datos de Seguridad según 1907/2006/CE - N°.830/2015

fecha de impresión 06.09.2016

Número de versión 1001

Revisión: 06.09.2016

Nombre comercial: *Cemento Vulcanizante CV-00*
Cemento Vulcanizante CV-01
Cemento Vulcanizante CV-02
Cemento Vulcanizante BV-01
Cemento Vulcanizante BV-02
Cemento Vulcanizante BV-03

(se continua en página 8)

- **Sensibilización respiratoria o cutánea:**
Puede causar dermatitis con sequedad por la exposición prolongada o repetida. No debe causar sensibilización respiratoria.
- **Mutagenicidad en células germinales:** *No se esperan efectos mutagénicos en células germinales.*
- **Carcinogenicidad:**
Hexano: concentración de benceno inferior a 0,1%, no está clasificado como un carcinógeno.
Butanona: efecto cancerígeno no se confirma plenamente. Pruebas de linfoma en ratones: negativo
- **Toxicidad para la reproducción:** *Se sospecha que perjudica la fertilidad o al feto.*
- **Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición única:**
Puede provocar irritación del tracto respiratorio y efectos narcóticos con falta de aire, tos, mareo, somnolencia, debilidad, pérdida de consciencia y dolor de cabeza.
Puede dañar el sistema nervioso central con pérdida del conocimiento y convulsiones.
- **Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición repetida:**
Puede provocar daños en el sistema nervioso central y sistema nervioso periférico o por la exposición repetida o prolongada.
- **Peligro de aspiración:** *La aspiración del producto puede causar edema pulmonar neumonitis química.*

*

12 Información ecológica

- **Ecotoxicidad:**
Tóxico para la vida acuática.
Hexano:
CL50 (peces, 96h): 2,5 mg/l
Butanona:
CL50 (peces, 96h): 3200 mg/l
CE50 (crustáceos, 48h): 5091 mg/l
- **12.2 Persistencia y degradabilidad**
Se espera rápida degradación y baja persistencia.
Butanona:
Biodegradable 98% después de 28 días.
- **12.3 Potencial de bioacumulación**
No presenta potencial de bioacumulación en los organismos acuáticos
Hexano:
BCF: 200
Log_{kow}: 3,90
- **12.4 Movilidad en el suelo**
Hexano: Alta movilidad en el suelo
Butanona: No disponible
- **12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB**
· PBT: No aplicable.
· mPmB: No aplicable.
- **12.6 Otros efectos adversos** *No existen más datos relevantes disponibles.*

ES

(se continua en página 10)

2
A A C
P L
E H F

Ficha de Datos de Seguridad según 1907/2006/CE - N°.830/2015

fecha de impresión 06.09.2016

Número de versión 1001

Revisión: 06.09.2016

Nombre comercial: *Cemento Vulcanizante CV-00*
Cemento Vulcanizante CV-01
Cemento Vulcanizante CV-02
Cemento Vulcanizante BV-01
Cemento Vulcanizante BV-02
Cemento Vulcanizante BV-03

(se continua en página 9)

13 Consideraciones relativas a la eliminación

· **13.1 Métodos recomendados para destino final:**

· **Producto:**

El embalaje (plástico y/o cartón), si no está contaminado se destina como residuo Clase II, de acuerdo con la legislación vigente.

Deben ser eliminados como residuos peligrosos de acuerdo con las regulaciones locales. El tratamiento y la eliminación debe ser evaluado para cada producto en particular. Las leyes federales, estatales y de la ciudad deben ser consultadas.

· **Restos de producto:**

Mantenga el resto de producto en su embalaje original y debidamente cerrado. La eliminación debe llevarse a cabo según lo establecido para el producto.

· **Envases contaminados:**

· **Recomendación:**

No reutilizar los recipientes vacíos. Estos pueden contener residuos del producto y deben mantenerse cerradas y enviado para su eliminación adecuada según establecido para el producto.

14 Información relativa al transporte

· **14.1 Número ONU**

· **ADR, IMDG, IATA**

UN1133

· **14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas**

· **ADR, IMDG, IATA**

1133 ADHESIVOS, contiene líquido inflamable
ADHESIVES, containing flammable liquid

· **14.3 Clase(s) de peligro para el transporte**

· **ADR, IMDG, IATA**

· **Clase**

3 Líquidos inflamables

· **14.4 Grupo de embalaje**

· **ADR, IMDG, IATA**

II

· **14.5 Peligros para el medio ambiente:**

· **Contaminante marino:**

No

· **14.6 Precauciones particulares para los usuarios**

· **Número EMS:**

Atención: Líquidos inflamables
F-E,S-D

· **14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del
Convenio MARPOL y el Código IBC**

No aplicable.

· **Transporte/datos adicionales:**

· **ADR**

· **Cantidades limitadas (LQ)**

No disponible

· **Cantidades exceptuadas (EQ)**

No disponible

(se continua en página 11)

2
A
P
E
A
C
L
H
F

Ficha de Datos de Seguridad según 1907/2006/CE - N°.830/2015

fecha de impresión 06.09.2016

Número de versión 1001

Revisión: 06.09.2016

Nombre comercial: *Cemento Vulcanizante CV-00*
Cemento Vulcanizante CV-01
Cemento Vulcanizante CV-02
Cemento Vulcanizante BV-01
Cemento Vulcanizante BV-02
Cemento Vulcanizante BV-03

(se continua en página 10)

· <i>Categoría de transporte</i>	<i>No aplicable.</i>
· <i>Código de restricción del túnel</i>	<i>No disponible.</i>
· <i>IMDG</i>	<i>No aplicable</i>
· <i>Limited quantities (LQ)</i>	<i>Hidrovía:</i> <i>IMO - "International Maritime Organization"</i> <i>International Maritime Dangerous Goods Code</i> <i>(IMDGCode)</i>
· <i>IATA</i>	<i>5L</i>
· <i>"Reglamentación Modelo" de la UNECE:</i>	<i>Aéreo:</i> <i>IATA - "International Air Transport Association"</i> <i>Dangerous Goods Regulation (DGR)</i>
· <i>"Reglamentación Modelo" de la UNECE:</i>	<i>UN1133, ADHESIVOS, Contiene líquido inflamable, 3, II</i>

*

15 Información reglamentaria

- *15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla*
- *Etiquetado con arreglo al Reglamento (CE) n° 1272/2008*
El producto se ha clasificado y etiquetado de conformidad con el reglamento CLP.
- *Pictogramas de peligro*



- *Palabra de advertencia Peligro*
- *Componentes peligrosos a indicar en el etiquetaje:*
destilados (petróleo), ricos en C6
butanona
- *Indicaciones de peligro*
H225 Líquido y vapores muy inflamables.
H315 Provoca irritación cutánea.
H319 Provoca irritación ocular grave.
H361 Se sospecha que perjudica la fertilidad o daña al feto.
H335-H336 Puede irritar las vías respiratorias. Puede provocar somnolencia o vértigo.
H372 Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.
H304 Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.
- *Consejos de prudencia*
P210 Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar.

(se continua en página 12)

ES

2
A
P
E

Ficha de Datos de Seguridad según 1907/2006/CE - N°.830/2015

fecha de impresión 06.09.2016

Número de versión 1001

Revisión: 06.09.2016

Nombre comercial: **Cemento Vulcanizante CV-00**
Cemento Vulcanizante CV-01
Cemento Vulcanizante CV-02
Cemento Vulcanizante BV-01
Cemento Vulcanizante BV-02
Cemento Vulcanizante BV-03

(se continua en página 11)

P202 No manipular la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las instrucciones de seguridad.
P301+P310 EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/ médico.
P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.
P403+P235 Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener en lugar fresco.
P501 Eliminar el contenido o el recipiente conforme a la reglamentación local/regional/nacional/ internacional.

- Directiva 2012/18/UE
- Sustancias peligrosas nominadas - ANEXO I ninguno de los componentes está incluido en una lista
- Categoría Seveso P5c LÍQUIDOS INFLAMABLES
- Cantidad umbral (toneladas) a efectos de aplicación de los requisitos de nivel inferior 5.000 t
- Cantidad umbral (toneladas) a efectos de aplicación de los requisitos de nivel superior 50.000 t
- REGLAMENTO (CE) n° 1907/2006 ANEXO XVII Restricciones: 3, 28, 29
- 15.2 Evaluación de la seguridad química: Una evaluación de la seguridad química no se ha llevado a cabo.

*

16 Otra información

Los datos se fundan en el estado actual de nuestros conocimientos, pero no constituyen garantía alguna de cualidades del producto y no generan ninguna relación jurídica contractual.

Esta ficha trae informaciones con relación a la protección, a la salud, a la seguridad y al medio ambiente. Se advierte que la manipulación de cualquier sustancia química requiere que el usuario tenga conocimiento de sus peligros.

Le corresponde a la empresa usuaria del producto promover la capacitación de sus empleados y contratados con relación a los posibles riesgos adversos del producto.

· Indicaciones sobre la formación

El usuario deste producto debe estar capacitado para manipulación, operación y aplicación del producto.

· Abreviaturas y acrónimos:

Flam. Liq. 2: Líquidos inflamables – Categoría 2
Acute Tox. 4: Toxicidad aguda – Categoría 4
Skin Irrit. 2: Corrosión o irritación cutáneas – Categoría 2
Eye Irrit. 2: Lesiones oculares graves o irritación ocular – Categoría 2
Muta. 1A: Mutagenicidad en células germinales – Categoría 1A
Muta. 1B: Mutagenicidad en células germinales – Categoría 1B
Carc. 1A: Carcinogenicidad – Categoría 1A
Repr. 2: Toxicidad para la reproducción – Categoría 2
STOT SE 3: Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única) – Categoría 3
STOT RE 1: Toxicidad específica en determinados órganos (exposiciones repetidas) – Categoría 1
Asp. Tox. 1: Peligro por aspiración – Categoría 1

· Fuentes

SISTEMA DE PELIGRO DE LA EXPOSICIÓN QUÍMICA (SIRETOX). Disponible en: <<http://www.siretox.com.br>>. Acceso: septiembre 2015.

BR Petrobras Distribuidora. Ficha de Datos de Seguridad, Hexano BR. Revisión 6, 2015.

www.osha.gov

BRENTAG. Ficha de Datos de Seguridad, Metil Etil Cetona. Revisión 1, 2015.

VERQUIMICA. Material Safety Data Sheet, Metil Etil Cetona. Revisión 7, 2014.

(se continua en página 13)

ES

2
A
P
E

Ficha de Datos de Seguridad
según 1907/2006/CE - N°.830/2015

fecha de impresión 06.09.2016

Número de versión 1001

Revisión: 06.09.2016

Nombre comercial: *Cemento Vulcanizante CV-00*
Cemento Vulcanizante CV-01
Cemento Vulcanizante CV-02
Cemento Vulcanizante BV-01
Cemento Vulcanizante BV-02
Cemento Vulcanizante BV-03

· * *Datos modificados en relación a la versión anterior*
Cambios relacionados con la actualización del GHS.

(se continua en página 12)

ES

2
A A C
P L
E H F

SECCIÓN 1 - IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto: RAÍZEN GAS OIL MINERO G3

Código Interno:

1.2 Usos pertinentes identificados y usos desaconsejados

Recomendaciones de Uso: Combustible para motores.

1.3 Datos del proveedor de la Ficha de Datos de Seguridad

RAÍZEN ARGENTINA S.A.U

Av. del Libertador 7208, Piso 15,

[C1429BMS] Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Atención al Cliente: Tel: 0810 999 7435

Horario de Atención: Lu - Vie: 8:30 a 17:30 y Sáb: 8:30 a 14:30

Centro técnico: Tel: (+54) (11) 4126 4004

E-mail: centrotecnico@raizen.com.ar

Horario de atención: Lu - Vie: 09:30 a 17:30 y Sáb: 09:30 a 14:00

1.4 Teléfono de emergencias

Emergencias generales, 24 hs: CIQUIME 0800 222 2933 (desde Argentina)

+54 11 4552 8747 (desde el exterior)

Centro de Toxicología: (+54) (11) 4962 6666/ 2247 - Hospital Ricardo Gutiérrez,

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

SECCIÓN 2 – IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

CLASIFICACIÓN según el Sistema Globalmente Armonizado

Líquidos inflamables (Categoría 3)

Toxicidad aguda, inhalación (Categoría 4)

Irritación cutánea (Categoría 2) – Irritación ocular (Categoría 2A)

Carcinogenicidad (Categoría 2)

Toxicidad específica en determinados órganos – exposiciones repetidas (Categoría 2)

Peligro por aspiración (Categoría 1)

Peligro para el medio ambiente acuático – peligro agudo (Categoría 3)

Peligro para el medio ambiente acuático – peligro a largo plazo (Categoría 2)

2.2 Elementos de la etiqueta

Pictograma:



Palabra de advertencia:

PELIGRO

Indicaciones de peligro:

H226 - Líquido y vapores inflamables.

H304 - Puede ser mortal en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias.

H315 - Provoca irritación cutánea.

H319 - Provoca irritación ocular grave.

H332 - Nocivo si se inhala.

H351 - Susceptible de provocar cáncer.

H373 - Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.

H402 + H411 - Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Consejos de prudencia:

P210 - Mantener alejado del calor, superficies calientes, chispas, llamas al descubierto y otras fuentes de ignición. No fumar.

P261 - Evitar respirar humos, nieblas, vapores o aerosoles.

P271 - Utilizar sólo al aire libre o en un lugar bien ventilado.

P273 - No dispersar en el medio ambiente.

P280 - Usar guantes.

P301 + P330 + P331 - EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagar la boca. NO provocar el vómito.

P303 + P361 + P353 - EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada. Enjuagar la piel con agua o ducharse.

P304 + P340 - EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración.

P305 + P351 + P338 - EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando están presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

P332 + P313 - En caso de irritación cutánea: consultar a un médico.

P337 + P313 - Si la irritación ocular persiste, consultar a un médico.

P370 + P378 - En caso de incendio: Utilizar niebla de agua, espuma, arena, polvo químico seco o dióxido de carbono (CO₂) para la extinción.

P391 - Recoger los vertidos.

P403 + P235 - Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener fresco.

P405 - Guardar bajo llave.

2.3 Otros peligros

Mezcla de composición variable.

u
A
P
E
A
C
L
H
F

SECCIÓN 3 - COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3.1 Sustancia

No aplica.

3.2 Mezcla

COMPONENTES EN LA MEZCLA	No. CAS	% PESO	CLASIFICACIÓN
Combustible diésel	68334-30-5	100	Flam. Liquid 3; Acute Tox. 4; Skin Irrit. 2; Eye Irrit. 2A; Carc. 2; Asp. Tox. 1; STOT Rep. Exp. 2; Aquatic Acute 2; Aquatic Chronic 1
Cumeno	98-82-8	0 - 0,5	Flam. Liquid 3; Carc. 2; STOT Single Exp. 3; Asp. Tox. 1; Aquatic Acute 2; Aquatic Chronic 2
Naftaleno	91-20-3	0 - 0,5	Flam. Solid 2; Carc. 2; Acute Tox. 4; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1
Puede contener varios aditivos con < 0,1% v/v cada uno.			
Puede contener cetano como sustancia de mejora (etilo hexil nitrato) con < 0,2% v/v.			
Puede contener aceites desintegrados catalíticamente en los que estén presentes compuestos aromáticos policíclicos, principalmente especies de 3 anillos pero algunas de 4 a 6 anillos.			

SECCIÓN 4 - PRIMEROS AUXILIOS

4.1 Descripción de los primeros auxilios

- Medidas generales: Evite exponerse al producto y tome las medidas de protección adecuadas. Consulte al médico llevando la ficha de seguridad.
- Inhalación: Traslade a la víctima a una zona con aire limpio. Manténgala en reposo. Si no respira, aplique respiración artificial. Llame al médico.
- Contacto con la piel: Lave la piel inmediatamente con abundante agua y jabón durante al menos 15 minutos. NO utilice kerosene, nafta o solventes para retirar el producto. Utilice un papel embebido en aceite de cocina frotando suavemente.
- En caso de quemaduras por el producto caliente, enfríe con agua durante al menos 5 minutos. No use hielo. Evite la hipotermia. No retire la ropa adherida a la piel.

Contacto con los ojos: Enjuague inmediatamente los ojos con agua durante al menos 15 minutos, y mantenga los párpados abiertos. Si tiene lentes de contacto, retírelas después de 5 minutos y continúe enjuagando los ojos. Consulte al médico.

Ingestión: NO PROVOQUE EL VÓMITO. Enjuague la boca con agua. Consulte al médico llevando la etiqueta o la ficha de datos de seguridad. Si la víctima está inconsciente, llame al médico inmediatamente. Si el vómito ocurre espontáneamente, coloque a la víctima de costado para reducir el riesgo de aspiración. No dé nada de beber o comer a la víctima.

4.2 Principales síntomas y efectos, tanto agudos como retardados

Inhalación: puede causar irritación en caso de inhalación de nieblas.

Contacto con la piel: puede causar irritación o dermatitis en caso de exposiciones prolongadas o repetidas.

Contacto con los ojos: puede causar irritación ocular.

Ingestión: puede causar náuseas, vómitos y diarrea.

4.3 Indicación de atención médica y tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente.

Nota al médico: Si se ingiere, el material puede ser aspirado por los pulmones y causar neumonía química. Trate adecuadamente. Para más información, consulte a un Centro de Intoxicaciones.

SECCIÓN 5 - MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

5.1 Medios de extinción

Utilice polvo químico seco, espuma, arena o dióxido de carbono. Utilice el extintor acorde a los materiales de los alrededores. NO USE chorros de agua directos.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o mezcla

INFLAMABLE. El recipiente sometido al calor puede explotar inesperadamente y proyectar fragmentos peligrosos. Los vapores son más pesados que el aire y se pueden esparcir por el suelo.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

5.3.1 Instrucciones para extinción de incendio:

Rocíe los recipientes con agua para mantenerlos fríos.

Continúe enfriando los contenedores con agua después de que el fuego se haya extinguido.

Prevenga que el agua utilizada para el control de incendios ingrese a cursos de agua, drenajes o manantiales.

RAÍZEN
PLS
EHS

El material caliente puede ocasionar ebullición violenta al entrar en contacto con el agua, pudiendo proyectarse y provocar serias quemaduras.

5.3.2 Protección durante la extinción de incendios:

Utilice equipo autónomo de respiración y ropa de protección estructural para bomberos.

5.3.3 Productos de descomposición peligrosos en caso de incendio:

Puede producir humos tóxicos de monóxido de carbono, aldehídos y productos de combustión incompleta en caso de incendio.

SECCIÓN 6 - MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

6.1.1 Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia

Evite fuentes de ignición. Evacúe al personal hacia un área ventilada.

6.1.2 Para el personal de emergencias

Utilice equipo autónomo de respiración. La ropa de protección estructural de bomberos provee protección limitada en situaciones de incendio ÚNICAMENTE; puede no ser efectiva en situaciones de derrames.

En derrames importantes use ropa protectora contra los productos químicos, la cual esté específicamente recomendada por el fabricante. Esta puede proporcionar poca o ninguna protección térmica.

Elimine todas las fuentes de ignición (no fume, no use bengalas, chispas o llamas en el área de peligro). Conecte a tierra todos los equipos usados para manipular el producto. Detenga el escape si puede hacerlo sin riesgo. No toque objetos o zonas contaminadas ni camine sobre el material derramado. Puede utilizar espuma para reducir la emisión de vapores. No permita la reutilización del producto derramado.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Contenga el líquido derramado con un dique o barrera. Prevenga la entrada hacia vías navegables, cuerpos de agua (mar, ríos, arroyos), alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Contenga y recupere el líquido cuando sea posible.

Recoja el producto líquido con arena, vermiculita, tierra o material absorbente inerte y luego limpie completamente la zona afectada. Disponga el agua y el residuo recogido en envases señalizados para su eliminación como residuo.

6.4 Referencia a otras secciones

Vea la Sección 8 - Controles de exposición y Protección personal, y la Sección 13 – Consideraciones para desechos.

SECCIÓN 7 – MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

7.1 Precauciones para una manipulación segura

No coma, beba o fume durante su manipulación. Evite el contacto con ojos, piel y ropa. Lávese las manos después de manejar este producto.

Utilice equipamiento y ropa que evite la acumulación de cargas electrostáticas. Controle y evite la formación de atmósferas explosivas.

El material puede acumular cargas estáticas y generar una chispa eléctrica. Cuando el material se maneja a granel, una chispa eléctrica puede encender los vapores o residuos presentes. Use conexión a tierra. Coloque el recipiente a tierra durante el llenado y mantenga contacto con el mismo. No utilice equipos electrónicos en proximidades de las áreas de llenado, excepto que estén debidamente certificados como seguros.

Trasvase de Producto: Evite salpicaduras en el llenado. Una vez llenado el depósito, espere 2 minutos antes de abrir las tapas o compuertas de depósitos como los de camiones cisterna, o 30 minutos para depósitos de gran capacidad.

Mantenga los recipientes cerrados cuando no se usan. La contaminación derivada de la transferencia del producto puede provocar la ignición del vapor de hidrocarburos en los toques de los depósitos. Este vapor puede explotar si existe una fuente de ignición. Los contenedores parcialmente llenos presentan un mayor riesgo que los que están completamente llenos. Si se acumula una cantidad de carga suficiente, puede producirse descarga electrostática e ignición de mezclas aire-vapor inflamables.

Tenga precaución al realizar operaciones de bombeo (especialmente flujos turbulentos), mezcla, filtrado, carga a chorro, limpieza y llenado de tanques y contenedores, muestreo, transbordo, medición, operaciones de camiones de aspiración, y movimientos mecánicos. Dichas actividades pueden resultar en descarga estática. Restrinja la velocidad en la tubería durante el bombeo a menos de 1 m/s hasta que el llenadero esté sumergido al doble de su diámetro, y luego a menos de 7 m/s. Evite la carga a chorro. NO use aire comprimido para operaciones de llenado, descarga o manipulación.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Almacene el producto en un área limpia, seca y bien ventilada. Proteja del sol.

El tipo de contenedor utilizado para almacenar el material puede afectar la acumulación y la disipación de las cargas electrostáticas.

Los contenedores almacenados deben estar conectados a tierra y unidos. Los contenedores fijos, los contenedores de transferencia y sus equipos asociados deben estar conectados a tierra y unidos para evitar la acumulación de carga electrostática.

Otra información: Durante el bombeo se genera carga electrostática. La descarga electrostática puede provocar un incendio. Para reducir este peligro, conecte a tierra todo el equipo. Los vapores presentes en el espacio de cabeza del contenedor de almacenamiento pueden estar en el límite de inflamabilidad y, por lo tanto, ser inflamables.

Consulte bibliografía adicional que brindan prácticas de manejo seguro para líquidos acumuladores estáticos: American Institute of Petroleum 2003; NFPA 77; CENELEC CLC/TR 50404; IEC TS 60079-32-1 o ASTM D4865.

Materiales de envasado: Producto a granel.

Productos incompatibles: Agentes oxidantes y ácidos.

7.3 Usos específicos finales

Combustible para motores.

SECCIÓN 8 – CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

8.1 Parámetros de control

CMP (Res. MTESS 295/03):	50 ppm; cumeno 10 ppm; naftaleno
CMP-CPT (Res. MTESS 295/03):	15 ppm; naftaleno
CMP-C (Res. MTESS 295/03):	N/D
TLV-TWA (ACGIH):	25 ppm; cumeno 10 ppm; naftaleno
TLV-STEL (ACGIH):	75 ppm; cumeno 15 ppm; naftaleno
PEL (OSHA):	50 ppm; cumeno 10 ppm; naftaleno
REL:	50 ppm; cumeno 10 ppm; naftaleno
REL-STEL:	125 ppm; etilbenceno
IDLH (NIOSH):	900 ppm; cumeno 250 ppm; naftaleno

8.2 Controles de exposición

8.2.1 Controles técnicos apropiados

Mantenga ventilado el lugar de trabajo. La ventilación normal para operaciones habituales de manufacturas es generalmente adecuada. Utilice campanas locales durante operaciones que produzcan o liberen grandes cantidades de producto. En áreas bajas o confinadas use ventilación mecánica. Disponga de duchas y estaciones lavaojos.

8.2.2 Equipos de protección personal

Protección de los ojos y la cara:	En los casos necesarios, utilice gafas de seguridad a prueba de salpicaduras de productos químicos (que cumplan con la EN 166).
Protección de la piel:	En los casos necesarios, utilice guantes protectores impermeables de PVA o nitrilo (que cumplan con las normas IRAM 3607-3608-3609 y EN 374), ropa de trabajo y calzado de seguridad resistentes a productos químicos.
Protección respiratoria:	En los casos necesarios, utilice protección respiratoria para vapores orgánicos (tipo A). Preste especial atención a los niveles de oxígeno presentes en el aire. Si ocurren grandes liberaciones, considere utilizar equipo de respiración autónomo (SCBA).

SECCIÓN 9 – PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico:	Líquido.
Color:	1,5 - Amarillo claro. [ASTM D-1500]
Olor:	Aromático.
Umbral olfativo:	N/D
pH:	N/D
Punto de fusión / de congelación:	N/D
Punto / intervalo de ebullición:	170°C a 390°C (338°F a 734°F)
Tasa de evaporación:	N/D
Punto de inflamación:	55°C a 75°C (131°F a 167°F)
Límites de inflamabilidad:	1 % - 6 %
Inflamabilidad:	El producto es inflamable.
Presión de vapor (20°C):	N/D
Densidad de vapor (aire=1):	> 1 - estimado
Densidad (15°C):	820 - 860 Kg/m ³
Solubilidad (20°C):	Insignificante.
Coef. de reparto (logK _{o/w}):	2 - 15
Temperatura de autoignición:	> 220°C (428°F)

Temperatura de descomposición:	N/D
Viscosidad (40°C):	2 - 4,5 mm ² /s
Constante de Henry (20°C):	N/D
Log Koc:	N/D
Propiedades explosivas:	No explosivo. De acuerdo con la columna 2 del Anexo VII del REACH, este estudio no es necesario porque en la molécula no hay grupos químicos asociados a propiedades explosivas.
Propiedades comburentes:	De acuerdo con la columna 2 del Anexo VII del REACH, este estudio no es necesario porque la sustancia, por su estructura química, no puede reaccionar de forma exotérmica con materias combustibles.

9.2 Información adicional

Otras propiedades: Conductividad: < 100 pS/m

SECCIÓN 10 – ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1 Reactividad

No se espera que se produzcan reacciones o descomposiciones del producto en condiciones normales de almacenamiento. No contiene peróxidos orgánicos. No es corrosivo para los metales. No reacciona químicamente con el agua, pero en contacto con el material caliente puede provocar la ebullición violenta del agua.

10.2 Estabilidad química

El producto es químicamente estable y no requiere estabilizantes.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

No se espera polimerización peligrosa.

10.4 Condiciones que deben evitarse

Evite altas temperaturas, llamas abiertas, chispas y otras fuentes de ignición.

10.5 Materiales incompatibles

Agentes oxidantes y ácidos.

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Cuando se calienta, puede liberar gases tóxicos e irritantes. En caso de incendio, consulte la Sección 5.

SECCIÓN 11 – INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda:

No hay datos del producto. Se presentan datos bibliográficos de su componente a modo de referencia.

ETA-DL50 oral (estim.): > 5000 mg/kg

ETA-DL50 der (estim.): > 5000 mg/kg

ETA-CL50 inh. (estim.): 4,5 mg/l

Irritación dérmica (conejo, OECD 404): 3,9 (24hs.) - irritante

Irritación ocular (conejo, OECD 405): 0,1 (24hs.) - irritante

Sensibilidad cutánea (cobayo, estim.): no sensibilizante

Sensibilidad respiratoria (cobayo, estim.): no sensibilizante

Mutagenicidad, carcinogenicidad y toxicidad para la reproducción:

Carcinogenicidad: El corte de petróleo utilizado en la formulación del producto puede contener componentes en niveles mayores o iguales que 0,1% clasificados como carcinógeno humano posible (grupo 2B) por la Agencia Internacional de Investigación en Cáncer (IARC).

El cumeno (CAS 98-82-8), presente a niveles mayores o iguales que 0,1%, está clasificado como carcinógeno humano posible (grupo 2B) por la Agencia Internacional de Investigaciones sobre Carcinógenos -IARC- según la monografía 101 del año 2013.

El naftaleno (CAS 91-20-3), presente a niveles mayores o iguales que 0,1%, está clasificado como carcinógeno humano posible (grupo 2B) por la Agencia Internacional de Investigaciones sobre Carcinógenos -IARC- según la monografía 82 del año 2002.

Mutagenicidad: No hay componentes de este producto, presentes a una concentración mayor o igual que 0,1%, que clasifiquen como mutágenos según el SGA.

Tox. Repr.: No hay componentes de este producto, presentes a una concentración mayor o igual que 0,1%, que clasifiquen como peligroso para la reproducción según el SGA.

Teratogenicidad: No hay componentes de este producto, presentes a una concentración mayor o igual que 0,1%, que clasifiquen como teratógeno.

STOT-SE: No hay componentes de este producto, presentes a una concentración mayor o igual que 1%, que clasifiquen como tóxicos para órganos diana por exposiciones únicas según el SGA.

STOT-RE: Puede causar efectos a los órganos por exposición prolongada o repetida.

Aspiración: Algunos componentes de este producto son tóxicos en caso de aspiración, y la viscosidad hace posible su incorporación por esta vía, por lo cual se clasifica como peligroso por aspiración, categoría 1.

Efectos agudos y retardados:

Vías de exposición: Inhalatoria, contacto dérmico y ocular.

Inhalación: puede causar irritación en caso de inhalación de nieblas.

Contacto con la piel: puede causar irritación o dermatitis en caso de exposiciones prolongadas o repetidas.

Contacto con los ojos: puede causar irritación ocular.

Ingestión: puede causar náuseas, vómitos y diarrea.

SECCIÓN 12 – INFORMACIÓN ECOTOXICOLÓGICA

12.1 Toxicidad

No hay información sobre la ecotoxicidad del producto, pero se presentan cálculos de estimación de ecotoxicidad.

ETA-CE50 (peces, calc., 96 h): 26 mg/l

ETA-CE50 (inv., calc., 48 h): > 100 mg/l

ETA-CE50 (algas, calc., 72 h): 12 mg/l

ETA-CSEO (peces, calc., 14 d): 0,1 mg/l

ETA-CSEO (inv., calc., 14 d): 0,25 mg/l

PNEC (agua): N/D

PNEC (mar): N/D

PNEC-STP: N/D

12.2 Persistencia y degradabilidad

BIODEGRADABILIDAD (cálculo): Algunos componentes del producto no son biodegradables, o se degradan con dificultad.

12.3 Potencial de bioacumulación

Log K_{ow} : 2 - 15

BIOACUMULACIÓN EN PECES – BCF (OCDE 305): N/D - No hay datos del producto que permitan estimar la bioacumulación en organismos vivos o la incidencia en la cadena alimenticia.

12.4 Movilidad en el suelo

Log K_{oc} : N/D

CONSTANTE DE HENRY (20°C): N/D

Distribución (%): aire: 25 - agua: 0,14 - suelo: 63 - sedimentos: 13 - biota: N/D

Flota en el agua. Si entra al suelo, se adsorberá a las partículas del suelo y no será móvil.

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

Esta sustancia es UVCB (desconocida, de composición variable, producto de reacción complejo o de origen biológico). Esta sustancia no contiene constituyentes PBT incluidos en la lista de candidatos de SVHC en concentraciones superiores al 0,1%.


12.6 Otros efectos adversos

AOX y contenido de metales: El producto no contiene halógenos orgánicos ni metales.


SECCIÓN 13 – INFORMACIÓN RELATIVA A LA ELIMINACIÓN DE LOS PRODUCTOS

Elimine el sobrante de producto y los envases vacíos según la legislación vigente de protección del medio ambiente y de residuos peligrosos (Ley Nacional N° 24.051 y reglamentaciones). Procedimiento de disposición: incineración.

SECCIÓN 14 – INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE**14.1 Transporte terrestre**

Nombre Apropriado para el Transporte:	COMBUSTIBLE PARA MOTORES DIESEL	
N° UN/ID:	1202	
Clase de Peligro:	3	
Grupo de Embalaje:	III	
Código de Riesgo:	30	
Cantidad limitada y exceptuada:	ADR: 1000 / 5 L	R.195/97: 333 kg
Disposiciones especiales:	-	

14.2 Transporte aéreo (ICAO/IATA)

Nombre Apropriado para Embarque:	COMBUSTIBLE PARA MOTORES DIESEL		
N° UN/ID:	1202		
Clase de Peligro:	3		
Grupo de Embalaje:	III		
Instrucciones para aviones de pasajeros y carga:	Y344; 10L / 355; 60L		
Instrucciones para aviones de carga:	366; 220L		
CRE:	3L		
Disposiciones especiales:	-		

14.3 Transporte marítimo (IMO/IMDG)**Transporte en embalajes de acuerdo con el Código IMDG**

Nombre Apropriado para el Transporte:	COMBUSTIBLE PARA MOTORES DIESEL
---------------------------------------	---------------------------------

UN/ID N°: 1202
 Clase de Peligro: 3
 Grupo de Embalaje: III
 EMS: F-E, S-E
 Estiba y Manipulación: Categoría A
 Segregación: -
 Contaminante Marino: SI



Nombre para la documentación de transporte: UN1202; DIESEL FUEL; Class 3; PG III; MARINE POLLUTANT; Flash point 55°C a 75°C (131°F a 167°F) c.c.

SECCIÓN 15 – INFORMACIÓN SOBRE LA REGLAMENTACIÓN

Sustancia no peligrosa para la capa de ozono.

Contenidos orgánicos volátiles de los compuestos (COV): N/D

NFPA: 1 2 0 - EPP: G

Reglamentación

Ficha de Datos de Seguridad conforme a la Resolución 801/2015 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT), MTESS, y a la Norma IRAM 41400: 2013 – Formato de Ficha de Datos de Seguridad según el SGA.

Resolución 295/2003 Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, República Argentina – Controles de exposición ambiental.

Resolución 844/2017 Superintendencia de Riesgos del Trabajo, Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, República Argentina – Agentes cancerígenos.

International Agency for Research on Cancer (IARC), clasificación de carcinógenos.

Ley Nacional N° 24.051 y sus reglamentaciones, República Argentina – Ley de residuos peligrosos.

Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, quinta edición revisada, 2013 (SGA 2013 - "ST/SG/AC 10/30/Rev. 5"). Se toma en consideración la quinta edición por ser la vigente para Argentina según Resolución 801/2015 de la SRT. De todos modos, la información se contrasta con la edición 7 ("ST/SG/AC 10/30/Rev. 7") y se aclaran las diferencias de ser necesario.

Decreto 779/95, Anexo S, reglamentario de la Ley Nacional de Tránsito referente al transporte de Mercancías Peligrosas.

Resolución 195/97 Secretaría de Obras Públicas y Transporte, República Argentina – Reglamento Técnico para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera.

Acuerdo sobre Transporte de Productos Peligrosos en el ámbito del MERCOSUR, MERCOSUR\CMC\DEC N° 2/94.

Acuerdo europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR 2019) y modificatorias.

Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID 2019) y modificatorias.

Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG 2018 - Enmienda 39-18), International Maritime Organization (IMO).

Código IBC 2016, IMO, Resolución IMO MSC.369(93).

Regulaciones de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA 60 ed., 2019) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.

SECCIÓN 16 – OTRAS INFORMACIONES

16.1 Abreviaturas y acrónimos

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists.

BCF: Factor de Bioconcentración

CAS: Servicio de Resúmenes Químicos

CE50: Concentración Efectiva Media.

CL50: Concentración Letal Media.

CMP-C: Concentración Máxima Permisible - Valor Techo

CMP-CPT: Concentración máxima permisible para cortos períodos de tiempo

DL50: Dosis Letal Media.

ETA: estimación de la toxicidad aguda.

IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer

IDLH: Concentración inmediatamente peligrosa para la vida o la salud

INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

N/A: no es aplicable la propiedad debido a las características físico químicas y toxicológicas del producto.

N/D: sin información disponible al momento de realizar la FDS.

NIOSH: Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional

OECD: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

PEL: Límite de Exposición Permitido.

PNEC: Concentración Prevista Sin Efecto Observable

REL: Límite de Exposición Recomendada.

SGA/GHS: Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos.

STEL: Límite de Exposición de Corta Duración

TLV: Valor Límite Umbral

TWA: Media Ponderada en el tiempo

DENOMINACIÓN DE CLASES DE SGA

Aer.: aerosoles

Oxid. Gas: gas comburente

Compressed gas: gas comprimido

Dissolved gas: gas disuelto

Flam. Gas: gas inflamable

Liquefied Refr. Gas: gas licuado refrigerado

Liquefied gas: gas licuado

Oxid. Liquid: líquido oxidante

Flam. Liquid: líquido inflamable

Pyr. Liq.: líquido pirofórico

Met. Corr.: corrosivo para metales

Org. Perox.: peróxido orgánico

Water React. Flam. Gas: sustancia reactiva con el agua, que emite gases inflamables

Oxid. Solid: sólido oxidante

Flam. Solid: sólido inflamable

Asp. Tox.: toxicidad por aspiración

Carc.: carcinogenicidad

Skin Corr. /Irrit.: Corrosión/irritación dérmica

Eye Damage/ Irrit.: Daño ocular grave/irritación ocular

Muta.: mutagenicidad

Repr.: tóxico para la reproducción

Skin Sens.: sensibilizante cutáneo

Resp. Sens.: sensibilizante respiratorio

STOT Rep. Exp.: Toxicidad sistémica específica de órganos diana - exposición repetida

STOT Single Exp.: Toxicidad sistémica específica de órganos diana - exposición única

Acute Tox.: Toxicidad aguda

Aquatic Acute: Peligroso para el medio ambiente acuático - peligro agudo

Aquatic Chronic: Peligroso para el medio ambiente acuático - peligro crónico

Ozo.: Peligroso para la capa de ozono.

16.2 Principales referencias bibliográficas y fuentes de datos

International Agency for Research on Cancer (IARC), clasificación de carcinógenos.

Reglamento Europeo 1272/2008, Classification, labelling and packing (CLP)

Acuerdo europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR 2019) y modificatorias.

Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID 2019) y modificatorias.

16.3 Procedimiento utilizado para determinar la clasificación de la mezcla

Procedimientos de acuerdo con el SGA/GHS y la Resolución 801/2015 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, MTESS.

La clasificación se ha efectuado en base a análogos químicos y a información del producto.

SECCIÓN 2: clasificación por analogía con otros productos, y en base a datos del producto en CIQUIME.

SECCIÓN 9: datos del producto.

SECCIONES 11 y 12: cálculo de estimación de toxicidad aguda conforme al SGA.

Control de cambios: v.1 - Adecuación al SGA.

16.4 Exención de responsabilidad

La información de este documento se refiere al producto, y no a otro producto o proceso que lo involucre. Este documento proporciona información de salud y seguridad. La información es correcta y completa según nuestro conocimiento. Se facilita de buena fe, pero sin garantía. Use el producto según las recomendaciones de uso. Si usa este producto debe informarse de las precauciones de seguridad recomendadas y debe tener acceso a esta información. Para cualquier otro uso, evalúe la exposición e implemente medidas apropiadas de manipulación y programas de entrenamiento para asegurar operaciones seguras en el lugar de trabajo.

Continúa siendo su responsabilidad que esta información sea la apropiada y completa para la utilización del producto.

Versión: 1

Elaborado por: CIQUIME

Fecha de Emisión: septiembre de 2021

Aprobado por: RAÍZEN ARGENTINA S.A.U

e
A
P
B
E
A
C
L
H



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(Conforme al Reglamento CE N° 1907/2006 - REACH)

HIDRO 19

1.IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Empresa: YPF S.A.	Nombre comercial: HIDRO 19
Dirección: Av. Macacha Güemes n° 515 CP C1106BKK Buenos Aires - ARGENTINA	Nombre químico: Aceite lubricante
Tel# (+ 5411) 5441-2000	Sinónimos: Aceite lubricante para transmisiones y sistemas hidráulicos de tractores que trabajan con frenos en baño de aceite.
Fax# (+ 5411) 5441-5796	Teléfono de emergencia: En Argentina: 0800-222-2933 Desde otros países: (+5411) 4613-1100

2.IDENTIFICACION DEL PELIGRO O PELIGROS

2.1 ELEMENTOS DE LA ETIQUETA

Pictograma	{ Sección 2 - Símbolos Imágenes 1 }	{ Sección 2 - Símbolos Imágenes 2 }	{ Sección 2 - Símbolos Imágenes 3 }
Palabra Advertencia			
Indicación de Peligro			
Criterios de Clasificación			
Otras regulaciones			

OTROS PELIGROS

Líquido combustible.

Flota en el agua. Puede obstruir desagües y tomas de agua.

3.COMPOSICIÓN/INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

Composición general: Aceite base mineral paraafínico aditivado. Formulación compleja de hidrocarburos saturados con un número de carbonos dentro del intervalo de C₁₅-C₅₀. La base lubricante contiene menos del 2% de PCA's (extracto DMSO medido según IP 346). Contiene aditivos específicos, entre ellos alquil ditiofosfato de zinc.

Componentes peligrosos	Rango %	Clasificación	Frases S
Alquil ditiofosfato de Zinc N° CAS: 68649-42-3 N° CE (EINECS): 272-028-3	1-3	Xi; R38 R41	S25-26-28-39

4.PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar al afectado a una zona de aire fresco. Si la respiración es dificultosa practicar respiración artificial o aplicar oxígeno. Solicitar asistencia médica.

Ingestión/Aspiración: NO INDUCIR EL VÓMITO. Si el afectado está consciente, suministrarle agua o leche. Solicitar asistencia médica.

Contacto piel/ojos: Lavar las partes afectadas con agua y jabón. Lavar abundantemente con agua durante unos 15 minutos. Solicitar asistencia médica.

Medidas generales: Solicitar asistencia médica.

5.MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medidas de extinción: Espumas, polvo químico, CO₂.

NO UTILIZAR NUNCA CHORRO DE AGUA DIRECTO.

Contraindicaciones: NP

Productos de combustión: CO₂, H₂O, CO (en caso de combustión incompleta), óxidos de azufre, de fósforo y de Zinc.

Medidas especiales: Mantener alejados de la zona de fuego los recipientes con producto. Enfriar los recipientes expuestos a las llamas. Consultar y aplicar planes de emergencia en el caso de que existan.

Peligros especiales: NP

Equipos de protección: Prendas para lucha contra incendios resistentes al calor. Cuando exista alta concentración de vapores o humos utilizar aparato de respiración autónoma.

6.MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones para el medio ambiente: Peligro de contaminación física importante en caso de vertido (litorales costeros, suelos, etc.) debido a su flotabilidad y consistencia oleosa. Evitar la entrada de producto en alcantarillas y tomas de agua.

Detoxificación y limpieza: Derrames pequeños: Secar la superficie con materiales ignífugos y absorbentes. Depositar los residuos en contenedores cerrados para su posterior eliminación.

Derrames grandes: Evitar la extensión del líquido con barreras y retirar posteriormente el producto.

Precauciones personales: Evitar el contacto prolongado con el producto o con las ropas contaminadas y la inhalación de vapores o nieblas.

Protección personal: Durante la operación de limpieza deben usarse ropa de protección adecuada, guantes y gafas.

7.MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación:

Precauciones generales: Evitar el contacto prolongado y la inhalación prolongada de vapores o nieblas del producto. Durante el trasvase evitar el contacto con el aire; usar bombas y conexiones con toma de tierra para evitar generar cargas electrostáticas. En caso de contaminación del aire en el lugar de producción o trabajo, este debe ser filtrado antes de eliminarlo.

Condiciones específicas: En el trasvase, se recomienda el empleo de guantes, visores o gafas para evitar salpicaduras. No soldar o cortar en zonas próximas a recipientes llenos del producto. Con recipientes vacíos seguir precauciones similares. Antes de hacer cualquier reparación en un tanque, asegurarse de que está correctamente purgado y lavado.

Uso Específico:

Almacenamiento:

Temperatura y productos de descomposición: SH₂ a más de 66 °C (sobre todo en presencia de agua).

Reacciones peligrosas: NP

Condiciones de almacenamiento: Guardar el producto en recipientes cerrados y etiquetados. Mantener los recipientes en lugar fresco y ventilado, alejados del calor y de fuentes de ignición. No fumar, soldar o realizar cualquier tipo de actividad que provoque la formación de llamas o chispas en el área de almacenamiento. Mantener alejado de oxidantes fuertes.

Materiales incompatibles: Oxidantes fuertes.

8.CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

Equipos de protección personal:

Protección ocular: Protección ocular ante el riesgo de salpicaduras.

Protección respiratoria: El producto es poco volátil a temperatura ambiente y no presenta riesgos especiales. En presencia de aceites calientes usar protección respiratoria.

Protección cutánea: Guantes impermeables al producto (no usar gomas naturales ni de butilo).

Otras protecciones: Duchas y lavajos en el área de trabajo.

Precauciones generales: Evitar el contacto prolongado y la inhalación de vapores y nieblas del producto. Sistema de extracción de vapores cercano al lugar de generación.

Prácticas higiénicas en el trabajo: Las botas o zapatos contaminados deben desecharse. La ropa impregnada de producto no debe lavarse junto con otras prendas. Seguir las medidas de cuidado e higiene de la piel, lavando con agua y jabón y aplicando cremas protectoras.

Controles de exposición: TLV/TWA (ACGIH): 5 mg/m³ (nieblas de aceite mineral)

9.PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Aspecto: Líquido aceitoso.

pH: NP

Color: 1.0 – 2.0 (ASTM D-1500)

Olor: Lubricante.

Punto de ebullición: >400°C (ASTM D-1160)

Punto de fusión/congelación: -36°C máx. (ASTM D-97)

Punto de inflamación/Inflamabilidad: 200°C mín. (ASTM D-92)

Autoinflamabilidad:

Propiedades explosivas: NP

Propiedades comburentes: NP

Presión de vapor: <0.1 mm Hg a 25 °C

Densidad: 0.880g/cm³ típico a 15° C (ASTM D-4052)

Tensión superficial:

Viscosidad: (a 100°C) 10.77cSt típico (ASTM D-445)

Densidad de vapor:

Coef. reparto (n-octanol/agua):

Hidrosolubilidad: Insoluble

Solubilidad: En disolventes orgánicos.

Otros datos: Punto de combustión: 220°C mín. (ASTM D-92)

10.ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable a temperatura ambiente.

Condiciones a evitar: Exposición a llamas.

Incompatibilidad: Oxidantes fuertes.

Productos de combustión/descomposición peligrosos: La combustión incompleta del producto puede producir CO y otras sustancias asfixiantes. A temperaturas mayores de 66°C posible liberación de SH₂.

Riesgo de polimeración: NP

Condiciones a evitar: NP

11.INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Vías de entrada: Contacto con piel, ojos e inhalación. La ingestión es poco probable.

Efectos agudos y crónicos: No presenta efectos agudos adversos. Irritación por contacto de líquidos y por inhalación prolongada de vapores o nieblas. DL₅₀> 5g/Kg (oral-rata) DL₅₀>5g/Kg (piel-rata)

Carcinogenicidad: Clasificación IARC: **Grupo 3** (El agente no es clasificable en cuanto a su carcinogenicidad para el hombre).

Toxicidad para la reproducción: No existen evidencias.

Condiciones médicas agravadas por la exposición: Problemas respiratorios y afecciones dermatológicas.

12.INFORMACIÓN ECOTOXICOLOGICA

Forma y potencial contaminante:

Persistencia y degradabilidad: El material flota en agua, es viscoso y de consistencia oleosa; presenta un potencial de contaminación física elevado, sobre todo en caso de derrame en zonas costeras, ya que por contacto destruye la vida de organismos inferiores y dificulta la de animales superiores por disminución de los niveles de oxígeno disuelto, impidiendo además la correcta iluminación de los ecosistemas marinos, lo cual afecta a su normal desarrollo. No es fácilmente biodegradable.

Movilidad/Bioacumulación: No hay datos que indiquen que el producto presente problemas de bioacumulación en organismos vivos ni de incidencia en la cadena trófica alimenticia, aunque puede causar efectos negativos sobre el medio ambiente acuático a largo plazo, debido a su elevado potencial de contaminación física.

Efecto sobre el medio ambiente: Peligroso para la vida acuática en elevadas concentraciones (derrames). LL₅₀: >1000 mg/l (bases lubricantes).

13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

Métodos de eliminación de la sustancia (excedentes): Recuperación y reutilización de los aceites base cuando sea posible.

Residuos: Líquidos y sólidos de procesos industriales. No intentar limpiar los bidones usados ya que los residuos son difíciles de eliminar. Deshacerse del bidón de una forma segura.

Eliminación: En vertederos controlados e incineración. Evitar el vertido de los aceites al alcantarillado, ya que pueden provocar la destrucción de los microorganismos de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Manipulación: Contenedores sellados. Se deben manipular los residuos evitando el contacto directo.

Disposiciones: Los establecimientos y empresas que se dediquen a la recuperación, eliminación, recogida o transporte de residuos deberán cumplir las disposiciones existentes relativas a la gestión de residuos u otras disposiciones municipales, provinciales y/o nacionales en vigor.

14. CONSIDERACIONES RELATIVAS AL TRANSPORTE

Precauciones especiales: Estable a temperatura ambiente y durante el transporte.

Información complementaria:

TRANSPORTE TERRESTRE :

Nombre Apropriado para Embarque :	NP
No UN/ID :	NP
Clase de Peligro:	No clasificado
Número de Identificación de Riesgo :	NP
Grupo de Embalaje :	
Cantidad Exenta :	

TRANSPORTE AÉREO (ICAO/IATA) :

Nombre Apropriado para Embarque :	NP
No UN/ID :	NP
Clase de Peligro :	No clasificado
Grupo de Embalaje :	
CRE :	
Aviones de Pasajeros y Carga :	
Aviones de Carga solamente :	

TRANSPORTE MARÍTIMO (IMDG/IMO) :

Nombre Apropriado para Embarque :	NP				e f
No UN/ID :	NP	Rev.:10	Fecha:01 de Jun de 2007	Doc:12783	PAC
Clase de Peligro :	No clasificado			5 de 7	8 L

Grupo de Empaque :	
Contaminante Marino :	
Estiba y Segregación :	
Ems :	

2
A A.C
P L
E H

15.INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

CLASIFICACIÓN: ETIQUETADO

Símbolo: NP

Frases R: NP

Frases S: NP

Otras regulaciones:

16.OTRAS INFORMACIONES

Bases de datos consultadas:

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Substances.
TSCA: Toxic Substances Control Act, US Environmental Protection Agency
HSDB: US National Library of Medicine.
RTECS: US Dept. of Health & Human Services

Frases R incluidas en el documento:

R38:Irrita la piel
R41:Riesgo de lesiones oculares graves

Normativa cosnultada:

Reglamento (CE) no 1907/2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).
Dir. 67/548/CEE sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (incluyendo enmiendas y adaptaciones en vigor).
Dir. 1999/45/CE sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos (incluyendo enmiendas y adaptaciones en vigor).
Dir. 91/689/CEE de residuos peligrosos / Dir. 91/156/CEE de gestión de residuos.
Real Decreto 363/95: Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
Real Decreto 255/2003: Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR).
Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID).
Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG).
Regulaciones de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.

Glosario:

CAS: Servicio de Resúmenes Químicos
IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer
ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists.
TLV: Valor Límite Umbral
TWA: Media Ponderada en el tiempo
STEL: Límite de Exposición de Corta Duración
REL: Límite de Exposición Recomendada
PEL: Límite de Exposición Permitido
INSHT: Instituto Nal. de Seguridad e Higiene en el Trabajo

VLA-ED: Valor Límite Ambiental – Exposición Diaria
VLA-EC: Valor Límite Ambiental – Exposición Corta
DL₅₀: Dosis Letal Media
CL₅₀: Concentración Letal Media
CE₅₀: Concentración Efectiva Media
CI₅₀: Concentración Inhibitoria Media
BOD: Demanda Biológica de Oxígeno.
NP: No Pertinente
| : Cambios respecto a la revisión anterior

La información que se suministra en este documento se ha recopilado en base a las mejores fuentes existentes y de acuerdo con los últimos conocimientos disponibles y con los requerimientos legales sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Esto no implica que la información sea exhaustiva en todos los casos. Es responsabilidad del usuario determinar la validez de esta información para su aplicación en cada caso.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(Conforme al Reglamento CE N° 1907/2006 - REACH)

HIPOIDAL - SAE 80W-90

1.IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Empresa: YPF S.A.	Nombre comercial: HIPOIDAL - SAE 80W-90
Dirección: Av. Macacha Güemes n° 515 CP C1106BKK Buenos Aires - ARGENTINA	Nombre químico: Aceite lubricante
Tel# (+ 5411) 5441-2000	Sinónimos: Aceite lubricante para diferenciales de automotrices con engranajes de tipo hipoidal y en sistemas de engranajes cerrados..
Fax# (+ 5411) 5441-5796	Teléfono de emergencia: En Argentina: 0800-222-2933 Desde otros países: (+5411) 4613-1100

2.IDENTIFICACION DEL PELIGRO O PELIGROS

2.1 ELEMENTOS DE LA ETIQUETA

Pictograma	{ Sección 2 - Símbolos Imágenes 1 }	{ Sección 2 - Símbolos Imágenes 2 }	{ Sección 2 - Símbolos Imágenes 3 }
Palabra Advertencia			
Indicación de Peligro			
Criterios de Clasificación			
Otras regulaciones			

OTROS PELIGROS

Líquido combustible.

Flota en el agua. Puede obstruir desagües y tomas de agua.

3.COMPOSICIÓN/INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

Composición general: Aceite base mineral paraafínico aditivado. Formulación compleja de hidrocarburos saturados con un número de carbonos dentro del intervalo de C₁₅-C₅₀. La base lubricante contiene menos del 2% de PCA's (extracto DMSO medido según IP 346). Contiene aditivos específicos para presiones extremas.

Componentes peligrosos	Rango %	Clasificación	Frases S
NP			

4.PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar al afectado a una zona de aire fresco. Si la respiración es dificultosa practicar respiración artificial o aplicar oxígeno. Solicitar asistencia médica.

Ingestión/Aspiración: NO INDUCIR EL VÓMITO. Si el afectado está consciente, suministrarle agua o leche. Solicitar asistencia médica.

Contacto piel/ojos: Lavar las partes afectadas con agua y jabón. Lavar abundantemente con agua durante unos 15 minutos. Solicitar asistencia médica.

Medidas generales: Solicitar asistencia médica.

5.MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medidas de extinción: Espumas, polvo químico, CO₂.

NO UTILIZAR NUNCA CHORRO DE AGUA DIRECTO.

Contraindicaciones: NP

Productos de combustión: CO₂, H₂O, CO (en caso de combustión incompleta), SO₂, NO_x.

Medidas especiales: Mantener alejados de la zona de fuego los recipientes con producto. Enfriar los recipientes expuestos a las llamas. Consultar y aplicar planes de emergencia en el caso de que existan.

Peligros especiales: NP

Equipos de protección: Prendas para lucha contra incendios resistentes al calor. Cuando exista alta concentración de vapores o humos utilizar aparato de respiración autónoma.

6.MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones para el medio ambiente: Peligro de contaminación física importante en caso de vertido (litorales costeros, suelos, etc.) debido a su flotabilidad y consistencia oleosa. Evitar la entrada de producto en alcantarillas y tomas de agua.

Detoxificación y limpieza: Derrames pequeños: Secar la superficie con materiales ignífugos y absorbentes. Depositar los residuos en contenedores cerrados para su posterior eliminación.

Derrames grandes: Evitar la extensión del líquido con barreras y retirar posteriormente el producto.

Precauciones personales: Evitar el contacto prolongado con el producto o con las ropas contaminadas y la inhalación de vapores o nieblas.

Protección personal: Durante la operación de limpieza deben usarse ropa de protección adecuada, guantes y gafas.

7.MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación:

Precauciones generales: Evitar el contacto prolongado y la inhalación prolongada de vapores o nieblas del producto. Durante el trasvase evitar el contacto con el aire; usar bombas y conexiones con toma de tierra para evitar generar cargas electrostáticas. En caso de contaminación del aire en el lugar de producción o trabajo, este debe ser filtrado antes de eliminarlo.

Condiciones específicas: En el trasvase, se recomienda el empleo de guantes, visores o gafas para evitar salpicaduras. No soldar o cortar en zonas próximas a recipientes llenos del producto. Con recipientes vacíos seguir precauciones similares. Antes de hacer cualquier reparación en un tanque, asegurarse de que está correctamente purgado y lavado.

Uso Específico:

Almacenamiento:

Temperatura y productos de descomposición: SH₂ a más de 60 °C (sobre todo en presencia de agua).

Reacciones peligrosas: NP

Condiciones de almacenamiento: Guardar el producto en recipientes cerrados y etiquetados. Mantener los recipientes en lugar fresco y ventilado, alejados del calor y de fuentes de ignición. No fumar, soldar o realizar cualquier tipo de actividad que provoque la formación de llamas o chispas en el área de almacenamiento. Mantener alejado de oxidantes fuertes.

Materiales incompatibles: Oxidantes fuertes.

8.CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

Equipos de protección personal:

Protección ocular: Protección ocular ante el riesgo de salpicaduras.

Protección respiratoria: El producto es poco volátil a temperatura ambiente y no presenta riesgos especiales. En presencia de aceites calientes usar protección respiratoria.

Protección cutánea: Guantes impermeables al producto (no usar gomas naturales ni de butilo).

Otras protecciones: Duchas y lavajos en el área de trabajo.

Precauciones generales: Evitar el contacto prolongado y la inhalación de vapores y nieblas del producto. Sistema de extracción de vapores cercano al lugar de generación.

Prácticas higiénicas en el trabajo: Las botas o zapatos contaminados deben desecharse. La ropa impregnada de producto no debe lavarse junto con otras prendas. Seguir las medidas de cuidado e higiene de la piel, lavando con agua y jabón y aplicando cremas protectoras.

Controles de exposición: TLV/TWA (ACGIH): 5 mg/m³ (nieblas de aceite mineral)

9.PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Aspecto: Extruido

pH: NP

Color: 3 - 4 (ASTM D-1500)

Olor: Lubricante.

Punto de ebullición: >400°C (ASTM D-1160)

Punto de fusión/congelación: -30°C máx. (ASTM D-97)

Punto de inflamación/Inflamabilidad: 200°C mín. (ASTM D-92)

Autoinflamabilidad:

Propiedades explosivas: NP

Propiedades comburentes: NP

Presión de vapor: <0.1 mm Hg a 25°C

Densidad: 0.92g/cm³ típico a 15° C (ASTM D-4052)

Tensión superficial:

Viscosidad: (a 100°C) 17.0cSt típico (ASTM D-445)

Densidad de vapor:

Coef. reparto (n-octanol/agua):

Hidrosolubilidad: Insoluble

Solubilidad: En disolventes orgánicos.

Otros datos: SAE: 80W-90

Punto de combustión: 220°C mín. (ASTM D-92)

10.ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable a temperatura ambiente.

Condiciones a evitar: Exposición a llamas.

Incompatibilidad: Oxidantes fuertes.

Productos de combustión/descomposición peligrosos: La combustión incompleta del producto puede producir CO y otras sustancias asfixiantes.

Riesgo de polimeración: NP

Condiciones a evitar: NP

11.INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Vías de entrada: Contacto con piel, ojos e inhalación. La ingestión es poco probable.

Efectos agudos y crónicos: No presenta efectos agudos adversos. Irritación por contacto de líquidos y por inhalación prolongada de vapores o nieblas.
DL₅₀> 5g/Kg (oral-rata) DL₅₀>5g/Kg (piel-rata)

Carcinogenicidad: Clasificación IARC: **Grupo 3** (El agente no es clasificable en cuanto a su carcinogenicidad para el hombre).

Toxicidad para la reproducción: No existen evidencias.

Condiciones médicas agravadas por la exposición: Problemas respiratorios y afecciones dermatológicas.

12.INFORMACIÓN ECOTOXICOLOGICA

Forma y potencial contaminante:

Persistencia y degradabilidad: El material flota en agua, es viscoso y de consistencia oleosa; presenta un potencial de contaminación física elevado, sobre todo en caso de derrame en zonas costeras, ya que por contacto destruye la vida de organismos inferiores y dificulta la de animales superiores por disminución de los niveles de oxígeno disuelto, impidiendo además la correcta iluminación de los ecosistemas marinos, lo cual afecta a su normal desarrollo. No es fácilmente biodegradable.

Movilidad/Bioacumulación: No hay datos que indiquen que el producto presente problemas de bioacumulación en organismos vivos ni de incidencia en la cadena trófica alimenticia, aunque puede causar efectos negativos sobre el medio ambiente acuático a largo plazo, debido a su elevado potencial de contaminación física.

Efecto sobre el medio ambiente: Peligroso para la vida acuática en elevadas concentraciones (derrames). LL_{50} : >1000 mg/l (bases lubricantes).

13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

Métodos de eliminación de la sustancia (excedentes): Recuperación y reutilización de los aceites base cuando sea posible.

Residuos: Líquidos y sólidos de procesos industriales. No intentar limpiar los bidones usados ya que los residuos son difíciles de eliminar. Deshacerse del bidón de una forma segura.

Eliminación: En vertederos controlados e incineración. Evitar el vertido de los aceites al alcantarillado, ya que pueden provocar la destrucción de los microorganismos de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Manipulación: Contenedores sellados. Se deben manipular los residuos evitando el contacto directo.

Disposiciones: Los establecimientos y empresas que se dediquen a la recuperación, eliminación, recogida o transporte de residuos deberán cumplir las disposiciones existentes relativas a la gestión de residuos u otras disposiciones municipales, provinciales y/o nacionales en vigor.

14. CONSIDERACIONES RELATIVAS AL TRANSPORTE

Precauciones especiales: Estable a temperatura ambiente y durante el transporte.

Información complementaria:

TRANSPORTE TERRESTRE :

Nombre Apropiado para Embarque :	NP
No UN/ID :	NP
Clase de Peligro:	No clasificado
Número de Identificación de Riesgo :	NP
Grupo de Embalaje :	
Cantidad Exenta :	

TRANSPORTE AÉREO (ICAO/IATA) :

Nombre Apropiado para Embarque :	NP
No UN/ID :	NP
Clase de Peligro :	No clasificado
Grupo de Embalaje :	
CRE :	
Aviones de Pasajeros y Carga :	
Aviones de Carga solamente :	

TRANSPORTE MARÍTIMO (IMDG/IMO) :

Nombre Apropiado para Embarque :	NP
No UN/ID :	NP
Clase de Peligro :	No clasificado

Rev.:10

Fecha:01 de Jun de 2007

Doc:12717

5 de 7

e f
PAC
PL
e f

Grupo de Empaque :	
Contaminante Marino :	
Estiba y Segregación :	
Ems :	

2
A A.C
P L
E H

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

CLASIFICACIÓN: ETIQUETADO

Símbolo: NP

Frases R: NP

Frases S: NP

Otras regulaciones:

16. OTRAS INFORMACIONES

Bases de datos consultadas:

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Substances.
TSCA: Toxic Substances Control Act, US Environmental Protection Agency
HSDB: US National Library of Medicine.
RTECS: US Dept. of Health & Human Services

Frases R incluidas en el documento:

Normativa consultada:

Reglamento (CE) no 1907/2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).
Dir. 67/548/CEE sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (incluyendo enmiendas y adaptaciones en vigor).
Dir. 1999/45/CE sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos (incluyendo enmiendas y adaptaciones en vigor).
Dir. 91/689/CEE de residuos peligrosos / Dir. 91/156/CEE de gestión de residuos.
Real Decreto 363/95: Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
Real Decreto 255/2003: Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR).
Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID).
Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG).
Regulaciones de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.

Glosario:

CAS: Servicio de Resúmenes Químicos
IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer
ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists.
TLV: Valor Límite Umbral
TWA: Media Ponderada en el tiempo
STEL: Límite de Exposición de Corta Duración
REL: Límite de Exposición Recomendada
PEL: Límite de Exposición Permitido
INSHT: Instituto Nal. de Seguridad e Higiene en el Trabajo

VLA-ED: Valor Límite Ambiental – Exposición Diaria
VLA-EC: Valor Límite Ambiental – Exposición Corta
DL₅₀: Dosis Letal Media
CL₅₀: Concentración Letal Media
CE₅₀: Concentración Efectiva Media
CI₅₀: Concentración Inhibitoria Media
BOD: Demanda Biológica de Oxígeno.
NP: No Pertinente
| : Cambios respecto a la revisión anterior

La información que se suministra en este documento se ha recopilado en base a las mejores fuentes existentes y de acuerdo con los últimos conocimientos disponibles y con los requerimientos legales vigentes sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Esto no implica que la información sea exhaustiva en todos los casos. Es responsabilidad del usuario determinar la validez de esta información para su aplicación en cada caso.



SECCIÓN 1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA QUÍMICA PELIGROSA O MEZCLA Y DEL PROVEEDOR O FABRICANTE

Nombre del producto : Separol® Madera

Código del producto : 100000015754

Tipo de producto : líquido

Uso recomendado del producto químico y restricciones de uso

Uso del producto : Únicamente para uso profesional.

Informaciones sobre el fabricante o el proveedor

Compañía : Sika Argentina S.A.I.C.
Juan Bautista Alberdi 5250
1678 Caseros/Buenos Aires
Argentina

Teléfono : 011-4734-3500

Fax : 011-4734-3555

Dirección de correo electrónico : failache.nestor@ar.sika.com

Teléfono de emergencia : Hospital Posadas 011-4658-7777

SECCIÓN 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

Clasificación según SGA (GHS)

No es una sustancia o mezcla peligrosa.

Etiqueta SGA (GHS)

No es una sustancia o mezcla peligrosa.

Otros peligros no clasificables

No conocidos.

SECCIÓN 3. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS INGREDIENTES

Sustancia / mezcla : Mezcla

Componentes peligrosos

Ingredientes no peligrosos

SECCIÓN 4. PRIMEROS AUXILIOS

Consejos generales : Sin riesgos que requieran medidas especiales de primeros auxilios.

En caso de inhalación : Salga al aire libre.

En caso de contacto con la piel : Quítese inmediatamente la ropa y zapatos contaminados. Elimínelo lavando con jabón y mucha agua.

En caso de contacto con los ojos : Lávese abundantemente los ojos con agua como medida de



ojos	precaución. Quítese los lentes de contacto. Manténgase el ojo bien abierto mientras se lava.
En caso de ingestión	: Lávese la boca con agua y después beba agua abundante. No dé leche ni bebidas alcohólicas. Nunca debe administrarse nada por la boca a una persona inconsciente.
Síntomas y efectos más importante, agudos y retardados	: No se conocen efectos significativos o riesgos. Vea la Sección 11 para obtener información detallada sobre la salud y los síntomas.
Notas especiales para un medico tratante	: Trate sintomáticamente.

SECCIÓN 5. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

Agentes de extinción	: Use medidas de extinción que sean apropiadas a las circunstancias locales y de sus alrededores.
Productos de combustión peligrosos	: No se conocen productos de combustión peligrosos
Métodos específicos de extinción	: Procedimiento estándar para incendios químicos.
Equipo de protección especial para los bomberos	: En caso de incendio, utilice un equipo respiratorio autónomo.

SECCIÓN 6. MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL O FUGA ACCIDENTAL

Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia	: Ver sección 8 para el equipo de protección personal.
Precauciones medioambientales	: No se requieren precauciones especiales medioambientales.
Métodos y materiales de contención y limpieza	: Limpie con material absorbente (por ejemplo tela, vellón). Guarde en contenedores apropiados y cerrados para su eliminación.

SECCIÓN 7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Sugerencias para la protección contra incendios y explosiones	: Medidas normales preventivas para la protección contra incendios.
Consejos para una manipulación segura	: Ver sección 8 para el equipo de protección personal. No se requiere consejo de manipulación especial. Cuando se manejen productos químicos, siga las medidas estándar de higiene.



Condiciones para el almacenamiento seguro	: Conserve el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Almacenar en conformidad con la reglamentación local.
Materias a evitar	: No hay restricciones especiales sobre el almacenamiento con otros productos.

SECCIÓN 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

Componentes con parámetros de control en el área de trabajo

No contiene sustancias con valores límite de exposición laboral.

Protección personal

Protección respiratoria	: Utilice protección respiratoria a menos que exista una ventilación de escape adecuada o que la evaluación de la exposición indique que el nivel de exposición está dentro de las pautas recomendadas. La clase de filtro para el respirador debe ser adecuada para la concentración máxima prevista del contaminante (gas/vapor/aerosol/partículas) que puede presentarse al manejar el producto. Si se excede esta concentración, se debe utilizar un aparato respiratorio autónomo.
Protección de las manos	: Guantes químico-resistentes e impermeables que cumplan con estándares aprobados deben ser utilizados cuando se manejen productos químicos y la evaluación del riesgo indica que es necesario.
Protección de los ojos	: Equipo de protección ocular que cumpla con estándares aprobados debe ser utilizado cuando la evaluación del riesgo indica que es necesario.
Protección de la piel y del cuerpo	: Elegir la protección para el cuerpo según sus características, la concentración y la cantidad de sustancias peligrosas, y el lugar específico de trabajo.
Medidas de higiene	: No coma ni beba durante su utilización. No fume durante su utilización.

SECCIÓN 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia	: líquido
Color	: Sin datos disponibles
Olor	: característico
Umbral de olor	: Sin datos disponibles
pH	: Sin datos disponibles
Punto de fusión/rango / Punto	: Sin datos disponibles



de congelación

Punto / intervalo de ebullición : Sin datos disponibles

Punto de inflamación : > 150 °C (> 150 °C)
Método: (Sistema de) Copa Cerrada Seta

Tasa de evaporación : Sin datos disponibles

Inflamabilidad : Sin datos disponibles

Límite superior de explosividad : Sin datos disponibles

Límite inferior de explosividad : Sin datos disponibles

Presión de vapor : 0,01 hPa (0,01 hPa)

Densidad relativa de vapor : Sin datos disponibles

Densidad : aprox. 0,87 g/cm³ (20 °C (20 °C) ())

Solubilidad

Hidrosolubilidad : Sin datos disponibles

Solubilidad en otros disolventes : Sin datos disponibles

Coeficiente de partición: (n-octanol/agua) : Sin datos disponibles

Temperatura de autoignición : Sin datos disponibles

Temperatura de descomposición : Sin datos disponibles

Viscosidad

Viscosidad, dinámica : Sin datos disponibles

Viscosidad, cinemática : > 20,5 mm²/s (40 °C)

Propiedades explosivas : Sin datos disponibles

Peso molecular : Sin datos disponibles

SECCIÓN 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Reactividad : No se conoce ninguna reacción peligrosa bajo condiciones de uso normal.

Estabilidad química : El producto es químicamente estable.

Posibilidad de reacciones peligrosas : Sin riesgos a mencionar especialmente.



Condiciones que se deben evitar : Sin datos disponibles

Materiales incompatibles : Sin datos disponibles

No se descompone si se almacena y aplica como se indica.

SECCIÓN 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad aguda

Sin datos disponibles

Irritación/corrosión cutánea

No clasificado según la información disponible.

Lesiones oculares graves/irritación ocular

No clasificado según la información disponible.

Sensibilización respiratoria o cutánea

Sensibilización cutánea: No clasificado según la información disponible.

Sensibilización respiratoria: No clasificado según la información disponible.

Mutagenicidad de células germinales

No clasificado según la información disponible.

Carcinogenicidad

No clasificado según la información disponible.

Toxicidad para la reproducción

No clasificado según la información disponible.

Toxicidad sistémica específica de órganos blanco - exposición única

No clasificado según la información disponible.

Toxicidad sistémica específica de órganos blanco - exposiciones repetidas

No clasificado según la información disponible.

Toxicidad por aspiración

No clasificado según la información disponible.

SECCIÓN 12. INFORMACIÓN ECOTOXICOLÓGICA

Ecotoxicidad

Sin datos disponibles

Persistencia y degradabilidad

Sin datos disponibles

Potencial bioacumulativo

Sin datos disponibles

Movilidad en suelo

Sin datos disponibles

Otros efectos adversos

Producto:



Información ecológica complementaria : No existe ningún dato disponible para ese producto.

SECCIÓN 13. INFORMACIÓN RELATIVA A LA ELIMINACIÓN DE LOS PRODUCTOS

Métodos de eliminación

Envases contaminados : Los contenedores vacíos se deberían llevar al reciclado local o a la eliminación de residuos.

SECCIÓN 14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

Regulaciones internacionales

UNRTDG

No regulado como mercancía peligrosa

IATA-DGR

No regulado como mercancía peligrosa

Código-IMDG

No regulado como mercancía peligrosa

Transporte a granel de acuerdo con el Anexo II de MARPOL 73/78 y el Código IBC

No aplicable para el producto tal y como se proveyó.

SECCIÓN 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Reglamentación medioambiental, seguridad y salud específica para la sustancia o mezcla

Registro de Sustancias y Agentes Cancerígenos. : No aplicable

Convención Internacional sobre las Armas Químicas (CWC) Programas sobre los Productos Químicos Tóxicos y los Precursores (Louisiana Administrative Code, Title 33, Part V Section 10101 et. seq.) : No aplicable

Control de precursores y sustancias químicas esenciales para la elaboración de estupefacientes. : No aplicable

SECCIÓN 16. OTRA INFORMACIÓN INCLUIDAS LAS RELATIVAS A LA PREPARACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LAS HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD

La información contenida en esta ficha de datos de seguridad corresponde a nuestro nivel de conocimiento en el momento de su publicación. Quedan excluidas todas las garantías. Se aplicarán nuestras condiciones generales de venta en vigor. Por favor, consulte la Hoja de Datos del Producto antes de su uso y procesamiento.

Laboratorio División Impermeabilizantes
MSDS / Macá P
MSDS 0002
Versión 2 / Vigencia: 11/09/2019


1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Nombre del producto / nombre comercial: Macá P Pintura Asfáltica Especial de Secado Rápido

Usos recomendados: Impermeabilizante asfáltico, pintura anticorrosiva para la construcción

Fabricante: Emapi S.A.

Dirección: Av. 520 esq. 200 - B1903CPB Abasto - La Plata - Buenos Aires - Argentina

Teléfono: (+54 11) 4019 7661/2/3/4

E-mail: consultas@emapi.com.ar

2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS O RIESGOS

Clasificación SGA: Inflamable.

Riesgos asociados al producto: H226, Líquido con vapores inflamables; H242 Puede incendiarse al calentarse; H302 Nocivo en caso de ingestión; H333 Puede resultar nocivo si se inhala; H335 Puede irritar las vías respiratorias; H412 Nocivo para organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Recomendaciones: En contacto con ojos, enjuagar con abundante agua y acudir al médico.

Ante inhalación, reposar en aire fresco y limpio, al aire libre.

Ante ingestión, dirigirse al centro asistencial más cercano.

NO INDUCIR EL VÓMITO.



3. COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO

Composición: Preparado de asfalto y disolvente de petróleo, en proporciones adecuadas para la obtención de las características físico-químicas requeridas.

Sinónimo: Pintura asfáltica, asfalto fluidificado.

Peligro	Rango (%)	Clasificación	
		R	S
Querosina (petróleo) Nº CAS: 8008-20-6 Nº CE (EINECS): 232-366-4 Nº Anexo I (Dir. 67/548/CEE): 649-404-00-4	35,00	R10 Xi R38 Xn; R65 N; R51/53	S23-24-43-61-62

4. PRIMEROS AUXILIOS

Contacto con los ojos: Lavar con abundante agua, de manera constante y por un período no menor a 15 minutos. Acudir a un centro asistencial.

Contacto con la piel: Lavar con abundante agua y jabón neutro la parte afectada. En proximidades de heridas, no aplicar diluyentes ni solventes para quitar manchas o restos.

Inhalación: Retirar a la persona de la exposición hacia un lugar de circulación de aire fresco y limpio, preferentemente al aire libre. Si los síntomas son persistentes o de haber desvanecimiento, solicitar asistencia médica inmediata.

Ingestión: **NO INDUCIR EL VÓMITO.** Suministrar asistencia médica inmediata.

Observación: En caso de lastimaduras en zonas del cuerpo próximas de salpicaduras, asegurar que estén bien cubiertas e impermeabilizadas antes de la aplicación.

5. MEDIDAS PARA COMBATIR INCENDIOS

Medidas de extinción: Utilizar equipos certificados a base de espumas, polvo químico seco, dióxido de carbono, gas inerte, arena y agua pulverizada.

Medidas especiales a tomar: Sacar el recipiente de la zona de fuego, si puede hacerse sin riesgo. Enfriar con agua los bidones expuestos al calor del fuego. Permanecer alejado del grupo de recipientes. Mantener alejada a las personas ajenas, aislar el área de incendio y prohibir la entrada. Permanecer fuera de la corriente de vapores.

Peligros especiales: Producto combustible. Desbordamiento de los tanques por ebullición y erupciones violentas en presencia de agua (salpicaduras del material caliente).

NUNCA APLICAR CHORRO DE AGUA DIRECTO A LA LLAMA O FLUIDO EN LLAMAS.

6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL

Derrames pequeños: Dejar enfriar y solidificar. Trasladar mecánicamente hacia los contenedores para su eliminación o recuperación, de acuerdo con las reglamentaciones locales. Para derrames en interiores o imposibilitados para la ventilación, puede utilizarse cualquier material absorbente y retirar por barrido o remoción convencional de sólidos.

Derrames grandes: Evitar la dispersión mediante fosos o barreras de arena, adosar cualquier material absorbente y tratar de igual modo que los derrames pequeños.

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Almacenamiento: Acopiar en lugares ventilados, lejos de posibles fuentes de ignición. No apilar por encima de 1,5 metros de altura. Evitar el acopio en cercanías de desagües pluviales o cámaras cloacales. No trasvasar ni modificar las condiciones de empaque original.

Precauciones en manipulación: Mantener los envases cerrados cuando no se utilicen, mantener alejadas las fuentes de calor, utilizar elementos de protección personal requeridos una vez abierto el envase (ver punto 8).

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Exposición: Mantener condiciones de ventilación durante aplicaciones en interiores.

Elementos de protección individual: Protección ocular, guantes impermeables, protección respiratoria (en lugares cerrados), ropa adecuada (evitar contacto del producto con la piel).

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Estado físico y apariencia: Líquido viscoso color negro.

pH: N/D.

Punto de fusión/congelación: N/D.

Punto inicial e intervalo de ebullición: N/D.

Tasa de evaporación: N/D.

Inflamabilidad: N/D.

Límite superior/inferior de inflamación o de posible explosión: N/D.

Presión de vapor: N/D.

Densidad de vapor: N/D.

Densidad relativa: N/D.

Solubilidad/es: Insoluble en agua, alcohol, ácidos y álcalis. Soluble en petróleo, cloroformo, éter, acetona, tricloetileno.

Coefficiente de reparto octanol-agua: N/D.

Coefficiente de ignición espontánea: N/D.

Temperatura de descomposición: N/D.

Viscosidad: N/D.

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Reactividad: N/D.

Estabilidad química: N/D.

Posibilidad de reacciones peligrosas: N/D.

Condiciones que deben evitarse: N/D.

Materiales incompatibles: N/D.

Productos de descomposición peligrosos: N/D.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Ingestión: Náuseas, mareos, sensación de vértigo, dependiendo de la dosis podría producir envenenamiento.

Contacto con los ojos: Irritación, ardor, posible dolor, enrojecimiento, quemadura, visión borrosa.

Contacto con la piel: Puede provocar ardor, irritación, quemadura. Transcurridos algunos días, tras contacto prolongado, puede producir sequedad y escamación en la piel.

Inhalación: No se espera que ocurran efectos adversos a la salud en períodos de exposición a este producto, a temperatura ambiente. Respirar la niebla o vapor caliente puede irritar las membranas mucosas de la nariz, de la garganta, de los bronquios, y de los pulmones. Evitar inhalar dichos vapores retirando la cara o usando elementos apropiados de protección personal. A altas concentraciones de los vapores se espera una acción irritante y narcótica del SNC. Se recomienda no calentar el producto.

12. INFORMACIÓN ECOTOXICOLÓGICA

Ecotoxicidad: Es tóxico para los organismos acuáticos.

Persistencia y degradabilidad: No es biodegradable, muy persistente.

Potencial de bioacumulación: A la fecha, no se tiene evidencia de bioacumulación del producto en ecosistemas.

Movilidad en suelo: Limitada.

13. INFORMACIÓN RELATIVA A LA ELIMINACIÓN DE LOS PRODUCTOS

Eliminar los residuos del producto con todas las precauciones posibles, reduciendo al máximo la generación de desechos. La eliminación de este producto como residuo deberá cumplir siempre con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente y eliminación de desechos, que las autoridades locales dispongan para tal fin.

NO ARROJAR RESTOS EN LA VÍA PÚBLICA, QUE PUEDAN OBSTRUIR DESAGÜES Y/O ALCANTARILLAS, NI ENTERRAR LOS DESECHOS.

14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

Nº ONU: 1999.

Designación oficial de transporte de ONU: No posee.

Clases de peligros de transporte: 3.

Grupo de embalaje/envase: III.

Peligros para el medio ambiente: Derrame.

15. INFORMACIÓN SOBRE LA REGLAMENTACIÓN

No se conoce a la fecha reglamentación que regule o aplique al manejo o comercialización de este producto.

16. OTROS DATOS ADICIONALES

Los datos contenidos en el presente documento son el resultado de nuestros conocimientos teórico/prácticos adquiridos, y son correctos. No obstante, todos los materiales pueden presentar peligros desconocidos y deben usarse con precaución ya que, aunque se conocen algunos resultados posibles, es improbable que fuesen los únicos existentes.

EMAPI S.A. Productos Inteligentes al Servicio de la Construcción

Oficinas Comerciales: Avenida Paseo Colón 823, 5º Piso - C1063ACI Buenos Aires, Argentina - Tel.: (+54 11) 4019 7661/2/3/4

Administración y Planta Industrial: Avenida 520 esq. 200 - B1903CPB Abasto, La Plata, Buenos Aires, Argentina

Tel.: (+54 221) 491 3141/2/3 - **Departamento Técnico:** consultas@emapi.com.ar

La información consignada en este documento no es de carácter contractual. Emapi S.A. se reserva la facultad y el derecho de actualizar, modificar o eliminar contenido o información de esta documentación sin previo aviso.



SECCIÓN 1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA QUÍMICA PELIGROSA O MEZCLA Y DEL PROVEEDOR O FABRICANTE

Nombre del producto : Inertol® Asfáltico

Código del producto : 100000015304

Tipo de producto : líquido

Uso recomendado del producto químico y restricciones de uso

Uso del producto : Únicamente para uso profesional.

Informaciones sobre el fabricante o el proveedor

Compañía : Sika Argentina S.A.I.C.
Juan Bautista Alberdi 5250
1678 Caseros/Buenos Aires
Argentina

Teléfono : 011-4734-3500

Fax : 011-4734-3555

Dirección de correo electrónico : failache.nestor@ar.sika.com

Teléfono de emergencia : Hospital Posadas 011-4658-7777

SECCIÓN 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

Clasificación según SGA (GHS)

Líquidos Inflamables : Categoría 3

Toxicidad sistémica específica de órganos blanco - exposición única : Categoría 3 (Sistema nervioso central)

Toxicidad sistémica específica de órganos blanco - Exposiciones repetidas (Inhalación) : Categoría 1 (Sistema nervioso central)

Peligro de aspiración : Categoría 1

Peligro a largo plazo (crónico) para el medio ambiente acuático : Categoría 2

Etiqueta SGA (GHS)

Pictogramas de peligro :



Palabra de advertencia : Peligro

Indicaciones de peligro : H226 Líquido y vapores inflamables.



H304 Puede ser mortal en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias.
H336 Puede provocar somnolencia o vértigo.
H372 Provoca daños en los órganos (Sistema nervioso central) tras exposiciones prolongadas o repetidas si se inhala.
H411 Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Consejos de prudencia

: **Prevención:**

P210 Mantener alejado del calor/de chispas/de llamas al descubierto/de superficies calientes. - No fumar.
P233 Mantener el recipiente herméticamente cerrado.
P240 Toma de tierra y enlace equipotencial del recipiente y del equipo receptor.
P241 Utilizar un material eléctrico, de ventilación o de iluminación/ antideflagrante.
P242 No utilizar herramientas que produzcan chispas.
P243 Tomar medidas de precaución contra las descargas electrostáticas.
P260 No respirar polvos/ humos/ gases/ nieblas/ vapores/ aerosoles.
P264 Lavarse la piel cuidadosamente después de la manipulación.
P270 No comer, beber o fumar mientras se manipula este producto.
P271 Utilizar sólo al aire libre o en un lugar bien ventilado.
P273 No dispersar en el medio ambiente.
P280 Usar guantes/ropa de protección/equipo de protección para los ojos/la cara.

Intervención:

P301 + P310 EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA o a un médico.
P303 + P361 + P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada. Enjuagar la piel con agua.
P304 + P340 + P312 EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración. Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico/ si la persona se encuentra mal.
P314 Consultar a un médico si la persona se encuentra mal.
P331 NO provocar el vómito.
P370 + P378 En caso de incendio: Utilizar arena seca, producto químico seco o espuma resistente al alcohol para la extinción.
P391 Recoger los vertidos.

Almacenamiento:

P403 + P233 Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener el recipiente herméticamente cerrado.
P403 + P235 Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener fresco.
P405 Guardar bajo llave.

Eliminación:

P501 Eliminar el contenido/ recipiente en una planta de eliminación de residuos aprobada.

Otros peligros no clasificables

No conocidos.



SECCIÓN 3. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS INGREDIENTES

Sustancia / mezcla : Mezcla

Componentes peligrosos

Nombre químico	CAS No.	Concentración (%)
nafta (petróleo), fracción pesada hidrodesulfurada	64742-82-1	≥ 50 - < 70

SECCIÓN 4. PRIMEROS AUXILIOS

- Consejos generales : Retire a la persona de la zona peligrosa.
Consulte a un médico.
Muéstrele esta hoja de seguridad al doctor que esté de servicio.
- En caso de inhalación : Salga al aire libre.
Consultar a un médico después de una exposición importante.
- En caso de contacto con la piel : Quítese inmediatamente la ropa y zapatos contaminados.
Elimínelo lavando con jabón y mucha agua.
Si persisten los síntomas, llame a un médico.
- En caso de contacto con los ojos : Quítese los lentes de contacto.
Manténgase el ojo bien abierto mientras se lava.
Si persiste la irritación de los ojos, consulte a un especialista.
- En caso de ingestión : Lávese la boca con agua y después beba agua abundante.
No provoque vómitos.
No dé leche ni bebidas alcohólicas.
Nunca debe administrarse nada por la boca a una persona inconsciente.
Lleve al afectado enseguida a un hospital.
- Síntomas y efectos más importante, agudos y retardados : Riesgo de lesiones pulmonares graves (por aspiración).
Su inhalación puede causar edema pulmonar y neumonía.
Falta de coordinación
Vértigo
Vea la Sección 11 para obtener información detallada sobre la salud y los síntomas.
Puede ser mortal en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias.
Puede provocar somnolencia o vértigo.
Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.
- Notas especiales para un médico tratante : Trate sintomáticamente.

SECCIÓN 5. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

Agentes de extinción : Espuma resistente a los alcoholes



	Dióxido de carbono (CO ₂) Producto químico seco
Agentes de extinción inapropiados	: Agua
Peligros específicos durante la extinción de incendios	: No permita que la escorrentía posterior al control del incendio entre a los desagües o cursos de agua.
Productos de combustión peligrosos	: No se conocen productos de combustión peligrosos
Métodos específicos de extinción	: Utilice rocío de agua para enfriar los recipientes cerrados. El agua de la extinción debe recogerse por separado, no debe penetrar en el alcantarillado. Los restos del incendio, así como el agua de extinción contaminada, deben eliminarse según las normas locales en vigor.
Equipo de protección especial para los bomberos	: En caso de incendio, utilice un equipo respiratorio autónomo.

SECCIÓN 6. MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL O FUGA ACCIDENTAL

Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia	: Utilice equipo de protección personal. Retire todas las fuentes de ignición. Negar el acceso a personas sin protección.
Precauciones medioambientales	: Evite que el producto vaya al alcantarillado. Si el producto contamina los ríos, lagos o alcantarillados, informar a las autoridades respectivas.
Métodos y materiales de contención y limpieza	: Contener y recoger el derrame con material absorbente que no sea combustible (p. ej. arena, tierra, barro de diatomeas, vermiculita), y meterlo en un envase para su eliminación de acuerdo con las reglamentaciones locales y nacionales (ver sección 13).

SECCIÓN 7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Sugerencias para la protección contra incendios y explosiones	: Utilice un equipo a prueba de explosiones. Mantener alejado del calor/de chispas/de llamas al descubierto/de superficies calientes. No fumar. Tomar medidas de precaución contra la acumulación de cargas electrostáticas.
Consejos para una manipulación segura	: No respire los vapores ni la niebla de la pulverización. Evitar sobrepasar los límites dados de exposición profesional (ver sección 8). Evitar todo contacto con los ojos, la piel o la ropa. Ver sección 8 para el equipo de protección personal. Fumar, comer y beber debe prohibirse en el área de aplicación. Tomar medidas de precaución contra las descargas electrostáticas. Abra el tambo con precaución, ya que el contenido puede



estar presurizado.
Adopte las acciones necesarias para evitar descargas de electricidad estática (que podrían ocasionar la inflamación de los vapores orgánicos).
Cuando se manejen productos químicos, siga las medidas estándar de higiene.

Condiciones para el almacenamiento seguro

: Almacénelo en el envase original.
Mantenga en un lugar bien ventilado.
Los contenedores que se abren deben ser cuidadosamente resellados y mantenerlos en posición vertical para evitar fugas.
Observar las indicaciones de la etiqueta.
Almacenar en conformidad con la reglamentación local.

SECCIÓN 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

Componentes con parámetros de control en el área de trabajo

No contiene sustancias con valores límite de exposición laboral.

Protección personal

Protección respiratoria

: Utilice protección respiratoria a menos que exista una ventilación de escape adecuada o que la evaluación de la exposición indique que el nivel de exposición está dentro de las pautas recomendadas.
La clase de filtro para el respirador debe ser adecuada para la concentración máxima prevista del contaminante (gas/vapor/aerosol/partículas) que puede presentarse al manejar el producto. Si se excede esta concentración, se debe utilizar un aparato respiratorio autónomo.

Protección de las manos

: Guantes químico-resistentes e impermeables que cumplan con estándares aprobados deben ser utilizados cuando se manejen productos químicos y la evaluación del riesgo indica que es necesario.

Protección de los ojos

: Equipo de protección ocular que cumpla con estándares aprobados debe ser utilizado cuando la evaluación del riesgo indica que es necesario.

Protección de la piel y del cuerpo

: Elegir la protección para el cuerpo según sus características, la concentración y la cantidad de sustancias peligrosas, y el lugar específico de trabajo.

Medidas de higiene

: Manipúlelo con las precauciones de higiene industrial adecuadas, y respete las prácticas de seguridad.
No coma ni beba durante su utilización.
No fume durante su utilización.
Lavarse las manos antes de los descansos y después de terminar la jornada laboral.

SECCIÓN 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS



Apariencia	: líquido
Color	: negro
Olor	: Sin datos disponibles
Umbral de olor	: Sin datos disponibles
pH	: aprox. 6
Punto de fusión/rango / Punto de congelación	: Sin datos disponibles
Punto / intervalo de ebullición	: Sin datos disponibles
Punto de inflamación	: aprox. 40 °C (40 °C) Método: copa cerrada
Tasa de evaporación	: Sin datos disponibles
Inflamabilidad	: Sin datos disponibles
Límite superior de explosividad	: 6,5 %(v)
Límite inferior de explosividad	: 0,6 %(v)
Presión de vapor	: 3,9997 hPa (3,9997 hPa)
Densidad relativa de vapor	: Sin datos disponibles
Densidad	: aprox. 0,88 g/cm3
Solubilidad	
Hidrosolubilidad	: Sin datos disponibles
Solubilidad en otros disolventes	: Sin datos disponibles
Coeficiente de partición: (n-octanol/agua)	: Sin datos disponibles
Temperatura de autoignición	: Sin datos disponibles
Temperatura de descomposición	: Sin datos disponibles
Viscosidad	
Viscosidad, dinámica	: Sin datos disponibles
Viscosidad, cinemática	: >= 20,5 mm2/s
Propiedades explosivas	: Sin datos disponibles
Peso molecular	: Sin datos disponibles



SECCIÓN 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Reactividad	: No se conoce ninguna reacción peligrosa bajo condiciones de uso normal.
Estabilidad química	: El producto es químicamente estable.
Posibilidad de reacciones peligrosas	: Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas. Los vapores pueden formar una mezcla explosiva con el aire.
Condiciones que se deben evitar	: Calor, llamas y chispas.
Materiales incompatibles	: Sin datos disponibles
No se descompone si se almacena y aplica como se indica.	

SECCIÓN 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad aguda

Sin datos disponibles

Irritación/corrosión cutánea

No clasificado según la información disponible.

Lesiones oculares graves/irritación ocular

No clasificado según la información disponible.

Sensibilización respiratoria o cutánea

Sensibilización cutánea: No clasificado según la información disponible.

Sensibilización respiratoria: No clasificado según la información disponible.

Mutagenicidad de células germinales

No clasificado según la información disponible.

Carcinogenicidad

No clasificado según la información disponible.

Toxicidad para la reproducción

No clasificado según la información disponible.

Toxicidad sistémica específica de órganos blanco - exposición única

Puede provocar somnolencia o vértigo.

Toxicidad sistémica específica de órganos blanco - exposiciones repetidas

Provoca daños en los órganos (Sistema nervioso central) tras exposiciones prolongadas o repetidas si se inhala.

Toxicidad por aspiración

Puede ser mortal en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias.

SECCIÓN 12. INFORMACIÓN ECOTOXICOLÓGICA

Ecotoxicidad

Sin datos disponibles

**Persistencia y degradabilidad**

Sin datos disponibles

Potencial bioacumulativo

Sin datos disponibles

Movilidad en suelo

Sin datos disponibles

Otros efectos adversos**Producto:**

Información ecológica complementaria : Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

SECCIÓN 13. INFORMACIÓN RELATIVA A LA ELIMINACIÓN DE LOS PRODUCTOS

Métodos de eliminación

- Residuos : Evite que el producto penetre en los desagües, tuberías, o la tierra (suelos).
No contamine los estanques, cursos de agua o zanjas con el producto químico o el contenedor utilizado.
Envíese a una compañía autorizada para la gestión de residuos.
- Envases contaminados : Vacíe el contenido restante.
Eliminar como producto no usado.
No reutilice los recipientes vacíos.
No queme, ni utilice un soplete de corte, en el tambor vacío.

SECCIÓN 14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

Regulaciones internacionales**UNRTDG**

- Número ONU : UN 1993
Designación oficial de transporte : FLAMMABLE LIQUID, N.O.S.
Clase : 3
Grupo de embalaje : III
Etiquetas : 3

IATA-DGR

- No. UN/ID : UN 1993
Designación oficial de transporte : Flammable liquid, n.o.s.
Clase : 3
Grupo de embalaje : III
Etiquetas : Flammable Liquids
Instrucción de embalaje (avión de carga) : 366

Código-IMDG

- Número ONU : UN 1993



Designación oficial de transporte : FLAMMABLE LIQUID, N.O.S.
Clase : 3
Grupo de embalaje : III
Etiquetas : 3
Código EmS : F-E, S-E
Jūras piesārņotājs : no

Transporte a granel de acuerdo con el Anexo II de MARPOL 73/78 y el Código IBC

No aplicable para el producto tal y como se proveyó.

Precauciones especiales para los usuarios

La(s) clasificación(es) de transporte presente(s) tienen solamente propósitos informativos y se basa(n) únicamente en las propiedades del material sin envasar/embalar, descritas dentro de esta Hoja de Datos de Seguridad. Las clasificaciones de transporte pueden variar según el modo de transporte, el tamaño del envase/embalaje y las variaciones en los reglamentos regionales o del país.

SECCIÓN 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Reglamentación medioambiental, seguridad y salud específica para la sustancia o mezcla

Registro de Sustancias y Agentes Cancerígenos. : No aplicable

Convención Internacional sobre las Armas Químicas (CWC) Programas sobre los Productos Químicos Tóxicos y los Precursores (Louisiana Administrative Code, Title 33, Part V Section 10101 et. seq.) : No aplicable

Control de precursores y sustancias químicas esenciales para la elaboración de estupefacientes. : No aplicable

SECCIÓN 16. OTRA INFORMACIÓN INCLUIDAS LAS RELATIVAS A LA PREPARACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LAS HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD

La información contenida en esta ficha de datos de seguridad corresponde a nuestro nivel de conocimiento en el momento de su publicación. Quedan excluidas todas las garantías. Se aplicarán nuestras condiciones generales de venta en vigor. Por favor, consulte la Hoja de Datos del Producto antes de su uso y procesamiento.



SECCIÓN 1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA QUÍMICA PELIGROSA O MEZCLA Y DEL PROVEEDOR O FABRICANTE

Nombre del producto : Sikadur®-32 Gel Part B

Código del producto : 100000013088

Tipo de producto : líquido

Informaciones sobre el fabricante o el proveedor

Compañía : Sika Argentina S.A.I.C.
Juan Bautista Alberdi 5250
1678 Caseros/Buenos Aires
Argentina

Teléfono : 011-4734-3500

Fax : 011-4734-3555

Dirección de correo electrónico : failache.nestor@ar.sika.com

Teléfono de emergencia : Hospital Posadas 011-4658-7777

SECCIÓN 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

Clasificación según SGA (GHS)

Corrosión cutánea : Sub-categoría 1B

Lesiones oculares graves : Categoría 1

Sensibilización cutánea : Categoría 1

Carcinogenicidad : Categoría 2

Toxicidad a la reproducción : Categoría 1B

Efectos sobre o a través de la lactancia :

Peligro a corto plazo (agudo) para el medio ambiente acuático : Categoría 3

Peligro a largo plazo (crónico) para el medio ambiente acuático : Categoría 3

Etiqueta SGA (GHS)

Pictogramas de peligro :



Palabra de advertencia : Peligro

Indicaciones de peligro : H314 Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares.
H317 Puede provocar una reacción cutánea alérgica.



H351 Susceptible de provocar cáncer.
H360 Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto.
H362 Puede ser nocivo para los lactantes.
H412 Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Consejos de prudencia

: **Prevención:**

P201 Procurarse las instrucciones antes del uso.
P202 No manipular antes de haber leído y comprendido todas las precauciones de seguridad.
P261 Evitar respirar polvos/ humos/ gases/ nieblas/ vapores/ aerosoles.
P263 Evitar todo contacto con la sustancia durante el embarazo y la lactancia.
P264 Lavarse la piel cuidadosamente después de la manipulación.
P270 No comer, beber o fumar mientras se manipula este producto.
P272 La ropa de trabajo contaminada no debe salir del lugar de trabajo.
P273 No dispersar en el medio ambiente.
P280 Usar guantes/ropa de protección/equipo de protección para los ojos/la cara.

Intervención:

P301 + P330 + P331 EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagar la boca. NO provocar el vómito.
P303 + P361 + P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada. Enjuagar la piel con agua.
P304 + P340 + P310 EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración. Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico.
P305 + P351 + P338 + P310 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado. Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA o a un médico.
P308 + P313 EN CASO DE exposición demostrada o supuesta: consultar a un médico.
P333 + P313 En caso de irritación cutánea o sarpullido: consultar a un médico.
P362 + P364 Quitar la ropa contaminada y lavarla antes de volverla a usar.

Almacenamiento:

P405 Guardar bajo llave.

Eliminación:

P501 Eliminar el contenido/ recipiente en una planta de eliminación de residuos aprobada.

Otros peligros no clasificables

No conocidos.

SECCIÓN 3. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS INGREDIENTES

Sustancia / mezcla

: Mezcla



Componentes peligrosos

Nombre químico	CAS No.	Concentración (%)
alcohol bencílico	100-51-6	≥ 10 - < 20
1,8-diamino-3,6-diazo-octano	112-24-3	≥ 5 - < 10
Triethylenetetramine, propoxylated	88375-39-7	≥ 5 - < 10
nafta disolvente (petróleo), fracción aromática pesada	64742-94-5	≥ 5 - < 10
2,4,6-tris(dimetilaminometil)fenol	90-72-2	≥ 3 - < 5
producto de reacción: bisfenol-A-epiclorhidrina y resinas epoxi (peso molecular medio ≤ 700)	25068-38-6	≥ 1 - $< 2,5$
naftaleno	91-20-3	$\geq 0,25$ - < 1
2-(2-aminoetilamino)etanol	111-41-1	$\geq 0,1$ - < 1
2-piperazin-1-iletilamina	140-31-8	$\geq 0,1$ - $< 0,25$

SECCIÓN 4. PRIMEROS AUXILIOS

- Consejos generales : Retire a la persona de la zona peligrosa.
Consulte a un médico.
Muéstrela esta hoja de seguridad al doctor que esté de servicio.
- En caso de inhalación : Salga al aire libre.
Consultar a un médico después de una exposición importante.
- En caso de contacto con la piel : Quítela inmediatamente la ropa y zapatos contaminados.
Elimínela lavando con jabón y mucha agua.
Es necesario un tratamiento médico inmediato ya que las corrosiones de la piel no tratadas son heridas difíciles y cicatrizan lentamente.
- En caso de contacto con los ojos : Incluso pequeñas salpicaduras en los ojos pueden causar daños irreversibles en los tejidos y ceguera.
En caso de contacto con los ojos, lávelos inmediata y abundantemente con agua y acuda a un médico.
Continúe lavando los ojos en el trayecto al hospital.
Quítela los lentes de contacto.
Manténgase el ojo bien abierto mientras se lava.
- En caso de ingestión : Lávese la boca con agua y después beba agua abundante.
No provoque vómitos.
No dé leche ni bebidas alcohólicas.
Nunca debe administrarse nada por la boca a una persona inconsciente.
Lleve al afectado enseguida a un hospital.
- Síntomas y efectos más importantes, agudos y retardados : Los daños a la salud pueden retardarse.
efectos corrosivos
efectos sensibilizantes
Reacciones alérgicas
Dermatitis
Vea la Sección 11 para obtener información detallada sobre la salud y los síntomas.
Puede provocar una reacción cutánea alérgica.



Provoca lesiones oculares graves.
Susceptible de provocar cáncer.
Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto.
Puede ser nocivo para los lactantes.
Provoca quemaduras graves.

Notas especiales para un médico tratante : Trate sintomáticamente.

SECCIÓN 5. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

Agentes de extinción : Use medidas de extinción que sean apropiadas a las circunstancias locales y de sus alrededores.

Productos de combustión peligrosos : No se conocen productos de combustión peligrosos

Métodos específicos de extinción : Procedimiento estándar para incendios químicos.

Equipo de protección especial para los bomberos : En caso de incendio, utilice un equipo respiratorio autónomo.

SECCIÓN 6. MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL O FUGA ACCIDENTAL

Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia : Utilice equipo de protección personal.
Negar el acceso a personas sin protección.

Precauciones medioambientales : No lo vierta en el agua superficial o el sistema de alcantarillado sanitario.
Si el producto contamina los ríos, lagos o alcantarillados, informar a las autoridades respectivas.

Métodos y materiales de contención y limpieza : Recójalo con un producto absorbente inerte (por ejemplo, arena, silicagel, aglutinante de ácidos, aglutinante universal, aserrín).
Guarde en contenedores apropiados y cerrados para su eliminación.

SECCIÓN 7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Sugerencias para la protección contra incendios y explosiones : Medidas normales preventivas para la protección contra incendios.

Consejos para una manipulación segura : No respire los vapores ni la niebla de la pulverización.
Evitar sobrepasar los límites dados de exposición profesional (ver sección 8).
Evitar todo contacto con los ojos, la piel o la ropa.
Ver sección 8 para el equipo de protección personal.
Las personas que hayan tenido problemas de sensibilización de la piel, asma, alergias, enfermedades respiratorias crónicas.



cas o recurrentes, no deben ser empleadas en ninguna parte del proceso en la cual esté utilizada esta preparación.
Fumar, comer y beber debe prohibirse en el área de aplicación.
Cuando se manejen productos químicos, siga las medidas estándar de higiene.

Condiciones para el almacenamiento seguro : Almacénelo en el envase original.
Conserve el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado.
Los contenedores que se abren deben ser cuidadosamente resellados y mantenerlos en posición vertical para evitar fugas.
Observar las indicaciones de la etiqueta.
Almacenar en conformidad con la reglamentación local.

SECCIÓN 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

Componentes con parámetros de control en el área de trabajo

Componentes	CAS No.	Tipo de valor (Forma de exposición)	Parámetros de control / Concentración permisible	Bases
naftaleno	91-20-3	CMP	10 ppm	AR OEL
	Información adicional: A4 - No clasificables como carcinógenos en humanos: agentes que preocupan pueden ser carcinógenos en los humanos pero no pueden evaluarse de forma concluyente por ausencia de datos. Los estudios in vitro o en animales no indican carcinogenicidad suficiente para clasificar al agente en cualquiera de las otras categorías., Notación 'Vía dérmica', Irritación, ocular, Sangre			
		CMP - CPT	15 ppm	AR OEL
	Información adicional: A4 - No clasificables como carcinógenos en humanos: agentes que preocupan pueden ser carcinógenos en los humanos pero no pueden evaluarse de forma concluyente por ausencia de datos. Los estudios in vitro o en animales no indican carcinogenicidad suficiente para clasificar al agente en cualquiera de las otras categorías., Notación 'Vía dérmica', Irritación, ocular, Sangre			

Protección personal

Protección respiratoria : Utilice protección respiratoria a menos que exista una ventilación de escape adecuada o que la evaluación de la exposición indique que el nivel de exposición está dentro de las pautas recomendadas.
La clase de filtro para el respirador debe ser adecuada para la concentración máxima prevista del contaminante (gas/vapor/aerosol/partículas) que puede presentarse al manejar el producto. Si se excede esta concentración, se debe utilizar un aparato respiratorio autónomo.

Protección de las manos : Guantes químico-resistentes e impermeables que cumplan con estándares aprobados deben ser utilizados cuando se manejen productos químicos y la evaluación del riesgo indica que es necesario.



Protección de los ojos	: Equipo de protección ocular que cumpla con estándares aprobados debe ser utilizado cuando la evaluación del riesgo indica que es necesario.
Protección de la piel y del cuerpo	: Elegir la protección para el cuerpo según sus características, la concentración y la cantidad de sustancias peligrosas, y el lugar específico de trabajo.
Medidas de higiene	: Manipúlelo con las precauciones de higiene industrial adecuadas, y respete las prácticas de seguridad. No coma ni beba durante su utilización. No fume durante su utilización. Lavarse las manos antes de los descansos y después de terminar la jornada laboral.

SECCIÓN 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia	: líquido
Color	: negro
Olor	: irritante
Umbral de olor	: Sin datos disponibles
pH	: Sin datos disponibles
Punto de fusión/rango / Punto de congelación	: Sin datos disponibles
Punto / intervalo de ebullición	: Sin datos disponibles
Punto de inflamación	: Sin datos disponibles
Tasa de evaporación	: Sin datos disponibles
Inflamabilidad	: No quemará
Límite superior de explosividad	: Sin datos disponibles
Límite inferior de explosividad	: Sin datos disponibles
Presión de vapor	: 2 hPa (2 hPa)
Densidad relativa de vapor	: Sin datos disponibles
Densidad	: aprox. 1,5 g/cm ³ (20 °C (20 °C) ())
Solubilidad	
Hidrosolubilidad	: Sin datos disponibles
Solubilidad en otros disol-	: Sin datos disponibles



ventas

Coeficiente de partición: (n-octanol/agua) : Sin datos disponibles

Temperatura de autoignición : Sin datos disponibles

Temperatura de descomposición : Sin datos disponibles

Viscosidad

Viscosidad, dinámica : Sin datos disponibles

Viscosidad, cinemática : > 20,5 mm²/s (40 °C)

Propiedades explosivas : Sin datos disponibles

Peso molecular : Sin datos disponibles

SECCIÓN 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Reactividad : No se conoce ninguna reacción peligrosa bajo condiciones de uso normal.

Estabilidad química : El producto es químicamente estable.

Posibilidad de reacciones peligrosas : Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

Condiciones que se deben evitar : Sin datos disponibles

Materiales incompatibles : Sin datos disponibles

No se descompone si se almacena y aplica como se indica.

SECCIÓN 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad aguda

No clasificado según la información disponible.

Componentes:

alcohol bencílico:

Toxicidad Oral Aguda : DL50 Oral (Rata): 1.620 mg/kg

Toxicidad aguda por inhalación : CL50 (Rata): > 4,178 mg/l
Tiempo de exposición: 4 h
Prueba de atmosfera: polvo/niebla

1,8-diamino-3,6-diazo-octano:

Toxicidad Oral Aguda : DL50 Oral (Rata): 1.716 mg/kg

Toxicidad dérmica aguda : LD50 Dermico (Conejo): 1.465 mg/kg

2,4,6-tris(dimetilaminometil)fenol:



Toxicidad Oral Aguda : DL50 Oral (Rata): 2.169 mg/kg

producto de reacción: bisfenol-A-epiclorhidrina y resinas epoxi (peso molecular medio <= 700):

Toxicidad Oral Aguda : DL50 Oral (Rata): > 5.000 mg/kg

Toxicidad dérmica aguda : LD50 Dermico (Conejo): > 20.000 mg/kg

2-piperazin-1-iletilamina:

Toxicidad Oral Aguda : DL50 Oral (Conejo): 2.097 mg/kg

Toxicidad dérmica aguda : LD50 Dermico (Conejo): aprox. 866 mg/kg

Irritación/corrosión cutánea

Provoca quemaduras graves.

Lesiones oculares graves/irritación ocular

Provoca lesiones oculares graves.

Sensibilización respiratoria o cutánea

Sensibilización cutánea: Puede provocar una reacción cutánea alérgica.

Sensibilización respiratoria: No clasificado según la información disponible.

Mutagenicidad de células germinales

No clasificado según la información disponible.

Carcinogenicidad

Susceptible de provocar cáncer.

Toxicidad para la reproducción

Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto.

Puede ser nocivo para los lactantes.

Toxicidad sistémica específica de órganos blanco - exposición única

No clasificado según la información disponible.

Toxicidad sistémica específica de órganos blanco - exposiciones repetidas

No clasificado según la información disponible.

Toxicidad por aspiración

No clasificado según la información disponible.

SECCIÓN 12. INFORMACIÓN ECOTOXICOLÓGICA

Ecotoxicidad

Componentes:

alcohol bencílico:

Toxicidad para peces : CL50 (Pez): > 100 mg/l
Tiempo de exposición: 96 h

Toxicidad para la dafnia y : CE50 (Daphnia magna (Pulga de mar grande)): > 100 mg/l
otros invertebrados acuáticos : Tiempo de exposición: 48 h

1,8-diamino-3,6-diazo-octano:

Toxicidad para peces : CL50 (Pimephales promelas (Carpita cabezona)): > 100 mg/l
Tiempo de exposición: 96 h



Toxicidad para la dafnia y otros invertebrados acuáticos : CE50 (Daphnia (Dafnia)): 10 - 100 mg/l
Tiempo de exposición: 48 h

Toxicidad para las algas : CE50 (Pseudokirchneriella subcapitata (alga verde)): 10 - 100 mg/l
Tiempo de exposición: 72 h

2,4,6-tris(dimetilaminometil)fenol:

Toxicidad para las algas : CE50 (Scenedesmus capricornutum (alga dulceacuícola)): > 10 - 100 mg/l
Tiempo de exposición: 72 h

producto de reacción: bisfenol-A-epiclorhidrina y resinas epoxi (peso molecular medio <= 700):

Toxicidad para peces : CL50 (Oncorhynchus mykiss (trucha irisada)): 2 mg/l
Tiempo de exposición: 96 h

Toxicidad para la dafnia y otros invertebrados acuáticos : CE50 (Daphnia magna (Pulga de mar grande)): 1,8 mg/l
Tiempo de exposición: 48 h

naftaleno:

Factor-M (Toxicidad acuática aguda) : 1

Factor-M (Toxicidad acuática crónica) : 1

2-piperazin-1-iletilamina:

Toxicidad para peces : CL50 (Pez): > 100 mg/l
Tiempo de exposición: 96 h

Persistencia y degradabilidad

Sin datos disponibles

Potencial bioacumulativo

Sin datos disponibles

Movilidad en suelo

Sin datos disponibles

Otros efectos adversos

Producto:

Información ecológica complementaria : Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

SECCIÓN 13. INFORMACIÓN RELATIVA A LA ELIMINACIÓN DE LOS PRODUCTOS

Métodos de eliminación

Residuos : Evite que el producto penetre en los desagües, tuberías, o la tierra (suelos).
No contamine los estanques, cursos de agua o zanjas con el producto químico o el contenedor utilizado.
Envíese a una compañía autorizada para la gestión de residuos.



Envases contaminados : Vacíe el contenido restante.
Eliminar como producto no usado.
No reutilice los recipientes vacíos.

SECCIÓN 14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

Regulaciones internacionales

UNRTDG

Número ONU : UN 1760
Designación oficial de trans-
porte : CORROSIVE LIQUID, N.O.S.
Clase : 8
Grupo de embalaje : III
Etiquetas : 8

IATA-DGR

No. UN/ID : UN 1760
Designación oficial de trans-
porte : Corrosive liquid, n.o.s.
Clase : 8
Grupo de embalaje : III
Etiquetas : Corrosives
Instrucción de embalaje : 856
(avión de carga)
Instrucción de embalaje : 852
(avión de pasajeros)

Código-IMDG

Número ONU : UN 1760
Designación oficial de trans-
porte : CORROSIVE LIQUID, N.O.S.
Clase : 8
Grupo de embalaje : III
Etiquetas : 8
Código EmS : F-A, S-B
Jūras piesārņotājs : no

Transporte a granel de acuerdo con el Anexo II de MARPOL 73/78 y el Código IBC

No aplicable para el producto tal y como se proveyó.

Precauciones especiales para los usuarios

La(s) clasificación(es) de transporte presente(s) tienen solamente propósitos informativos y se basa(n) únicamente en las propiedades del material sin envasar/embalar, descritas dentro de esta Hoja de Datos de Seguridad. Las clasificaciones de transporte pueden variar según el modo de transporte, el tamaño del envase/embalaje y las variaciones en los reglamentos regionales o del país.

SECCIÓN 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Reglamentación medioambiental, seguridad y salud específica para la sustancia o mezcla

Registro de Sustancias y Agentes Cancerígenos. : Calcium carbonate 0-0,3 mm

Convención Internacional sobre las Armas Químicas : No aplicable
(CWC) Programas sobre los Productos Químicos Tó-



xicos y los Precursores (Louisiana Administrative Code, Title 33, Part V Section 10101 et. seq.)

Control de precursores y sustancias químicas esenciales para la elaboración de estupefacientes. : No aplicable

SECCIÓN 16. OTRA INFORMACIÓN INCLUIDAS LAS RELATIVAS A LA PREPARACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LAS HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD

La información contenida en esta ficha de datos de seguridad corresponde a nuestro nivel de conocimiento en el momento de su publicación. Quedan excluidas todas las garantías. Se aplicarán nuestras condiciones generales de venta en vigor. Por favor, consulte la Hoja de Datos del Producto antes de su uso y procesamiento.



SECCIÓN 1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA QUÍMICA PELIGROSA O MEZCLA Y DEL PROVEEDOR O FABRICANTE

Nombre del producto : SikaLatex®
Código del producto : 100000011927
Tipo de producto : líquido

Informaciones sobre el fabricante o el proveedor

Compañía : Sika Argentina S.A.I.C.
Juan Bautista Alberdi 5250
1678 Caseros/Buenos Aires
Argentina
Teléfono : 011-4734-3500
Fax : 011-4734-3555
Dirección de correo electrónico : failache.nestor@ar.sika.com
Teléfono de emergencia : Hospital Posadas 011-4658-7777

SECCIÓN 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

Clasificación según SGA (GHS)

No es una sustancia o mezcla peligrosa.

Etiqueta SGA (GHS)

No es una sustancia o mezcla peligrosa.

Otros peligros no clasificables

No conocidos.

SECCIÓN 3. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS INGREDIENTES

Sustancia / mezcla : Mezcla

Componentes peligrosos

Ingredientes no peligrosos

SECCIÓN 4. PRIMEROS AUXILIOS

Consejos generales : Sin riesgos que requieran medidas especiales de primeros auxilios.
En caso de inhalación : Salga al aire libre.
En caso de contacto con la piel : Quítese inmediatamente la ropa y zapatos contaminados. Elimínelo lavando con jabón y mucha agua.
En caso de contacto con los ojos : Lávese abundantemente los ojos con agua como medida de precaución. Quítese los lentes de contacto. Manténgase el ojo bien abierto mientras se lava.



En caso de ingestión	: Lávese la boca con agua y después beba agua abundante. No dé leche ni bebidas alcohólicas. Nunca debe administrarse nada por la boca a una persona inconsciente.
Síntomas y efectos más importante, agudos y retardados	: No se conocen efectos significativos o riesgos. Vea la Sección 11 para obtener información detallada sobre la salud y los síntomas.
Notas especiales para un médico tratante	: Trate sintomáticamente.

SECCIÓN 5. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

Agentes de extinción	: Use medidas de extinción que sean apropiadas a las circunstancias locales y de sus alrededores.
Productos de combustión peligrosos	: No se conocen productos de combustión peligrosos
Métodos específicos de extinción	: Procedimiento estándar para incendios químicos.
Equipo de protección especial para los bomberos	: En caso de incendio, utilice un equipo respiratorio autónomo.

SECCIÓN 6. MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL O FUGA ACCIDENTAL

Precauciones medioambientales	: No se requieren precauciones especiales medioambientales.
Métodos y materiales de contención y limpieza	: Limpie con material absorbente (por ejemplo tela, vellón). Guarde en contenedores apropiados y cerrados para su eliminación.

SECCIÓN 7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Sugerencias para la protección contra incendios y explosiones	: Medidas normales preventivas para la protección contra incendios.
Consejos para una manipulación segura	: Ver sección 8 para el equipo de protección personal. No se requiere consejo de manipulación especial. Cuando se manejen productos químicos, siga las medidas estándar de higiene.
Condiciones para el almacenamiento seguro	: Conserve el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Almacenar en conformidad con la reglamentación local.
Materias a evitar	: No hay restricciones especiales sobre el almacenamiento con otros productos.



SECCIÓN 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

Componentes con parámetros de control en el área de trabajo

No contiene sustancias con valores límite de exposición laboral.

Protección personal

- | | |
|------------------------------------|--|
| Protección respiratoria | : Utilice protección respiratoria a menos que exista una ventilación de escape adecuada o que la evaluación de la exposición indique que el nivel de exposición está dentro de las pautas recomendadas.
La clase de filtro para el respirador debe ser adecuada para la concentración máxima prevista del contaminante (gas/vapor/aerosol/partículas) que puede presentarse al manejar el producto. Si se excede esta concentración, se debe utilizar un aparato respiratorio autónomo. |
| Protección de las manos | : Guantes químico-resistentes e impermeables que cumplan con estándares aprobados deben ser utilizados cuando se manejen productos químicos y la evaluación del riesgo indica que es necesario. |
| Protección de los ojos | : Equipo de protección ocular que cumpla con estándares aprobados debe ser utilizado cuando la evaluación del riesgo indica que es necesario. |
| Protección de la piel y del cuerpo | : Elegir la protección para el cuerpo según sus características, la concentración y la cantidad de sustancias peligrosas, y el lugar específico de trabajo. |
| Medidas de higiene | : No coma ni beba durante su utilización.
No fume durante su utilización. |

SECCIÓN 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

- | | |
|--|------------------------------|
| Apariencia | : Líquido |
| Color | : blanco |
| Olor | : Sin datos disponibles |
| Umbral de olor | : Sin datos disponibles |
| pH | : aprox. 10, (20 °C (20 °C)) |
| Punto de fusión/rango / Punto de congelación | : Sin datos disponibles |
| Punto / intervalo de ebullición | : Sin datos disponibles |
| Punto de inflamación | : Sin datos disponibles |
| Tasa de evaporación | : Sin datos disponibles |



Inflamabilidad	: Sin datos disponibles
Límite superior de explosividad	: Sin datos disponibles
Límite inferior de explosividad	: Sin datos disponibles
Presión de vapor	: 23 hPa (23 hPa)
Densidad relativa de vapor	: Sin datos disponibles
Densidad	: aprox. 1,015 g/cm ³ (25 °C (25 °C) ())
Solubilidad	
Hidrosolubilidad	: soluble
Coeficiente de partición: (n-octanol/agua)	: Sin datos disponibles
Temperatura de autoignición	: Sin datos disponibles
Temperatura de descomposición	: Sin datos disponibles
Viscosidad	
Viscosidad, dinámica	: Sin datos disponibles
Viscosidad, cinemática	: > 20,5 mm ² /s (40 °C)
Propiedades explosivas	: Sin datos disponibles
Peso molecular	: Sin datos disponibles

SECCIÓN 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Reactividad	: No se conoce ninguna reacción peligrosa bajo condiciones de uso normal.
Estabilidad química	: El producto es químicamente estable.
Posibilidad de reacciones peligrosas	: Sin riesgos a mencionar especialmente.
Condiciones que se deben evitar	: Sin datos disponibles
Materiales incompatibles	: Sin datos disponibles
No se descompone si se almacena y aplica como se indica.	



SECCIÓN 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad aguda

Sin datos disponibles

Irritación/corrosión cutánea

No clasificado según la información disponible.

Lesiones oculares graves/irritación ocular

No clasificado según la información disponible.

Sensibilización respiratoria o cutánea

Sensibilización cutánea: No clasificado según la información disponible.

Sensibilización respiratoria: No clasificado según la información disponible.

Mutagenicidad de células germinales

No clasificado según la información disponible.

Carcinogenicidad

No clasificado según la información disponible.

Toxicidad para la reproducción

No clasificado según la información disponible.

Toxicidad sistémica específica de órganos blanco - exposición única

No clasificado según la información disponible.

Toxicidad sistémica específica de órganos blanco - exposiciones repetidas

No clasificado según la información disponible.

Toxicidad por aspiración

No clasificado según la información disponible.

SECCIÓN 12. INFORMACIÓN ECOTOXICOLÓGICA

Ecotoxicidad

Sin datos disponibles

Persistencia y degradabilidad

Sin datos disponibles

Potencial bioacumulativo

Sin datos disponibles

Movilidad en suelo

Sin datos disponibles

Otros efectos adversos

Producto:

Información ecológica complementaria : No existe ningún dato disponible para ese producto.

SECCIÓN 13. INFORMACIÓN RELATIVA A LA ELIMINACIÓN DE LOS PRODUCTOS

Métodos de eliminación



Envases contaminados : Los contenedores vacíos se deberían llevar al reciclado local o a la eliminación de residuos.

SECCIÓN 14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

Regulaciones internacionales

UNRTDG

No regulado como mercancía peligrosa

IATA-DGR

No regulado como mercancía peligrosa

Código-IMDG

No regulado como mercancía peligrosa

Transporte a granel de acuerdo con el Anexo II de MARPOL 73/78 y el Código IBC

No aplicable para el producto tal y como se proveyó.

SECCIÓN 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Reglamentación medioambiental, seguridad y salud específica para la sustancia o mezcla

Registro de Sustancias y Agentes Cancerígenos. : No aplicable

Convención Internacional sobre las Armas Químicas (CWC) Programas sobre los Productos Químicos Tóxicos y los Precursores (Louisiana Administrative Code, Title 33, Part V Section 10101 et. seq.) : No aplicable

Control de precursores y sustancias químicas esenciales para la elaboración de estupefacientes. : hidróxido de sodio

SECCIÓN 16. OTRA INFORMACIÓN INCLUIDAS LAS RELATIVAS A LA PREPARACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LAS HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD

La información contenida en esta ficha de datos de seguridad corresponde a nuestro nivel de conocimiento en el momento de su publicación. Quedan excluidas todas las garantías. Se aplicarán nuestras condiciones generales de venta en vigor. Por favor, consulte la Hoja de Datos del Producto antes de su uso y procesamiento.

ANEXO 3.20 - Hojas de Seguridad de Productos en Operación



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Carbonato de sodio, anhidro

Fecha de revisión: 13/2/2019

Sección 1: Identificación del Producto y la Empresa

1.1 Identificadores del Producto

Nombre del Producto:	Carbonato de sodio, anhidro
Nombre químico:	Carbonato de sodio
Sinónimos/Nombre común:	Carbonato de disodio, sal sódica del ácido carbónico / ceniza de sosa
Nombre comercial:	Ceniza de sosa densa, ceniza de sosa ligera, ceniza de sosa ligera sintética, ceniza líquida de sosa, ceniza de soda ligera natural, ceniza de soda HA clara natural
Nro. CAS:	497-19-8
Fórmula molecular:	Na_2CO_3

1.2 Usos Relevantes

Fabricación de vidrio, producción de papel, detergentes, fabricación y procesamiento de químicos, control del pH

1.3 Dirección del Fabricante: Tata Chemicals Norteamérica
111 East Sego Lily Dr. #200
Sandy, UT 84070
Estados Unidos
+1 800-801-8569
www.tatachemicals.com

1.4 Número Telefónico de Emergencia

Proveedor de información de respuesta de emergencia: CHEMTREC
1 800-424-9300 (CHEMTREC-EUA)
1 703-527-3887 (CHEMTREC – Todos los demás países, llamada por cobrar)

2
A
P
8
E

Sección 2: Identificación de Peligros

2.1 Clasificación de la Sustancia o Mezcla:

Estándar HazCom de la OSHA: 29CFR 1910.1200

Irritación ocular, categoría 2A, H319: Causa irritación ocular seria

2.2 Elementos de la Etiqueta GHS, incluyendo indicaciones de precaución

Pictogramas:



Irritante

Palabra de advertencia: Advertencia

Indicaciones de Peligro:

H319 Provoca irritación ocular grave.

Consejos de prudencia:

P264 Lávese cuidadosamente la piel después de la manipulación.

P280 Usar equipo de protección para los ojos/la cara.

P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuague cuidadosamente con agua durante varios minutos. Retire los lentes de contacto, si los porta y es fácil hacerlo. Continúe enjuagando.

P337 + P313 Si persiste la irritación de ojos: Consultar a un médico.

2.3 Peligros no Clasificados o Cubiertos por GNS

Ninguno

Sección 3: Composición/Información sobre los Componentes

3.1 Sustancias

Familia Química: Sal alcalina

Fórmula: Na_2CO_3

Nombre químico	Nro. de CAS	N.º EC	Concentración (%)
Carbonato de sodio	497-19-8	207-838-8	≥ 99%

Los sinónimos se proporcionan en la Sección 1.

Sección 4: Primeros Auxilios

4.1 Descripción de Medidas de Primeros Auxilios

General - Revise las funciones vitales. Inconsciente: Mantenga despejadas las vías aéreas y una respiración adecuada. Paro respiratorio: Respiración artificial u oxígeno. Paro cardíaco: Realizar resucitación. La víctima está consciente con trabajo para respirar: Medio sentado. Víctima en shock: Sobre su espalda con las piernas ligeramente levantadas. Vómito: Evite asfixia/neumonía por aspiración. Evite que la víctima se enfríe cubriéndola (no calentar). Manténgase al pendiente de la víctima. Preste ayuda psicológica. Mantenga calmada a la víctima, evite tensión física. Dependiendo de la condición de la víctima: Transfiera al doctor/hospital.

Inhalación: Lleve a la víctima al aire fresco. Si persisten los síntomas, consiga atención médica.

Contacto con la piel: Enjuague con agua. Puede usar jabón. No aplique agentes neutralizantes (químicos). Si persisten los síntomas, consiga atención médica.

Contacto con los ojos: Enjuague inmediatamente con suficiente agua, también debajo de los párpados, por al menos 15 minutos. Si persisten los síntomas, consiga atención médica.

Ingestión: Enjuague la boca con agua. No induzca el vómito. Nunca le dé nada a una víctima inconsciente. Si se presentan síntomas, consiga atención médica.

4.2 Los Síntomas y Efectos más Importantes, Agudos y Retardados

Inhalación: Garganta seca o molestias en la garganta. Tos. Ligera irritación. Exposición a altas concentraciones: Irritación del tracto respiratorio. Irritación de las membranas de mucosa nasal. Dificultad para respirar.

Contacto con la piel: El contacto prolongado con la piel puede causar irritación

Contacto con los ojos: Inflamación/daño del tejido ocular. Corrosión del tejido ocular. Lagrimeo.

Ingestión: Náusea. Vómito: Dolor abdominal. Irritación de la mucosa intestinal/gástrica.

4.3 Indicación de Toda Atención Médica y Tratamientos Especiales Necesarios Inmediatamente.

Tratar sintomáticamente.

Sección 5: Medidas de lucha contra incendios

5.1 Medios de Extinción Inapropiados

Use un agente extintor adecuado para el tipo de incendio circundante.

Peligros Específicos Derivados de la Sustancia o Mezcla

Vapores de óxido de sodio. Óxidos de carbono (CO_x)

5.3 Recomendaciones para Bomberos

utilizar un equipo de respiración individual para combatir incendios si es necesario.

Equipo de Protección Especial para los Bomberos:

Porte un aparato de respiración autocontenido y use el equipo de protección personal.

Sección 6: Medidas en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones Personales, Equipo Protector y Procedimientos de Emergencia

Utilice equipo de protección personal. Evite la formación de polvo. Evite respirar vapores, neblina o gas. Asegure una ventilación adecuada. Evacúe el personal a áreas seguras. Evite respirar el polvo. Para obtener información sobre protección personal, consulte la Sección 8.

6.2 Precauciones Relativas al Medio Ambiente

Contenga la sustancia liberada. No libere a sistemas de drenaje sanitario o aguas superficiales. Genera reacción exotérmica violenta con algunos ácidos liberando gases dañinos (dióxido de carbono).

6.3 Métodos y Materiales para la Contención y Limpieza de Vertidos

Evite la formación de nubes de polvo. Palee el material derramado sólido a contenedores cerrados. Recolecte el derrame cuidadosamente. Limpie las superficies contaminadas con abundante agua. Lave la ropa y el equipo después de manipular.

6.4 Referencia a otras Secciones

Para obtener información sobre desecho, consulte la Sección 13.

Sección 7: Manipulación y Almacenamiento

7.1 Precauciones para un Manejo Seguro

Evitar el contacto con la piel y los ojos. Use sistemas mecánicos/de transporte de aire para transferencia a granel hacia su almacenaje. Proporcione una ventilación de escape adecuada en lugares donde se forme polvo. En caso de una ventilación insuficiente, use el equipo respiratorio adecuado si se espera que haya una liberación de polvo en el aire.

Sección 7: Manipulación y Almacenamiento (cont.)

- 7.2 Condiciones de Almacenamiento Seguro, Incluidas Posibles Incompatibilidades**
Almacenar en el envase original. Mantenga en contenedores debidamente rotulados. Cerrar el recipiente herméticamente.
- 7.3 Material de Empaque Adecuado**
No hay información disponible
- 7.4 Productos incompatibles**
Aluminio, aluminio en polvo y ácidos

Sección 8: Controles de Exposición/Protección Personal

Comentarios Introductorios: Estas recomendaciones proporcionen una guía general para el manejo de este producto. Debido a que las prácticas de manejo de material y a los ambientes de trabajo específicos varían, deben desarrollarse procedimientos para cada aplicación planeada. Hay generalmente disponible asistencia para la selección, uso y mantenimiento del equipo de protección del trabajador directo con los fabricantes del equipo.

- 8.1 Componentes con Parámetros de Control en el Lugar de Trabajo**
Este producto, tal como es suministrado, no contiene ningún material peligroso con límites de exposición ocupacional establecidos por los organismos regulatorios específicos a cada región. Aplican estándares locales para polvo molesto.
- 8.2 Controles de Exposición**
Cuando sea práctico, proporcione ventilación de escape local y/o mecánica general para evitar la liberación de polvo en aire hacia el ambiente de trabajo. Se debe proporcionar instalaciones de lavado de ojos en las áreas de almacenaje y de trabajo general.
- 8.3 Equipo de Protección Personal**

Ojos y Rostro: Use gafas de seguridad químicas para condiciones con polvo o neblina, o cuando maneje soluciones donde haya una probabilidad razonable de contacto con los ojos. No use lentes de contacto bajo estas condiciones. De lo contrario, se debe seleccionar equipo de protección para rostro y ojos aprobados por la ANZI para el uso particular planeado para este material. Se recomiendan gafas de seguridad con protectores laterales.

Piel y Cuerpo: Porte ropa de protección adecuada. Zapatos o botas protectoras. Porte guantes impermeables cuando maneje soluciones (de hule, neopreno).

Respiratorio: En caso de una ventilación inadecuada, use respiradores y componentes aprobados por organismos gubernamentales como el NIOSH/MSHA o EU CEN.

Sección 8: Controles de Exposición/Protección Personal (cont.)

8.4 Control de Exposición al Ambiente

Evite fugas y derrames cuando pueda hacerse de manera segura. Para más información, vea las secciones 6.2, 6.3 y 13.

Sección 9: Propiedades Químicas y Físicas

9.1 Información sobre Propiedades Físicas y Químicas Fundamentales

Aspecto	Blanco, sólido granular
Olor	inodoro
Umbral de olor	No se aplica
Peso Molecular	105.99
pH	11.3 (solución del 1% en agua)
Punto de fusión/punto de congelamiento	854°C (1569°F)
Punto/Rango de Ebullición	No hay información disponible
Punto de inflamación	No se aplica
Velocidad de evaporación	No hay información disponible
Inflamabilidad (sólido/gas)	No es combustible, pero puede descomponerse para producir vapores corrosivos y/o tóxicos
Inflamabilidad en el aire	
Límite superior de inflamabilidad	No hay información disponible
Límite inferior de inflamabilidad	No hay información disponible
Presión de vapor	No hay información disponible
Densidad de vapor	No hay información disponible
Densidad aparente (g/l)	Grado denso: 0.9 – 1.1 Grado ligero natural: 0.7 – 0.9 Grado ligero sintética: 0.5 – 0.7
Gravedad específica	2.53 (vs. agua)
Solubilidad en agua	212.5 g/l @20°C
Coeficiente de partición	No hay información disponible
Temperatura de auto-inflamación	No hay información disponible
Temperatura de descomposición	400°C
Viscosidad, dinámica	No hay información disponible
Viscosidad, cinemática	No hay información disponible
Propiedades explosivas	No explosivo
Propiedades oxidantes	No oxidantes

9.2 Otros peligros

No hay información disponible

Sección 10: Estabilidad y Reactividad

10.1 Reactividad

Ninguna bajo condiciones de uso normal

10.2 Estabilidad Química

Estable. Se descompone por reacción con ácidos fuertes.

10.3 Posibilidad de Reacciones Peligrosas

Ninguna bajo procesamiento normal.

10.4 Condiciones a Evitar

Exposición al aire o humedad por periodos prolongados.

10.5 Materiales Incompatible

Aluminio, aluminio en polvo y ácidos.

10.6 Productos de Descomposición Peligrosos

Óxidos de sodio, Óxidos de carbono (COx)

Otras precauciones: Al disolver agregue al agua con cuidado y meneando ya que las soluciones pueden calentarse.

Sección 11: Información Toxicológica

11.1 Información sobre Efectos Toxicológicos

11.1.1 Toxicidad Aguda

DL₅₀ Oral: 2,800 mg/kg, rata

DL₅₀ Dérmico: >2,000 mg/kg, conejo

CL₅₀ Inhalación: 2.3 mg/l, tiempo de exposición de 2 horas, rata

11.1.2 Corrosión/Irritación

Piel, conejo

Irritación leve, 24 horas

11.1.3 Lesión o irritación ocular grave

Irritación severa, 24 horas

11.1.4 Sensibilización respiratoria o cutánea

No hay información disponible

Sección 11: Información Toxicológica (cont.)

11.1.5 Mutagenicidad en células germinales

No hay información disponible

11.1.6 Carcinogenicidad

No hay información disponible. No se reconoce como carcinogénico según IARC, ACGIH, NTP u OSHA.

11.1.7 Toxicidad reproductiva

No hay información disponible

11.1.8 Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única

No hay información disponible

11.1.9 Toxicidad específica en determinados órganos - exposición repetida

No hay información disponible

11.1.10 Efectos crónicos por exposición a corto y largo plazo

Por contacto/exposición repetida/continúa: Enrojecimiento de la piel. Resequedad de la piel. Irritación/cosquilleo de la piel. Afección del tabique nasal.

11.1.11 Peligro por aspiración

No hay información disponible

Sección 12: Información Ecológica

12.1 Toxicidad

Carbonato de sodio (497-19-8)

Duración	Especies	Valor	Unidades
96 horas, CL ₅₀	Perca	300 – 320	mg/l
96 horas, TL ₅₀	Pez mosquito	1200	mg/l
48 horas, TL ₅₀	Pez mosquito	840	mg/l
48 horas, EC ₅₀	Daphnia magna	265	mg/l
5 horas, EC ₅₀	Nitzscheria linearis	242	mg/l

12.2 Persistencia y Degradabilidad

No aplica como sustancia inorgánica

12.3 Potencial Bioacumulativo

No es bioacumulable.

Sección 12: Información Ecológica (cont.)

12.4 Movilidad

Aire: No se aplica

Agua: Movilidad y solubilidad considerable

Suelo/sedimentos: Bajo potencial de absorción

12.5 Resultados de la Valoración PBT y mPmB

No aplica, sustancia inorgánica

12.6 Otros efectos adversos

No hay información disponible

Sección 13: Consideraciones Relativas a la Eliminación

Cuando este producto se desecha o se elimina tal como se compró, no es ni característico ni aparece como desecho peligroso según los reglamentos (40 CFR 261) de la RCRA Federal de EE. UU. Como desecho no peligroso, el material puede ser desechado en un relleno sanitario de acuerdo con los reglamentos gubernamentales, revise los reglamentos locales o estatales por los requerimientos aplicables antes de su desecho. Cualquier procesamiento, utilización, alteración, adiciones químicas, o contaminación del producto puede alterar los requerimientos de desecho. Bajo los Reglamentos Federales, es responsabilidad del generador determinar si el desecho es un desecho peligroso.

Sección 14: Consideraciones Relativas a la Eliminación

14.1 Departamento del Transporte de los Estados Unidos (DOT)

No está regulado

14.2 Bienes Peligrosos Marítimos Internacionales (IMDG)

No está regulado

14.3 Asociación Internacional de Transporte Aéreo)

No está regulado

14.4 TDG/ADN/RID/ADR

No está regulado

Nota: Las indicaciones regulatorias anteriores son las válidas a la fecha de publicación de esta HDS. Dada la posible evolución de los reglamentos de transporte de materiales peligrosos, sería aconsejable revisar su validez con su oficina de ventas.

Sección 15: Información Reglamentaria

15.1 SARA Título III Ley de Enmiendas y Reautorización del Superfondo

SARA 302 Sustancias Muy peligrosas Cantidad reportable, 40CFR355, Apéndice A:	No incluido en la lista
SARA 311 Clase de Peligro, 40CFR370:	Inmediato (Agudo)
SARA 312 Cantidad para Planeación de Umbral (TPQ), 40CFR370	No enumerado
SARA 313 Ingredientes Reportables, 40CFR372	No enumerado

15.2 CERCLA (Ley de Responsabilidad y Compensación por Respuesta Ambiental Completa)

40CFR302.4: No hay cantidad reportable enumerada para este producto.

15.3 TSCA (Ley de Control de Sustancias Tóxicas)

Este producto no aparece enumerado. Ninguna otra regla de la TSCA que afecte este producto.

15.4 Reglamentos Estatales

Este producto no contiene ningún componente que esté regulado bajo la Proposición 65 de California.

15.5 Otros

CWA (Ley de Agua Limpia), Sección 301/311:	No incluido en la lista
CAA (Ley de Aire Limpio), Sección 112:	No está regulado

15.6 Canadá

Clasificación de WHMIS: Símbolo Corrosivo Clase Tóxica E D2B:

Este producto ha sido clasificado de acuerdo con los criterios de peligros de los Reglamentos de Productos Controlados y la HDSM contiene toda la información requerida por los Reglamentos de Productos Controlados.



Lista de Divulgación de Ingredientes de WHMIS:	Enumerado
Estatus DSL (Lista de Sustancias Domésticas):	Enumerado en el DSL

15.7 Unión Europea

Inventario EINECS:	Enumerado: 207-838-8
Anexo (Directriz de Sustancias):	Enumerado: 011-005-00-2 Xi, R-36 (Vea los detalles de la etiqueta en la Sección 16)
Clasificación Alemana de Aguas:	Clase de Peligro I, poco peligro para aguas
UE – Directriz para Aditivos Alimentarios (95/2/EC)	
Anexo I, Permitidos Generalmente para Uso en Alimentos:	E500

Sección 15: Información Regulatoria (cont.)

15.8 Internacional

Este producto también se encuentra en los inventarios químicos de Australia, China, Corea del Sur, Japón y Filipinas.

Sección 16: Información Reglamentaria

16.1 HMIS (Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud	2
Inflamabilidad	0
Peligro físico	0
Protección Personal (PPE)	Determinada por el usuario, depende de las condiciones locales

4: Severo, 3: Serio, 2: Moderado, 0: Mínimo

16.2 NFPA (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego)

Salud	2
Inflamabilidad	0
Reactividad	0
Especial	Ninguno

4: Extremo, 3: Alto, 2: Moderado, 1: Ligero, 0: Insignificante

16.3 Otra Información

La ceniza de sosa se produce en tres grados principales: Ceniza de sosa densa, ligera natural y ligera sintética. Cuando estos productos se mezclan con agua, se pueden conocer como ceniza de sosa líquida. Estos grados difieren solo en las características físicas como densidad a granel, tamaño y forma de las partículas, lo cual influye en las características de lujo y ángulo de reposo. Otras propiedades físicas, así como las propiedades químicas de las soluciones son comunes para cada grado de ceniza de sosa.

16.4 Certificaciones

NSF/ANSI 60: Este producto está certificado según la NSF/ANSI 60 para uso en el tratamiento de agua potable en el límite de uso máximo especificado (LUM). El LUM es de 200 mg/L cuando se usa para control de corrosión o ajuste de pH de control de escala.



Sección 16: Información Regulatoria (cont.)

Kosher:



Halal: IFANCA

**16.5 Descargo de Responsabilidades**

La información dada corresponde al estado actual de nuestros conocimientos y experiencia del producto y no es exhaustiva. Esto aplica al producto, que se apegue a las especificaciones a menos que se establezca lo contrario. En caso de combinaciones y mezclas, uno debe asegurarse que no vayan a surgir nuevos peligros. En cualquier caso, el usuario no está exento de seguir todos los procedimientos legales, administrativos y regulatorios relacionados al producto, a la higiene personal, a la protección del bienestar humano y al ambiente.

Esta Hoja de Datos de Seguridad se ofrece para su información, consideración e investigación según lo requerido por la Ley Federal de Productos Peligrosos y la legislación relacionada. La información se considera precisa pero Tata Chemicals no la garantiza, ni de manera expresa ni implícita.

SECCIÓN 1 - IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑÍA

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto: ÁCIDO SULFÚRICO

1.2 Usos pertinentes identificados y usos desaconsejados

Recomendaciones de Uso: Reactivo para laboratorio. Uso industrial.

1.3 Datos del proveedor de la Ficha de Datos de Seguridad

GTM México	Boulevard Benito Juárez #75 Col. San Mateo Cuauhtepac, Tultitlán, Estado de México CP 54948.
Transmerquim de Guatemala S. A.	Km 26.4 carretera al Pacífico, Amatitlán, Guatemala
GTM El Salvador S. A.	Km 7 ½, Antigua Carretera Panamericana, Soyapango San Salvador
Grupo Transmerquim S. A. de C.V. (Honduras)	Bo. La Guardia, 33 calle, 2da Ave. Frente al IHCAFE, SO. San Pedro Sula, Honduras.
Transmerquim de Nicaragua S. A.	Cuesta del plomo, 800mts, Managua
GTM Costa Rica	Del servicentro Cristo Rey en Ochomogo de Cartago, 800 mts hacia el este. Costa Rica
GTM Panamá	Los Andes No.1, San Miguelito. Panamá, Panamá.
GTM Colombia S. A.	Carrera 46 No 91-7 Bogotá, Colombia.
Transmerquim del Perú S. A.	Av. Rep. de Panama 3535 Oficina 502 San Isidro. Perú
GTM Ecuador	Av. De los Shyris N32-218 y Eloy Alfaro, Ed. Parque Central, Of. 1207
GTM Argentina	Encarnación Ezcurra 365 – Piso 4 – Oficina C Puerto Madero, C.A.B.A – C1107CLA – Argentina
GTM do Brasil	Praia de Botafogo nº 228 / sala 610, Ala B, Botafogo. CEP 22250-040 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

1.4 Teléfono de emergencias

México :	+52 55 5831 7905 – SETIQ 01 800 00 214 00
Guatemala:	+502 6628 5858
El Salvador:	+503 2251 7700
Honduras:	+504 2564 5454
Nicaragua:	+505 2269 0361 – Toxicología MINSA: +505 22897395
Costa Rica:	+506 2537 0010 – Emergencias 911. Centro Intoxicaciones +506 2223-1028
Panamá:	+507 512 6182 – Emergencias 911
Colombia:	+018000 916012 – Cisproquim / (571) 2 88 60 12 (Bogotá)
Perú:	+511 614 65 00
Ecuador:	+593 2382 6250 – Emergencias (ECU) 9-1-1
Argentina:	+54 11 4611 2007 – 0800 222 2933
Brasil:	+55 21 3591 1868

SECCIÓN 2 – IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

CLASIFICACIÓN según el Sistema Globalmente Armonizado

Corrosión cutánea (Categoría 1A) – Lesiones oculares graves (Categoría 1)
Peligro para el medio ambiente acuático – peligro agudo (Categoría 3)
Peligro para el medio ambiente acuático – peligro a largo plazo (Categoría 1)

2.2 Elementos de la etiqueta

Pictograma:



Palabra de advertencia: PELIGRO

Indicaciones de peligro:

H314 - Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares graves.

H410 - Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Consejos de prudencia:

P260 - No respirar humos, gases, nieblas, vapores o aerosoles.

P264 - Lavarse cuidadosamente después de la manipulación.

P273 - No dispersar en el medio ambiente.

P280 - Usar guantes, ropa y equipo de protección para los ojos y la cara.

P301 + P330 + P331 - EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagar la boca. NO provocar el vómito.

P303 + P361 + P353 - EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada. Enjuagar la piel con agua o ducharse.

P304 + P340 - EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración.

P305 + P351 + P338 - EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

P363 - Lavar la ropa contaminada antes de volverla a usar.

P405 - Guardar bajo llave.

2.3 Otros peligros

El ácido concentrado no corroe los metales como plomo o acero liviano, pero en solución ataca a la mayoría de los metales liberando hidrógeno.

SECCIÓN 3 - COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES

3.1 Sustancia

Ácido sulfúrico (CAS 7664-93-9): 98% - Skin Corr. 1A; Aquatic Acute 3; Aquatic Chronic 1

3.2 Mezcla

No aplica.

SECCIÓN 4 - PRIMEROS AUXILIOS

4.1 Descripción de los primeros auxilios

Medidas generales:	Evite la exposición al producto, tomando las medidas de protección adecuadas. Consulte al médico, llevando la ficha de seguridad.
Inhalación:	Traslade a la víctima y procúrele aire limpio. Manténgala en calma. Si no respira, suminístrele respiración artificial. Si presenta dificultad respiratoria, suminístrele oxígeno. Llame al médico.
Contacto con la piel:	Lávese inmediatamente después del contacto con abundante agua, durante al menos 20 minutos. No neutralizar ni agregar sustancias distintas del agua. Quítese la ropa contaminada y lávela antes de reusar.
Contacto con los ojos:	Enjuague inmediatamente los ojos con agua durante al menos 20 minutos, y mantenga abiertos los párpados para garantizar que se aclara todo el ojo y los tejidos del párpado. Enjuagar los ojos en cuestión de segundos es

esencial para lograr la máxima eficacia. Si tiene lentes de contacto, quíteselas después de los primeros 5 minutos y luego continúe enjuagándose los ojos. Consultar al médico. Puede ocasionar serios daños a la córnea, conjuntivas u otras partes del ojo.

Ingestión:

NO INDUZCA EL VÓMITO. Enjuague la boca, y dé de beber agua. Nunca suministre nada oralmente a una persona inconsciente. Llame al médico. Si el vómito ocurre espontáneamente, coloque a la víctima de costado para reducir el riesgo de aspiración.

4.2 Principales síntomas y efectos, tanto agudos como retardados

Inhalación: irritación de nariz y garganta, tos, broncoespasmo reflejo, disnea y edema pulmonar. Puede ocurrir edema de glotis y daño pulmonar.

Contacto con la piel: quemaduras severas, con necrosis y escaras.

Contacto con los ojos: irritación, conjuntivitis, lacrimación con bajas concentraciones de ácido; con altas concentraciones, genera daño corneal y ceguera.

Ingestión: es corrosivo, puede provocar quemaduras de la boca y traquea, perforación del esófago o estómago, erosión de los dientes, náuseas y vomito, erosión de los tejidos sanguíneos y posible muerte.

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente.

Nota al médico: Tratamiento sintomático. Para más información, consulte a un Centro de Intoxicaciones.

SECCIÓN 5 - MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

5.1 Medios de extinción

Usar polvo químico seco, espuma resistente al alcohol, arena o CO₂. Algunas espumas pueden reaccionar con el producto. NO USAR chorros de agua directos.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o mezcla

No combustible. El líquido no encenderá fácilmente, pero puede descomponerse y generar vapores corrosivos y/o tóxicos.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

5.3.1 Instrucciones para extinción de incendio:

Rocíe con agua los embalajes para evitar la ignición si fueron expuestos a calor excesivo o al fuego. Retire los embalajes si aun no fueron alcanzados por las llamas, y puede hacerlo sin riesgo.

Rocíe con agua los recipientes para mantenerlos fríos. Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido. Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice soportes fijos para mangueras o reguladores.

Prevenga que el agua utilizada para el control de incendios o la dilución ingrese a cursos de agua, drenajes o manantiales.

5.3.2 Protección durante la extinción de incendios:

En derrames importantes use ropa protectora contra los productos químicos, la cual esté específicamente recomendada por el fabricante. Esta puede proporcionar poca o ninguna protección térmica.

5.3.3 Productos de descomposición peligrosos en caso de incendio:

En caso de incendio puede desprender humos y gases irritantes y/o tóxicos, como óxidos de azufre y otras sustancias derivadas de la combustión incompleta.

SECCIÓN 6 - MEDIDAS EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL**6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia****6.1.1 Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia**

Evitar fuentes de ignición. Evacuar al personal hacia un área ventilada.

6.1.2 Para el personal de emergencias

Evitar fuentes de ignición. Evacuar al personal hacia un área ventilada. Usar equipo de respiración autónoma y de protección dérmica y ocular. Usar guantes protectores impermeables. Ventilar inmediatamente, especialmente en zonas bajas donde puedan acumularse los vapores. No permitir la reutilización del producto derramado.

Tener en cuenta la información y recomendaciones de las secciones 5 y 7. Utilizar el equipo de protección recomendado en el punto 8.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Contener el líquido con un dique. Prevenir la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Recoger el producto utilizando arena, vermiculita, tierra o material absorbente inerte y limpiar o lavar completamente la zona contaminada.

Neutralización: hidróxido de calcio o bicarbonato de sodio. Neutralizar cuidadosamente, y con supervisión de un especialista. Disponer el agua y el residuo recogido en envases señalizados para su eliminación como residuo químico.

SECCIÓN 7 – MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO**7.1 Precauciones para una manipulación segura**

Prohibido comer, beber o fumar durante su manipulación. Evitar contacto con ojos, piel y ropa. Lavarse los brazos, manos, y uñas después de manejar este producto. El uso de guantes es recomendado. Facilitar el acceso a duchas de seguridad y lavajos de emergencias. Evitar la inhalación del producto. Mantenga el recipiente cerrado. Use con ventilación adecuada. Manejar los envases con cuidado. Para la dilución del producto, vierta el ácido sobre el agua lentamente, controlando la temperatura cuidadosamente.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Condiciones de almacenamiento: Almacenar en un área limpia, seca y bien ventilada. Proteger del sol. Revisar periódicamente los envases para advertir pérdidas y roturas. No almacenar en cercanías de álcalis/bases.

Materiales de envasado: el suministrado por el fabricante.

Productos incompatibles: Agentes oxidantes fuertes, reductores fuertes, agua y bases. Evitar la materia orgánica.

SECCIÓN 8 – CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL**8.1 Parámetros de control**

CMP (Res. MTESS 295/03):	1 mg/m ³
CMP-CPT (Res. MTESS 295/03):	3 mg/m ³
CMP-C (Res. MTESS 295/03):	N/A
TLV-TWA (ACGIH):	0,2 mg/m ³
TLV-STEL (ACGIH):	N/D
PEL (OSHA 29 CFR 1910.1000):	1 mg/m ³
IDLH (NIOSH):	15 mg/m ³
REL-TWA:	1 mg/m ³

PNEC (agua):	0,0025 mg/L (F=100)
PNEC (mar):	0,00025 mg/L (F=100)
PNEC-STP:	18 mg/L (F=10)

8.2 Controles de exposición

8.2.1 Controles técnicos apropiados

Mantener ventilado el lugar de trabajo. La ventilación normal para operaciones habituales de manufacturas es generalmente adecuada. Campanas locales deben ser usadas durante operaciones que produzcan o liberen grandes cantidades de producto. En áreas bajas o confinadas debe proveerse ventilación mecánica. Disponer de duchas y estaciones lavaojos.

8.2.2 Equipos de protección personal

Protección de los ojos y la cara:	Se deben usar gafas de seguridad, a prueba de salpicaduras de productos químicos (que cumplan con la EN 166).
Protección de la piel:	Al manipular este producto se deben usar guantes protectores impermeables de PVC, o neopreno (que cumplan con las normas IRAM 3607-3608-3609 y EN 374), ropa de trabajo y zapatos de seguridad resistentes a productos químicos.
Protección respiratoria:	En los casos necesarios, utilizar protección respiratoria para vapores de dióxido de azufre y ácidos (E). Debe prestarse especial atención a los niveles de oxígeno presentes en el aire. Si ocurren grandes liberaciones, utilizar equipo de respiración autónomo (SCBA).

SECCIÓN 9 – PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico:	Líquido viscoso.
Color:	Incoloro.
Olor:	Irritante.
Umbral olfativo:	1 mg/m ³
pH:	1,2 a 5 g/L
Punto de fusión / de congelación:	N/D
Punto / intervalo de ebullición:	330°C (626°F)
Tasa de evaporación:	N/D
Inflamabilidad:	El producto no es inflamable ni combustible.
Punto de inflamación:	N/D
Límites de inflamabilidad:	N/D
Presión de vapor (146°C):	1,33 hPa
Densidad de vapor (aire=1):	3,39
Densidad (20°C):	1,84 g/cm ³
Solubilidad (20°C):	Muy soluble, altamente exotérmico.
Coef. de reparto (logK _{ow}):	N/D
Temperatura de autoignición:	N/D
Temperatura de descomposición:	N/D

Viscosidad cinemática (cSt a 25°C):	N/D
Constante de Henry (20°C):	N/D
Log Koc:	N/D
Propiedades explosivas:	No explosivo. De acuerdo con la columna 2 del Anexo VII del REACH, este estudio no es necesario porque: en la molécula no hay grupos químicos asociados a propiedades explosivas.
Propiedades comburentes:	De acuerdo con la columna 2 del Anexo VII del REACH, este estudio no es necesario porque: la sustancia, por su estructura química, no puede reaccionar de forma exotérmica con materias combustibles.

9.2 Información adicional

Otras propiedades: Mr: 98.08 g/mol

SECCIÓN 10 – ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1 Reactividad

No se espera que se produzcan reacciones o descomposiciones del producto en condiciones normales de almacenamiento. No contiene peróxidos orgánicos. No es corrosivo para los metales. Reacciona con el agua de manera exotérmica.

10.2 Estabilidad química

No provoca reacciones peligrosas si se manipula y se almacena con arreglo a las normas. Almacenado a temperaturas ambiente normales (de -40°C a +40°C), el producto es estable y no requiere estabilizantes.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

El material no desarrollará polimerización peligrosa.

10.4 Condiciones que deben evitarse

Evitar altas temperaturas y el contacto con metales y agua. Reacciona con solventes y productos orgánicos, y puede llegar a inflamarlos.

10.5 Materiales incompatibles

Agentes oxidantes fuertes, reductores fuertes, agua y bases. Evitar la materia orgánica.

10.6 Productos de descomposición peligrosos

En caso de calentamiento puede desprender vapores irritantes y tóxicos. En contacto con metales puede liberar hidrógeno. En caso de incendio, ver la Sección 5.

SECCIÓN 11 – INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda:	DL50 oral (rata, OECD 401): 2140 mg/kg ETA-DL50 der (conejo, calc.): N/A ETA-CL50 inh. (rata, 2hs., calc.): N/A
Irritación o corrosión cutáneas:	Irritación dérmica (conejo, estim.): corrosivo
Lesiones o irritación ocular graves:	Irritación ocular (conejo, estim.): corrosivo
Sensibilización respiratoria o cutánea:	Sensibilidad cutánea (cobayo, estim.): no sensibilizante Sensibilidad respiratoria (cobayo, estim.): no sensibilizante

Mutagenicidad, Carcinogenicidad y toxicidad para la reproducción:

Las nieblas de ácidos minerales fuertes son consideradas cancerígenos confirmados (grupo 1) por la IARC (Agencia Internacional de Investigación en Cáncer) [54, 100F; 2012]

Efectos agudos y retardados:

Vías de exposición: Inhalatoria, contacto dérmico y ocular.

Inhalación: irritación de nariz y garganta, tos, broncoespasmo reflejo, disnea y edema pulmonar. Puede ocurrir edema de glotis y daño pulmonar.

Contacto con la piel: quemaduras severas, con necrosis y escaras.

Contacto con los ojos: irritación, conjuntivitis, lacrimación con bajas concentraciones de ácido; con altas concentraciones, genera daño corneal y ceguera.

Ingestión: es corrosivo, puede provocar quemaduras de la boca y traquea, perforación del esófago o estómago, erosión de los dientes, náuseas y vómito, erosión de los tejidos sanguíneos y posible muerte.

SECCIÓN 12 – INFORMACIÓN ECOLÓGICA**12.1 Toxicidad**

CL50 (G. affinis, OECD 203, 96 h): 42 mg/l
CE50 (D. magna, OECD 202, 24 h): 29 mg/l
EC50 (P. subcapitata, OECD 201, 48 h): > 100 mg/l
EC50 (T. pyriformis, OECD 209, 48 h): 88 mg/l
EC50 (D. rerio, OECD 204, 14 d): 0,022 mg/l
EC50 (D. magna, OECD 211, 14 d): 0,15 mg/l

12.2 Persistencia y degradabilidad

BIODEGRADABILIDAD (estimado): El producto es inorgánico.

12.3 Potencial de bioacumulación

Log K_{ow}: N/D
BIOACUMULACIÓN EN PECES – BCF (OCDE 305): N/D

12.4 Movilidad en el suelo

LogK_{oc}: N/D
CONSTANTE DE HENRY (20°C): N/D

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

El criterio de PBT y mPmB de REACH no aplica a sustancias inorgánicas.

12.6 Otros efectos adversos


AOX y contenido de metales: No contiene halógenos orgánicos ni metales.

SECCIÓN 13 – CONSIDERACIONES PARA DESECHO


Tanto el sobrante de producto como los envases vacíos deberán eliminarse según la legislación vigente en materia de Protección del Medio ambiente y en particular de Residuos Peligrosos (Ley Nacional N° 24.051 y sus reglamentaciones). Deberá clasificar el residuo y disponer del mismo mediante una empresa autorizada. Procedimiento de disposición: neutralización y tratamiento de aguas residuales.

SECCIÓN 14 – INFORMACIÓN PARA EL TRANSPORTE

14.1 TRANSPORTE TERRESTRE



Nombre Apropriado para el Transporte:	ÁCIDO SULFÚRICO	
N° UN/ID:	1830	
Clase de Peligro:	8	
Grupo de Embalaje:	II	
Código de Riesgo:	80	
Cantidad limitada y exceptuada:	ADR: 1L / E2	R.195/97: 100 Kg

14.2 TRANSPORTE AÉREO (ICAO/IATA)

Nombre Apropriado para Embarque:	ÁCIDO SULFÚRICO	
N° UN/ID:	1830	
Clase de Peligro:	8	
Grupo de Embalaje:	II	
Instrucciones para aviones de pasajeros y carga:	Y840, 0,5L / 851, 1L	
Instrucciones para aviones de carga:	855, 30L	
CRE:	8L	

14.3 TRANSPORTE MARÍTIMO (IMO)

Transporte en embalajes de acuerdo al Código IMDG

Nombre Apropriado para el Transporte:	ÁCIDO SULFÚRICO	
UN/ID N°:	1830	
Clase de Peligro:	8	
Grupo de Embalaje:	II	
EMS:	F-A; S-B	
Estiba y Segregación:	Categoría C	
Contaminante Marino:	SI	
Nombre para la documentación de transporte:	UN1830; SULPHURIC ACID; 8; II; MARINE POLLUTANT	

SECCIÓN 15 – INFORMACIÓN SOBRE LA REGLAMENTACIÓN

Sustancia no peligrosa para la capa de ozono (1005/2009/CE).
Contenidos orgánicos volátiles de los compuestos (COV) (2004/42/CE): 100%

SECCIÓN 16 – OTRAS INFORMACIONES

16.1 Abreviaturas y acrónimos

N/A: no aplicable.	REL: Límite de Exposición Recomendada.
N/D: sin información disponible.	PEL: Límite de Exposición Permitido.
CAS: Servicio de Resúmenes Químicos	INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer	ETA: estimación de la toxicidad aguda.
ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists.	DL ₅₀ : Dosis Letal Media.
TLV: Valor Límite Umbral	CL ₅₀ : Concentración Letal Media.
TWA: Media Ponderada en el tiempo	CE ₅₀ : Concentración Efectiva Media.
STEL: Límite de Exposición de Corta Duración	CI ₅₀ : Concentración Inhibitoria Media.
	: Cambios respecto a la revisión anterior.

16.2 Principales referencias bibliográficas y fuentes de datos

Esta hoja de seguridad cumple con la normativa nacional expresada:

México: NOM-018-STSS-2000, NMX-R-019-SCFI-2011 y ACUERDO-NOM-018-DOF-060913.

Guatemala: Código de Trabajo, decreto 1441

Honduras: Acuerdo Ejecutivo No. STSS-053-04

Costa Rica: Decreto N° 28113-S

Panamá: Resolución #124, 20 de marzo de 2001

Colombia: NTC 445, 22 de Julio de 1998

Ecuador: NTE INEN 2 266:200

Reglamento (CE) 1272/2008 sobre Clasificación, etiquetado y envasado de las sustancias químicas y sus mezclas, y sus modificatorias.

Reglamento (CE) 1907/2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), y sus modificatorias.

Dir. 91/689/CEE de residuos peligrosos y Dir. 91/156/CEE de gestión de residuos.

Acuerdo europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR 2015).

Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID 2015).

Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG 34 ed.), IMO, Resolución MSC 90/28/Add.2.

Código IBC/MARPOL, IMO, Resolución MEPC 64/23/Add.1.

Regulaciones de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA 56 ed., 2015) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.

Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, quinta edición revisada, 2015 (SGA 2015).

International Agency for Research on Cancer (IARC), clasificación de carcinógenos. Revisión: 23/03/2015.

16.3 Clasificación y procedimiento utilizado para determinar la clasificación de la mezcla

Procedimientos de acuerdo al SGA/GHS Rev. 5.

La clasificación se ha efectuado en base a análogos químicos y a información del producto.

SECCIÓN 2: clasificación por analogía con otros productos, y en base a datos del producto.

SECCIÓN 9: datos del producto.

Inflamabilidad: conforme a datos de ensayos.

SECCIÓN 11 y 12: analogía con otros productos.

Toxicidad aguda: método de cálculo de estimación de toxicidad aguda.

Clasificación NFPA 704



Clasificación HMIS®

SALUD	3
INFLAMABILIDAD	0
PELIGROS FÍSICOS	2
PROTECCIÓN PERSONAL	G

PERSONAL PROTECTION INDEX			
A	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z	G	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z
B	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z	H	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z
C	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z	I	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z
D	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z	J	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z
E	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z	K	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z
F	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z	L	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z
G	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z	M	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z
H	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z	N	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z
I	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z	O	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z
J	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z	P	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z
K	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z	Q	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z
L	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z	R	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z
M	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z	S	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z
N	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z	T	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z
O	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z	U	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z
P	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z	V	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z
Q	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z	W	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z
R	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z	X	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z
S	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z	Y	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z
T	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z	Z	GHS + H + P + E + S + I + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W + X + Y + Z

16.4 Exención de responsabilidad

La información indicada en esta Hoja de Seguridad fue recopilada e integrada con la información suministrada en las Hojas de Seguridad de los proveedores de materia prima. La información relacionada con este producto puede variar, si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular en procesos específicos. La información contenida aquí se ofrece solamente como guía para la manipulación de este producto específico y

Handwritten notes:

2

AAC

PLA

EHF

ha sido elaborada de buena fe por personal técnico capacitado. Esta hoja de seguridad no pretende ser completa o exhaustiva, incluso la manera y condiciones de uso y de manipulación pueden implicar otras consideraciones adicionales no contempladas en este documento.

16.5 Control de cambios


Agosto de 2016 Se crea la FDS según el Sistema Globalmente Armonizado.



SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O EMPRESA

- 1.1 Identificador del producto:** Hidroxido de sodio
CAS: 1310-73-2
CE: 215-185-5
Index: 011-002-00-6
REACH: 01-2119457892-27-XXXX
- 1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados:**
Usos pertinentes: Producto intermedio. Uso exclusivo profesional.
Usos desaconsejados: Todo aquel uso no especificado en este epígrafe ni en el epígrafe 7.3
- 1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad:** PLÁSTICOS INDUSTRIALES DEL SUR, S.A.
P.I. La Red Sur Calle 11 Nave 4
41500 Alcalá de Guadaira - SEVILLA - ESPAÑA
Tfno.: +34 955 631 100 -
Fax: +34 955 631 825
calidad@plainsur.com
www.plainsur.com
- 1.4 Teléfono de emergencia:** 915 620 420

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

- 2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla:**
Directiva 67/548/CE y Directiva 1999/45/CE:
La clasificación del producto se ha realizado conforme con el R.D. 363/1995 (Directiva 67/548/CE) y el R.D.255/2003 (Directiva 1999/45/CE), adaptando sus disposiciones al Reglamento (CE) nº1907/2006 (Reglamento REACH) de acuerdo al R.D. 1802/2008.
C: R35 - Provoca quemaduras graves
- Reglamento nº1272/2008 (CLP):**
La clasificación de este producto se ha realizado conforme el Reglamento nº1272/2008 (CLP).
Eye Dam. 1: Lesiones oculares graves, Categoría 1
Skin Corr. 1A: Corrosión cutánea, Categoría 1A
- 2.2 Elementos de la etiqueta:**
Reglamento nº1272/2008 (CLP):
Peligro
- 
- Indicaciones de peligro:**
Skin Corr. 1A: H314 - Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves
- Consejos de prudencia:**
P260: No respirar el polvo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol
P280: Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección
P301+P330+P331: EN CASO DE INGESTION: Enjuagarse la boca. NO provocar el vómito
P303+P361+P353: EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua o ducharse
P304+P340: EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración
P321: Se necesita un tratamiento específico (acuda al médico con la Ficha de seguridad de este producto)
P363: Lavar las prendas contaminadas antes de volver a usarlas
P405: Guardar bajo llave
- Información suplementaria:**
No relevante
- Sustancias que contribuyen a la clasificación**

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

PLAINSUR
A.A.C.
P.L.S.
E.H.F.



SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS (continúa)

Hidroxido de sodio (CAS: 1310-73-2)

2.3 Otros peligros:

No relevante

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Descripción química: Disolución básica

Componentes:

De acuerdo al Anexo II del Reglamento (CE) nº1907/2006 (punto 3), el producto presenta:

Identificación	Nombre químico/clasificación	Concentración
CAS: 1310-73-2 CE: 215-185-5 Index: 011-002-00-6 REACH:01-2119457892-27-XXXX	Hidroxido de sodio ATP CLP00 Directiva 67/548/CE C: R35 Reglamento 1272/2008 Skin Corr. 1A: H314 - Peligro	50 - <75 %

Para ampliar información sobre la peligrosidad de la sustancias consultar los epígrafes 8, 11, 12 y 16.

SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS

4.1 Descripción de los primeros auxilios:

Requerir asistencia médica inmediata, mostrándole la FDS de este producto

Por inhalación:

Se trata de un producto que no contiene sustancias clasificadas como peligrosas por inhalación, sin embargo, en caso de síntomas de intoxicación sacar al afectado de la zona de exposición y proporcionarle aire fresco. Solicitar atención médica si los síntomas se agravan o persisten.

Por contacto con la piel:

Quitar la ropa y los zapatos contaminados, aclarar la piel o duchar al afectado si procede con abundante agua fría y jabón neutro. En caso de afección importante acudir al médico. Si el producto produce quemaduras o congelación, no se debe quitar la ropa debido a que podría empeorar la lesión producida si esta se encuentra pegada a la piel. En el caso de formarse ampollas en la piel, éstas nunca deben reventarse ya que aumentaría el riesgo de infección.

Por contacto con los ojos:

Enjuagar los ojos con abundante agua a temperatura ambiente al menos durante 15 minutos. Evitar que el afectado se frote o cierre los ojos. En el caso de que el accidentado use lentes de contacto, éstas deben retirarse siempre que no estén pegadas a los ojos, de otro modo podría producirse un daño adicional. En todos los casos, después del lavado, se debe acudir al médico lo más rápidamente posible con la FDS del producto.

Por ingestión:

Requerir asistencia médica inmediata, mostrándole la FDS de este producto. No inducir al vómito, porque su expulsión del estómago puede provocar daños en la mucosa del tracto digestivo superior, y su aspiración, al respiratorio. Enjuagar la boca y la garganta, ya que existe la posibilidad de que hayan sido afectadas en la ingestión. En el caso de pérdida de consciencia no administrar nada por vía oral hasta la supervisión del médico. Mantener al afectado en reposo.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados:

Los efectos agudos y retardados son los indicados en las secciones 2 y 11.

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente:

No relevante

SECCIÓN 5: MEDIDAS DE LUCHAS CONTRA INCENDIOS

5.1 Medios de extinción:

Producto no inflamable bajo condiciones normales de almacenamiento, manipulación y uso. En caso de inflamación como consecuencia de manipulación, almacenamiento o uso indebido emplear preferentemente extintores de polvo polivalente (polvo ABC), de acuerdo al Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (R.D. 1942/1993 y posteriores modificaciones). NO SE RECOMIENDA emplear agua a chorro como agente de extinción.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla:

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -



SECCIÓN 5: MEDIDAS DE LUCHAS CONTRA INCENDIOS (continúa)

Como consecuencia de la combustión o descomposición térmica se generan subproductos de reacción que pueden resultar altamente tóxicos y, consecuentemente, pueden presentar un riesgo elevado para la salud.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios:

En función de la magnitud del incendio puede hacerse necesario el uso de ropa protectora completa y equipo de respiración autónomo. Disponer de un mínimo de instalaciones de emergencia o elementos de actuación (mantas ignífugas, botiquín portátil,...) conforme al R.D.486/1997 y posteriores modificaciones

Disposiciones adicionales:

Actuar conforme el Plan de Emergencia Interior y las Fichas Informativas sobre actuación ante accidentes y otras emergencias. Suprimir cualquier fuente de ignición. En caso de incendio, refrigerar los recipientes y tanques de almacenamiento de productos susceptibles a inflamación, explosión o BLEVE como consecuencia de elevadas temperaturas. Evitar el vertido de los productos empleados en la extinción del incendio al medio acuático.

SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia:

Aislar las fugas siempre y cuando no suponga un riesgo adicional para las personas que desempeñen esta función. Ante la exposición potencial con el producto derramado se hace obligatorio el uso de elementos de protección personal (ver sección 8). Evacuar la zona y mantener a las personas sin protección alejadas.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente:

Producto no clasificado como peligroso para el medioambiente. Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza:

Se recomienda:

Absorber el vertido mediante arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. No absorber en serrerín u otros absorbentes combustibles. Para cualquier consideración relativa a la eliminación consultar la sección 13.

6.4 Referencias a otras secciones:

Ver epígrafes 8 y 13.

SECCIÓN 7: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

7.1 Precauciones para una manipulación segura:

A.- Precauciones generales

Cumplir con la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales. Mantener los recipientes herméticamente cerrados. Controlar los derrames y residuos, eliminándolos con métodos seguros (sección 6). Evitar el vertido libre desde el recipiente. Mantener orden y limpieza donde se manipulen productos peligrosos.

B.- Recomendaciones técnicas para la prevención de incendios y explosiones.

Producto no inflamable bajo condiciones normales de almacenamiento, manipulación y uso. Se recomienda trasvasar a velocidades lentas para evitar la generación de cargas electroestáticas que pudieran afectar a productos inflamables. Consultar la sección 10 sobre condiciones y materias que deben evitarse.

C.- Recomendaciones técnicas para prevenir riesgos ergonómicos y toxicológicos.

Para control de exposición consultar la sección 8. No comer, beber ni fumar en las zonas de trabajo; lavarse las manos después de cada utilización, y despojarse de prendas de vestir y equipos de protección contaminados antes de entrar en las zonas para comer.

D.- Recomendaciones técnicas para prevenir riesgos medioambientales

Se recomienda disponer de material absorbente en las proximidades del producto (ver epígrafe 6.3)

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades:

A.- Medidas técnicas de almacenamiento

ITC (R.D.379/2001): MIE-APQ-6

Clasificación: b)

Tª mínima: 5 °C

Tª máxima: 30 °C

Tiempo máximo: 24 meses

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

2
A A.C
8 L
E H.F



SECCIÓN 7: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO (continúa)

B.- Condiciones generales de almacenamiento.

Evitar fuentes de calor, radiación, electricidad estática y el contacto con alimentos. Para información adicional ver epígrafe 10.5

7.3 Usos específicos finales:

Salvo las indicaciones ya especificadas no es preciso realizar ninguna recomendación especial en cuanto a los usos de este producto.

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL

8.1 Parámetros de control:

Sustancias cuyos valores límite de exposición profesional han de controlarse en el ambiente de trabajo (INSHT 2015):

Identificación	Valores límite ambientales	
Hidroxido de sodio	VLA-ED	
CAS: 1310-73-2	VLA-EC	2 mg/m ³
CE: 215-185-5	Año	2015

DNEL (Trabajadores):

Identificación		Corta exposición		Larga exposición	
		Sistémica	Local	Sistémica	Local
Hidroxido de sodio CAS: 1310-73-2 CE: 215-185-5	Oral	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
	Cutánea	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
	Inhalación	No relevante	No relevante	No relevante	1 mg/m ³

DNEL (Población):

Identificación		Corta exposición		Larga exposición	
		Sistémica	Local	Sistémica	Local
Hidroxido de sodio CAS: 1310-73-2 CE: 215-185-5	Oral	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
	Cutánea	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
	Inhalación	No relevante	No relevante	No relevante	1 mg/m ³

PNEC:

No relevante

8.2 Controles de la exposición:

A.- Medidas generales de seguridad e higiene en el ambiente de trabajo:

Como medida de prevención se recomienda la utilización de equipos de protección individual básicos, con el correspondiente "marcado CE" de acuerdo al R.D.1407/1992 y posteriores modificaciones. Para más información sobre los equipos de protección individual (almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, clase de protección,...) consultar el folleto informativo facilitado por el fabricante del EPI. Las indicaciones contenidas en este punto se refieren al producto puro. Las medidas de protección para el producto diluido podrán variar en función de su grado de dilución, uso, método de aplicación, etc. Para determinar la obligación de instalación de duchas de emergencia y/o lavajos en los almacenes se tendrá en cuenta la normativa referente al almacenamiento de productos químicos aplicable en cada caso. Para más información ver epígrafes 7.1 y 7.2.

Toda la información aquí incluida es una recomendación siendo necesario su concreción por parte de los servicios de prevención de riesgos laborales al desconocer las medidas de prevención adicionales que la empresa pudiese disponer.

B.- Protección respiratoria.

Será necesario la utilización de equipos de protección en el caso de formación de nieblas o en el caso de superar los límites de exposición profesional si existiesen (Ver Epígrafe 8.1).

C.- Protección específica de las manos.



Pictograma	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
 Protección obligatoria de la manos	Guantes NO desechables de protección química	 CAT III	EN 374-1:2003 EN 374-3:2003/AC:2006 EN 420:2003+A1:2009	El tiempo de paso (Breakthrough Time) indicado por el fabricante ha de ser superior al del tiempo de uso del producto. No emplear cremas protectoras después del contacto del producto con la piel.

D.- Protección ocular y facial




- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -





SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL (continúa)

Pictograma	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
 Protección obligatoria de la cara	Pantalla facial		EN 166:2001 EN 167:2001 EN 168:2001 EN 172:1994/A1:2000 EN 172:1994/A2:2001 EN ISO 4007:2012	Limpiar a diario y desinfectar periódicamente de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Se recomienda su uso en caso de riesgo de salpicaduras.

E.- Protección corporal

Pictograma	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
 Protección obligatoria del cuerpo	Prenda de protección frente a riesgos químicos		EN 13034:2005+A1:2009 EN 168:2001 EN ISO 13982-1:2004/A1:2010 EN ISO 6529:2001 EN ISO 6530:2005 EN 464:1994	Uso exclusivo en el trabajo. Limpiar periódicamente de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
 Protección obligatoria de los pies	Calzado de seguridad contra riesgo químico		EN ISO 20345:2011 EN 13832-1:2006 EN ISO 20344:2011	Reemplazar las botas ante cualquier indicio de deterioro.

F.- Medidas complementarias de emergencia

Medida de emergencia	Normas	Medida de emergencia	Normas
 Ducha de emergencia	ANSI Z358-1 ISO 3864-1:2002	 Lavavojos	DIN 12 899 ISO 3864-1:2002

Controles de la exposición del medio ambiente:

En virtud de la legislación comunitaria de protección del medio ambiente se recomienda evitar el vertido tanto del producto como de su envase al medio ambiente. Para información adicional ver epígrafe 7.1.D

Compuestos orgánicos volátiles:

En aplicación al R.D.117/2003 y posteriores modificaciones (Directiva 1999/13/CE), este producto presenta las siguientes características:

C.O.V. (Suministro): 0 % peso
Concentración C.O.V. a 20 °C: 0 kg/m³ (0 g/L)
Número de carbonos medio: No relevante
Peso molecular medio: No relevante

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1 Información de propiedades físicas y químicas básicas:

Para completar la información ver la ficha técnica/hoja de especificaciones del producto.

Aspecto físico:

Estado físico a 20 °C: Líquido
Aspecto: No determinado
Color: No determinado
Olor: No determinado

Volatilidad:

Temperatura de ebullición a presión atmosférica: 100 °C
Presión de vapor a 20 °C: 2350 Pa
Presión de vapor a 50 °C: 12381 Pa (12 kPa)
Tasa de evaporación a 20 °C: No relevante *

*No relevante debido a la naturaleza del producto, no aportando información característica de su peligrosidad.

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -



SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS (continúa)

Caracterización del producto:

Densidad a 20 °C:	1384 kg/m ³
Densidad relativa a 20 °C:	1,384
Viscosidad dinámica a 20 °C:	2,31 cP
Viscosidad cinemática a 20 °C:	1,67 cSt
Viscosidad cinemática a 40 °C:	No relevante *
Concentración:	No relevante *
pH:	No relevante *
Densidad de vapor a 20 °C:	No relevante *
Coefficiente de reparto n-octanol/agua a 20 °C:	No relevante *
Solubilidad en agua a 20 °C:	No relevante *
Propiedad de solubilidad:	No relevante *
Temperatura de descomposición:	No relevante *
Punto de fusión/punto de congelación:	No relevante *

Inflamabilidad:

Punto de inflamación:	No inflamable (>60 °C)
Temperatura de auto-inflamación:	No relevante *
Límite de inflamabilidad inferior:	No relevante *
Límite de inflamabilidad superior:	No relevante *

9.2 Información adicional:

Tensión superficial a 20 °C:	No relevante *
Índice de refracción:	No relevante *

*No relevante debido a la naturaleza del producto, no aportando información característica de su peligrosidad.

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1 Reactividad:

No se esperan reacciones peligrosas si se cumplen las instrucciones técnicas de almacenamiento de productos químicos. Ver epígrafe 7.

10.2 Estabilidad química:

Estable químicamente bajo las condiciones indicadas de almacenamiento, manipulación y uso.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas:

Bajo las condiciones indicadas no se esperan reacciones peligrosas que puedan producir una presión o temperaturas excesivas.

10.4 Condiciones que deben evitarse:

Aplicables para manipulación y almacenamiento a temperatura ambiente:

Choque y fricción	Contacto con el aire	Calentamiento	Luz Solar	Humedad
No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable

10.5 Materiales incompatibles:

Ácidos	Agua	Materias comburentes	Materias combustibles	Otros
No aplicable	No aplicable	Precaución	No aplicable	No aplicable

10.6 Productos de descomposición peligrosos:

Ver epígrafe 10.3, 10.4 y 10.5 para conocer los productos de descomposición específicamente. En dependencia de las condiciones de descomposición, como consecuencia de la misma pueden liberarse mezclas complejas de sustancias químicas: dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono y otros compuestos orgánicos.

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

PLAINSUR
A.A.C.
P.L.S.
E.H.F.



SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA (continúa)

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos:

No se dispone de datos experimentales del producto en sí mismo relativos a las propiedades toxicológicas. A la hora de realizar la clasificación de peligrosidad sobre efectos corrosivos o irritantes se han tenido en cuenta las recomendaciones contenidas en el apartado 3.2.5 del Anexo VI del R.D.363/1995 (Directiva 67/548/CE), en los párrafos b) y c) del apartado 3 del artículo 6 del R.D.255/2003 (Directiva 1999/45/CE) y en el apartado 3.2.3.3.5. del Anexo I del Reglamento CLP.

Efectos peligrosos para la salud:

En caso de exposición repetitiva, prolongada o a concentraciones superiores a las establecidas por los límites de exposición profesionales, pueden producirse efectos adversos para la salud en función de la vía de exposición:

A.- Ingestión (peligro agudo):

Producto corrosivo, su ingesta provoca quemaduras destruyendo los tejidos en todo su espesor. Para más información sobre efectos secundarios por contacto con la piel ver sección 2.

B- Inhalación (peligro agudo):

En caso de inhalación prolongada el producto es destructivo para los tejidos de las membranas mucosas y las vías respiratorias superiores

C- Contacto con la piel y los ojos:

Principalmente el contacto con la piel destruye los tejidos en todo su espesor, provocando quemaduras. Para más información sobre efectos secundarios por contacto con la piel ver sección 2.

D- Efectos CMR (carcinogenicidad, mutagenicidad y toxicidad para la reproducción):

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por los efectos descritos. Para más información ver sección 3.

E- Efectos de sensibilización:

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas con efectos sensibilizantes por encima de los límites recogidos en el Anexo I del punto 3.2 del Reglamento (CE) 453/2010. Para más información ver secciones 2, 3 y 15.

F- Toxicidad específica en determinados órganos (STOT)-exposición única:

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.

G- Toxicidad específica en determinados órganos (STOT)-exposición repetida:

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.

H- Peligro por aspiración:

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.

Información adicional:

No relevante

Información toxicológica específica de las sustancias:

No determinado

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA

No se disponen de datos experimentales de la mezcla en sí misma relativos a las propiedades ecotoxicológicas.

12.1 Toxicidad:

Identificación	Toxicidad aguda	Especie	Género
Hidróxido de sodio	CL50 189 mg/L (48 h)	Leuciscus idus	Pez
CAS: 1310-73-2	CE50 33 mg/L	Crangon crangon	Crustáceo
CE: 215-185-5	CE50 No relevante		

12.2 Persistencia y degradabilidad:

No disponible

12.3 Potencial de bioacumulación:

No determinado

12.4 Movilidad en el suelo:

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

Handwritten notes and signatures in the bottom right corner.



SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA (continúa)

No determinado

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB:

No aplicable

12.6 Otros efectos adversos:

No descritos

SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos:

Código	Descripción	Tipo de residuo (Directiva 2008/98/CE)
20 01 15*	Alcalis	Peligroso

Gestión del residuo (eliminación y valorización):

Consultar al gestor de residuos autorizado las operaciones de valorización y eliminación conforme al Anexo 1 y Anexo 2 (Directiva 2008/98/CE, Ley 22/2011). De acuerdo a los códigos 15 01 (2000/532/CE) en el caso de que el envase haya estado en contacto directo con el producto se gestionará del mismo modo que el propio producto, en caso contrario se gestionará como residuo no peligroso. Se desaconseja su vertido a cursos de agua. Ver epígrafe 6.2.

Disposiciones legislativas relacionadas con la gestión de residuos:

De acuerdo al Anexo II del Reglamento (CE) nº1907/2006 (REACH) se recogen las disposiciones comunitarias o estatales relacionadas con la gestión de residuos.

- Legislación comunitaria: Directiva 2008/98/CE, 2000/532/CE: Decisión de la Comisión de 3 de mayo de 2000.
- Legislación nacional: Ley 22/2011

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

Transporte terrestre de mercancías peligrosas:

En aplicación al ADR 2013 y al RID 2013:



- | | |
|---|------------------------------|
| 14.1 Número ONU: | UN1824 |
| 14.2 Designación oficial de transporte de la ONU: | HIDRÓXIDO SÓDICO EN SOLUCIÓN |
| 14.3 Clase(s) de peligro para el transporte: | 8 |
| Etiquetas: | 8 |
| 14.4 Grupo de embalaje: | II |
| 14.5 Peligros para el medio ambiente: | No |
| 14.6 Precauciones particulares para los usuarios | |
| Disposiciones especiales: | No relevante |
| Código de restricción en túneles: | E |
| Propiedades físico-químicas: | ver epígrafe 9 |
| Cantidades limitadas: | 1 L |
| 14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC: | No relevante |

Transporte marítimo de mercancías peligrosas:

En aplicación al IMDG 36-12:

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

Handwritten notes: A.A.C, 8 L, E.H.F.



SECCIÓN 14: INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE (continúa)



- | | |
|---|------------------------------|
| 14.1 Número ONU: | UN1824 |
| 14.2 Designación oficial de transporte de la ONU: | HIDRÓXIDO SÓDICO EN SOLUCIÓN |
| 14.3 Clase(s) de peligro para el transporte: | 8 |
| Etiquetas: | 8 |
| 14.4 Grupo de embalaje: | II |
| 14.5 Peligros para el medio ambiente: | No |
| 14.6 Precauciones particulares para los usuarios | |
| Disposiciones especiales: | No relevante |
| Códigos FEm: | F-A, S-B |
| Propiedades físico-químicas: | ver epígrafe 9 |
| Cantidades limitadas: | 1 L |
| 14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC: | No relevante |

Transporte aéreo de mercancías peligrosas:

En aplicación al IATA/OACI 2014:



- | | |
|---|------------------------------|
| 14.1 Número ONU: | UN1824 |
| 14.2 Designación oficial de transporte de la ONU: | HIDRÓXIDO SÓDICO EN SOLUCIÓN |
| 14.3 Clase(s) de peligro para el transporte: | 8 |
| Etiquetas: | 8 |
| 14.4 Grupo de embalaje: | II |
| 14.5 Peligros para el medio ambiente: | No |
| 14.6 Precauciones particulares para los usuarios | |
| Propiedades físico-químicas: | ver epígrafe 9 |
| 14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC: | No relevante |

SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla:

Sustancias candidatas a autorización en el Reglamento (CE) 1907/2006 (REACH): No relevante

Reglamento (CE) 1005/2009, sobre sustancias que agotan la capa de ozono: No relevante

Sustancias activas las cuales no han sido aprobadas conforme al Artículo 9 del Reglamento (UE) Nº 528/2012: No relevante

Reglamento (CE) 649/2012, relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos: No relevante

Restricciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y mezclas peligrosas (Anexo XVII del Reglamento REACH):

No relevante

Disposiciones particulares en materia de protección de las personas o el medio ambiente:

Se recomienda emplear la información recopilada en esta ficha de datos de seguridad como datos de entrada en una evaluación de riesgos de las circunstancias locales con el objeto de establecer las medidas necesarias de prevención de riesgos para el manejo, utilización, almacenamiento y eliminación de este producto.

Otras legislaciones:

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

Handwritten notes: A.C., P.L., E.H.F.



SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA (continúa)

- Reglamento (CE) n° 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) n° 1907/2006

15.2 Evaluación de la seguridad química:

El proveedor no ha llevado a cabo evaluación de seguridad química.

SECCIÓN 16: OTRA INFORMACIÓN

Legislación aplicable a fichas de datos de seguridad:

Esta ficha de datos de seguridad se ha desarrollado de acuerdo al ANEXO II-Guía para la elaboración de Fichas de Datos de Seguridad del Reglamento (CE) N° 1907/2006 (Reglamento (CE) n° 453/2010)

Modificaciones respecto a la ficha de seguridad anterior que afectan a las medidas de gestión del riesgo:

No relevante

Textos de las frases legislativas contempladas en la sección 3:

Las frases indicadas no se refieren al producto en sí, son sólo a título informativo y hacen referencia a los componentes individuales que aparecen en la sección 3

Directiva 67/548/CE y Directiva 1999/45/CE:

R35: Provoca quemaduras graves

Reglamento n°1272/2008 (CLP):

Skin Corr. 1A: H314 - Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves

Consejos relativos a la formación:

Se recomienda formación mínima en materia de prevención de riesgos laborales al personal que va a manipular este producto, con la finalidad de facilitar la comprensión e interpretación de esta ficha de datos de seguridad, así como del etiquetado del producto.

Principales fuentes bibliográficas:

<http://esis.jrc.ec.europa.eu>

<http://echa.europa.eu>

<http://eur-lex.europa.eu>

Abreviaturas y acrónimos:

- ADR: Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera
- IMDG: Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas
- IATA: Asociación Internacional de Transporte Aéreo
- OACI: Organización de Aviación Civil Internacional
- DQO: Demanda Química de oxígeno
- DBO5: Demanda biológica de oxígeno a los 5 días
- BCF: factor de bioconcentración
- DL50: dosis letal 50
- CL50: concentración letal 50
- EC50: concentración efectiva 50
- Log POW: logaritmo coeficiente partición octanol-agua
- Koc: coeficiente de partición del carbono orgánico

La información contenida en esta Ficha de datos de seguridad está fundamentada en fuentes, conocimientos técnicos y legislación vigente a nivel europeo y estatal, no pudiendo garantizar la exactitud de la misma. Esta información no es posible considerarla como una garantía de las propiedades del producto, se trata simplemente de una descripción en cuanto a los requerimientos en materia de seguridad. La metodología y condiciones de trabajo de los usuarios de este producto se encuentran fuera de nuestro conocimiento y control, siendo siempre responsabilidad última del usuario tomar las medidas necesarias para adecuarse a las exigencias legislativas en cuanto a manipulación, almacenamiento, uso y eliminación de productos químicos. La información de esta ficha de seguridad únicamente se refiere a este producto, el cual no debe emplearse con fines distintos a los que se especifican.

- FIN DE LA FICHA DE SEGURIDAD -

Handwritten signature and initials: A.A.C., P.L., E.H.F.



Tel.: 4463-1983 / 2589

e-mail: Info@dorwil.com.ar

HOJA DE SEGURIDAD: ÁCIDO CLORHÍDRICO 37%, 35%, 32%**Números de Teléfono de Respuesta a Emergencias****Emergencias Químicas*****Centro Nacional De Intoxicaciones****Hospital Nacional "Prof. Alejandro Posadas"****Las 24 hs todos los días del año****Teléfono: 0800-333-0160 (línea gratuita nacional), 11 4658-7777 y 11 4654-6648****Correo: cni@hospitalposadas.gov.ar*****En Argentina marque el 107. Atención permanente las 24 hs, servicio gratuito de ambulancias y atención médica de urgencia.****1. Identificación del Producto****Sinónimos: Cloruro de Hidrógeno, Ácido Muriático****CAS No: 7647-01-0****Peso Molecular: 36.46****Fórmula Química: HCl****2. Identificación de Peligros****2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla****Clasificación de acuerdo con el reglamento (CE) No. 1272/2008 con sus últimas modificaciones.****Peligros Físicos**

Corrosivo para los metal	Categoría 1	H290 Puede ser corrosivo para los metales.
Corrosión/irritación cutánea	Categoría 1B	H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares
Lesiones oculares graves/irritación ocular	Categoría 1	H318 Provoca lesiones oculares graves

2
A.C.
8 L
E.H.F.

Peligros para la salud



Toxicidad Sistémica Específica de Órganos diana– Exposición Única	Categoría 3	H335 Puede irritar las vías respiratorias.
---	-------------	---

2.2 Elementos de la Etiqueta

La sustancia se ha clasificado y etiquetado de conformidad con el Sistema Globalmente Armonizado.

Pictogramas de peligro



GHS05



GHS07

Palabra de Advertencia: PELIGRO

Indicación(es) de peligro:

H290 Puede ser corrosivo para los metales.
H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
H335 Puede irritar las vías respiratorias.

Consejos de Prudencia

Prevención

P261 Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol.
P280 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.

Respuesta

P301+P330+P331 EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagar la boca. NO provocar el vómito.
P310 Llamar inmediatamente a un centro de Toxicología/ médico.
P303+P361+P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada. Enjuagar la piel con agua/o ducharse.
P304+P340: EN CASO DE INHALACIÓN Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración.
P312 Llamar a un centro de toxicología / médico si la persona se encuentra mal.
P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

2
A.C
P.L.
E.H.F

2.3 Otros peligros: No hay datos disponibles.

3. Composición/Información de los Ingredientes

Ingrediente Cloruro de Hidrogeno CAS No 7647-01-0 Porcentaje: 25 -50% Peligroso: Si N° ONU: UN1789 GTIN: 8880000000028

4. Medidas de Primeros Auxilios

Descripción de los primeros auxilios:

Instrucciones generales: Quitarse de inmediato toda prenda contaminada con el producto

Inhalación: Si inhalara, retirarse al aire fresco. Si la persona no respira, dar respiración artificial. Si respiración fuera difícil, dar oxígeno. Consiga atención médica inmediatamente.

Ingestión: ¡NO INDUZCA EL VÓMITO! Administre grandes cantidades de agua o leche si se encuentra disponible. Nunca administre nada por la boca a una persona inconsciente. Busque atención médica inmediatamente.

Contacto con la Piel: En caso de contacto, lave la piel inmediatamente con agua abundante por lo menos 15 minutos, mientras se quita la ropa y zapatos contaminados. Lave la ropa antes de usarla nuevamente. Limpie los zapatos completamente antes de usarlos de nuevo. Busque atención médica inmediatamente.

Contacto con los Ojos: Lave los ojos inmediatamente con abundante agua, por lo menos 15 minutos, elevando los párpados superior e inferior ocasionalmente. Busque atención médica inmediatamente.

5. Medidas de Lucha contra incendios

No hay ningún riesgo excepcional de incendio o explosión señalado. Puede reaccionar con metales o calor para liberar gas de hidrógeno inflamable.

Medios Extintores de Incendio Apropriados: agua rociada o aerosol de agua. Neutralice con carbonato de sodio anhidro o cal muerta. Sin embargo, se debe seleccionar el medio de extinción más apropiado, teniendo en cuenta la posible presencia de otros productos químicos.

Medios Extintores de Incendio No Apropriados: Agua a pleno chorro.

Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla: En caso de incendio o calor excesivo se pueden generar productos de descomposición peligrosos.

2
A A.C
8 L
E H

Medidas especiales de lucha contra incendios: Mueva los recipientes del área del incendio si puede hacerlo sin riesgo. Use agua nebulizada para mantener refrigerados los contenedores expuestos al fuego.

Equipos de protección especial que debe llevar el personal de lucha contra incendios: En el evento de un fuego, vestidos protectores completos y aparato respiratorio autónomo con mascarilla completa operando en la demanda de presión u otro modo de presión positiva. La ropa protectora de los bomberos de estructuras no es efectiva para incendios donde está presente el ácido clorhídrico. Manténgase alejado de los extremos de los tanques. Enfríe los tanques con pulverizadores de agua por mucho tiempo, aún después de que el incendio se ha extinguido.

6. Medidas en caso de vertido accidental

Información general: Ventile el área donde ocurrió la fuga o derrame. Use el apropiado equipo protector personal. Aísle el área peligrosa. Evite la entrada de personal innecesario y no protegido. Asegurarse de que haya suficiente ventilación.

Precauciones Relativas al Medio Ambiente: ¡No lo elimine en los drenajes! Al penetrar en las aguas o en el alcantarillado, avisar a las autoridades pertinentes. Diluir con mucha agua. Evitar que penetre en la canalización /aguas de superficie /agua subterráneas

Métodos y material de contención y de limpieza: Contenga y recupere el líquido cuando sea posible. Neutralice con material alcalino (ceniza de sosa, cal) y luego absorba con un material inerte (arena, kieselgur, aglutinante de ácidos, aglutinante universal) y coloque en un recipiente para desechos químicos. No use materiales combustibles como el aserrín.

7. Manejo y Almacenamiento

Precauciones para una manipulación segura: Prohibido comer, beber y fumar durante la utilización del producto. Evite el contacto con los ojos, la piel o la ropa. Lavarse las manos concienzudamente tras la manipulación. Evitar la formación de aerosoles. Al diluir, añada primero agua y luego agite al añadir el producto

Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades: Almacene en un área de almacenaje fresca, seca y ventilada, con pisos resistentes a los ácidos y buen drenaje. Proteja del daño físico. Mantenga fuera de la luz solar directa y lejos del calor, agua y materiales incompatibles. No lave el recipiente ni lo utilice para otros propósitos. Cuando diluya, el ácido siempre debe ser adicionado lentamente al agua y en pequeñas cantidades. Nunca use agua caliente y nunca adicione agua al ácido. El agua adicionada al ácido puede causar ebullición y salpicaduras descontroladas. Cuando abra recipientes de metal, use herramientas que no produzcan chispas, por la posibilidad de que

esté presente el gas hidrógeno. Los envases de este material pueden ser peligrosos cuando están vacíos ya que retienen residuos del producto (vapores, líquido).

8. Controles de Exposición/Protección Personal

Información general: Se recomienda un sistema de escape local y/o general para las exposiciones de empleados debajo de los Límites de Exposición Aérea. En general, se prefiere la ventilación de extractor local debido a que puede controlar las emisiones del contaminante en su fuente, impidiendo dispersión del mismo al lugar general de trabajo.

Parámetros de control

- Componentes con valores límites admisibles que deben controlarse en el puesto de trabajo:

CMP	Valor límite: 5 ppm
------------	---------------------

DNEL (Nivel sin efecto derivado)

Inhalatorio	DNEL Trabajadores locales efectos agudos	15 mg/m ³
	DNEL Trabajadores- efectos crónicos locales.	8 mg/m ³

PNEC (Concentración prevista sin efecto)

PNEC (agua dulce)	0.036 mg/L
PNEC (agua de mar)	0.036 mg/L
PNEC (STP)	0.036 mg/L

Respiradores Personales: Si se sobrepasa el límite de exposición, se debe usar un respirador que cubra toda la cara con un cartucho para gases ácidos, si se sobrepasa hasta 50 veces el límite de exposición o la concentración máxima de uso especificada por la agencia reguladora apropiada o el proveedor del respirador, lo que sea menos, en emergencias o situaciones donde no se conocen los niveles de exposición, use un respirador que cubra toda la cara, de presión positiva y abastecido por aire.

Protección de la Piel: Guantes de hule, caucho natural, caucho butílico, caucho fluorado o de neopreno y protección adicional incluyendo botas impermeables, delantal o traje de faena, según se requiera en áreas de exposición inusual para impedir el contacto con la piel. Espesor del material recomendado: ≥ 0.5 mm

2
A.A.C
8 L
E.H.F

Protección para los Ojos: Utilice gafas protectoras contra productos químicos y/o un protector de cara completo donde el contacto sea posible. Mantener en el de trabajo un área instalación destinada al lavado, remojo y enjuague rápido de los ojos.

Medidas de higiene: Proveer estación de lavados de ojos y ducha de emergencia. Respete las normas para una manipulación correcta de productos químicos. Lávense las manos antes de los descansos e inmediatamente después de manipular la sustancia. Evite el contacto con los ojos. Lavar las prendas contaminadas antes de volver a usarlas. No poner este material en contacto con la piel.

9. Propiedades Físicas y Químicas

Aspecto: Líquido humeante incoloro.

Olor: Penetrante

Solubilidad: Infinito en agua con leve evolución de calor, soluble en alcoholes.

Densidad (20 °C): 1.18 g/cm³

pH: Para soluciones acuosas 0.1 (1.0 N), 1.1 (0.1 N), 2.02 (0.01 N)

Punto de Ebullición: 85-108 °C

Punto de Fusión: -40 °C

Presión de Vapor (hPa): 190 @ 20 °C

Inflamabilidad (sólido, gas):

No hay datos disponibles.

Límite superior de inflamabilidad (LSI) (%)

No hay datos disponibles.

Límite inferior de inflamabilidad (LII) (%)

No hay datos disponibles

Coefficiente de reparto (n-octanol/agua):

No hay datos disponibles.

Temperatura de autoignición:

No hay datos disponibles.

Temperatura de descomposición:

No hay datos disponibles.

Viscosidad:

No hay datos disponibles.

Propiedades explosivas:

No hay datos disponibles.

Propiedades comburentes:

No hay datos disponibles

10. Estabilidad y Reactividad

Reactividad: Reacciona con diferentes metales, Corroe los metales, Reacciona peligrosa con álcalis (lejías) o aminas en masa.

Estabilidad Química: Estable en condiciones ordinarias de uso y almacenamiento. Los recipientes pueden explotar cuando se calientan.

Condiciones que deben evitarse: Evitar el contacto con los agentes reductores fuertes. Agentes oxidantes fuertes, Contacto con álcalis y aminas.

Materiales incompatibles: Aminas, álcalis, metales, agentes reductores, agentes oxidantes.

2
A A.C
8 L
E H

Productos Peligrosos de Descomposición: Emite vapores tóxicos de cloruro de hidrógeno cuando se calienta hasta la descomposición y reacciona con agua o vapor de agua para producir calor y vapores tóxicos y corrosivos. La descomposición térmica oxidativa produce vapores tóxicos de cloro y explosivo gas de hidrógeno.

11. Información Toxicológica

Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda:

LD/LC50 inhalación en ratas: 3124 ppm/1h; LD50 oral en conejos: 900 ppm, LD50 dérmico en ratones 1449 ppm. Ha sido investigado como tumorigeno, mutagénico y causante de efectos reproductivos.

- **Corrosión e irritación cutánea** Provoca quemaduras graves en la piel y mucosas.
- **Daño o irritación ocular** Provoca graves lesiones oculares.
- **Sensibilización cutánea o respiratoria:** Irritación del tracto respiratorio.
- **Ingestión:** Puede ser nocivo por ingestión.

12. Información Eco toxicológica

Toxicidad:

Toxicidad acuática

NOEC	5 mg/L (Algas)
LC50/96h	3.4 mg/L (Peces)

Persistencia y degradabilidad:

No se espera que este material se biodegrade cuando se elimina en suelo. Cuando se elimina en el suelo, este material puede filtrarse en las aguas subterráneas.

Potencial de Bioacumulación: No existen datos sobre la bioacumulación.

Movilidad en el Suelo: El producto es hidrosoluble y puede dispersarse en medios acuosos.

Otros Efectos Adversos: Efectos localizados: puede causar modificaciones del pH con perjuicio para la vida acuática. Se espera que este material sea tóxico para la vida acuática.

13. Consideraciones de Desecho

Lo que no se pueda conservar para recuperación o reciclaje debe ser manejado como desecho peligroso y enviado a una instalación para desechos aprobada por RCRA (Resource Conservation and Recovery Act). El procesamiento, utilización o contaminación de este producto puede cambiar las opciones de manejo del desecho. Las regulaciones de desecho

estatal y local pueden diferir de las regulaciones federales de desecho. Deseche el envase y el contenido no usado de acuerdo con los requerimientos federales, estatales y locales.

14. Información de Transporte

Número ONU: UN1789

• **ADR/RID, ADN**

• **Designación oficial de transporte ONU:** ÁCIDO CLORHÍDRICO

• **Clase(s) de peligro para el transporte:**

Clase: 8

Etiqueta(s): 8

No. de riesgo (ADR): 80

Código de restricciones en túneles: (E)

• **Grupo de Embalaje:** II

• **Peligros para el Medio Ambiente:** No

• **Precauciones particulares para los usuarios:** No

Número ONU: UN1789

• **IMDG/IATA**

• **Designación oficial de transporte ONU:** HYDROCHLORIC ACID

• **Clase(s) de peligro para el transporte:**

Clase: 8

Etiqueta(s): 8

• **Grupo de Embalaje:** II

• **EmS No.:** F-A, S-B

• **Peligros para el Medio Ambiente:** No

• **Precauciones particulares para los usuarios:** No

15. Información regulatoria:

- **Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicos para la sustancia o la mezcla:** La MSDS cumple con los requisitos acordes al Reglamento (CE) nº 1907/2006

- **Disposiciones nacionales:** La sustancia figura en la lista I de precursores químicos del RENPRE. Sustancia controlada por el SEDRONAR

16. Otra Información:

Uso del Producto: Reactivo de Laboratorio

La información proporcionada en esta Ficha de Datos de Seguridad (FDS) ha sido preparada en función de los datos considerados precisos a la fecha de emisión de esta FDS. Esta FDS ha sido concebida como una guía para un personal apropiadamente entrenado para facilitar el uso, manejo, almacenamiento y deshecho del producto al que se refiere, y no intenta ser un documento exhaustivo. Se les aconseja a los usuarios de los productos que realicen sus propias pruebas y que se guíen por su propio juicio para determinar la seguridad, adecuación y el uso, manejo, almacenamiento y deshecho apropiado de cualquier producto y combinación de productos de acuerdo a sus objetivos y usos.

2
A.A.C
8 L
E.H.F



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
Dióxido de carbono líquido refrigerado

Fecha de asunto:: 16.01.2013
Fecha de revisión: 12.11.2019

Versión: 3.2

No. FDS: 000010021823
1/15

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto: Dióxido de carbono líquido refrigerado

Nombre comercial: Dióxido de carbono líquido, Dióxido de carbono líquido aguas potables, Biogon C líquido E290, Dióxido de carbono medicinal líquido, R744 Líquido

Identificación adicional

Determinación química: dióxido de carbono

Fórmula química: CO₂

Número de identificación - UE -

No. CAS 124-38-9

N.º CE 204-696-9

No. de registro REACH Los enumerados en Anexo IV/V del Reglamento n.º 1907/2006/EC (REACH) están exentos de registro.

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Uso identificado: Industriales y profesionales. Realizar la evaluación de riesgos antes de su uso. Propelente para aerosol. Gas resto para mezclas. Aplicaciones en bebidas. Usos biocidas. Gas para "blanketing". Gas de calibración. Gas portador. Síntesis química. Procesos de combustión, fusión y corte. Extinción de incendios. Gas para envasado de alimentos. Congelación, refrigeración y transferencia de calor. Gas de inertización. Sistemas de inflado. Uso en laboratorio. Gas para laser. Favorece el crecimiento vegetal. Gas para presión en aplicaciones de sistemas de presión. Gas de proceso. Refrigerante. Gas Test.

Consumo particular. Aplicaciones en bebidas. Gas propelente. Gas de protección en la soldadura con gas. Tratamiento del agua. Agente neutralizante del pH.

Usos no recomendados Los productos de calidad industrial o técnica no son aptos para aplicaciones médicas y/o alimentarias ni para inhalación.

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Proveedor
Abelló Linde, S. A.
Calle Bailén 105
E-08009 Barcelona

teléfono: +34 93 4 76 74 00

Correo electrónico: customerservice@es.linde-gas.com

1.4 Teléfono de emergencia: +34 93 4 76 74 00



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
Dióxido de carbono líquido refrigerado

Fecha de asunto:: 16.01.2013
Fecha de revisión: 12.11.2019

Versión: 3.2

No. FDS: 000010021823
2/15

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación de acuerdo con el reglamento (CE) No. 1272/2008 con sus modificaciones posteriores.

Peligros Físicos

Gases a presión

Gas licuado refrigerado

H281: Contiene gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas.

2.2 Elementos de la Etiqueta



Palabras de Advertencia: Atención

Indicación(es) de peligro: H281: Contiene gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas.

Consejos de Prudencia

Prevención: P282: Usar guantes aislantes contra el frío y equipo de protección para la cara o los ojos.

Respuesta: P336+P315: Descongelar las partes congeladas con agua tibia. No frotar la parte afectada. Buscar asistencia médica inmediata.

Almacenamiento: P403: Almacenar en un lugar bien ventilado.

Eliminación: Ninguno.

Información suplementaria en la etiqueta

EIGA-As: Asfixiante en altas concentraciones.

2.3 Otros peligros: Ninguno.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Dióxido de carbono líquido refrigerado

Fecha de asunto:: 16.01.2013
 Fecha de revisión: 12.11.2019

Versión: 3.2

No. FDS: 000010021823
 3/15

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

3.1 Sustancias

Determinación química	dióxido de carbono
Número de identificación - UE:	-
No. CAS:	124-38-9
N.º CE:	204-696-9
No. de registro REACH:	Los enumerados en Anexo IV/V del Reglamento n° 1907/2006/EC (REACH) están exentos de registro.
Pureza:	100%
	La pureza de la sustancia indicada en esta sección se utiliza únicamente con fines de clasificación y no representa la pureza real de la sustancia tal como se suministra, para conocer la cual debe consultarse otra documentación.
Nombre comercial:	Dióxido de carbono líquido, Dióxido de carbono líquido aguas potables, Biogon C líquido E290, Dióxido de carbono medicinal líquido, R744 Líquido

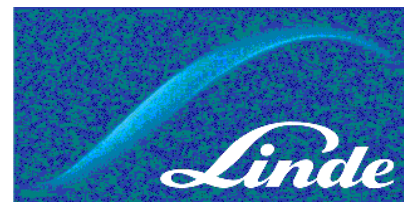
SECCIÓN 4: Primeros auxilios

General:	A elevadas concentraciones puede causar asfixia. Los síntomas pueden incluir la pérdida de la consciencia o de la movilidad. La víctima no siente la asfixia. Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado el equipo de respiración autónoma. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al doctor. Aplicar la respiración artificial si se para la respiración.
----------	---

4.1 Descripción de los primeros auxilios

Inhalación:	A elevadas concentraciones puede causar asfixia. Los síntomas pueden incluir la pérdida de la consciencia o de la movilidad. La víctima no siente la asfixia. Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado el equipo de respiración autónoma. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al doctor. Aplicar la respiración artificial si se para la respiración. Concentraciones pequeñas de CO2 provocan aumento de la frecuencia respiratoria y dolor de cabeza.
Contacto con los ojos:	Enjuagar el ojo con agua inmediatamente. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando. Lavar abundantemente con agua al menos durante 15 minutos. Recibir asistencia médica de inmediato. Si la asistencia médica no está disponible de inmediato, lavar con abundante agua durante 15 minutos más.
Contacto con la Piel:	El contacto con un líquido que está evaporándose puede causar quemaduras por frío o congelación de la piel. Si las ropas están saturadas de líquido y adheridas a la piel, debe descongelarse la zona con agua tibia antes de retirar las ropas. No es relevante debido a la forma del producto.
Ingestión:	La ingestión no está considerada como una vía potencial de exposición.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados:	Parada respiratoria. El contacto con gas licuado puede causar lesiones (deterioro por congelación) debido a un enfriamiento rápido por evaporación.
--	---



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
Dióxido de carbono líquido refrigerado

Fecha de asunto:: 16.01.2013
Fecha de revisión: 12.11.2019

Versión: 3.2

No. FDS: 000010021823
4/15

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

Riesgos: Parada respiratoria. El contacto con gas licuado puede causar lesiones (deterioro por congelación) debido a un enfriamiento rápido por evaporación.

Tratamiento: Descongelar las partes congeladas con agua tibia. No frotar la parte afectada. Buscar asistencia médica inmediata.

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

Riesgos Generales de Incendio: El calor puede ocasionar explosión de los recipientes.

5.1 Medios de extinción

Medios de extinción apropiados: El material no se quemará. En caso de incendio en los alrededores: utilizar un agente de extinción apropiado.

Medios de extinción no apropiados: Ninguno.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla:

Productos de combustión peligrosos: Ninguno.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Medidas especiales de lucha contra incendios: En caso de incendio: Detener la fuga, si no hay peligro en hacerlo. Continuar vertiendo agua pulverizada desde un lugar protegido hasta que los contenedores permanezcan fríos. Use los extintores para contener el fuego. Aislar la fuente del fuego o dejar que se queme.

Equipos de protección especial que debe llevar el personal de lucha contra incendios: Los bomberos deben utilizar un equipo de protección estándar incluyendo chaqueta ignífuga, casco con careta, guantes, botas de goma, y, en espacios cerrados, equipo de respiración autónomo (SCBA, según sus siglas en inglés). Guía: EN 469: Ropa de protección contra incendios. Requisitos de funcionamiento para la ropa de protección contra incendios. EN 15090 Calzado para extinción de incendios. EN 659 Guantes de protección para extinción de incendios. EN 443 Cascos para la lucha contra incendios en edificios y otras estructuras. EN 137 Equipos de protección respiratoria - Dispositivos autónomos de circuito abierto de aire comprimido para aparato de respiración con máscara completa - requisitos, ensayos, marcado.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
Dióxido de carbono líquido refrigerado

Fecha de asunto:: 16.01.2013
Fecha de revisión: 12.11.2019

Versión: 3.2

No. FDS: 000010021823
5/15

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

- | | |
|--|--|
| 6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia: | Evacuar la zona. Procure una ventilación adecuada. Prevenir la entrada en alcantarillas, sótanos, fosos de trabajo o cualquier lugar donde su acumulación pueda ser peligrosa. Utilizar equipos de respiración autónoma cuando entren en el área a menos que esté probado que la atmósfera es segura. EN 137 Equipos de protección respiratoria - Dispositivos autónomos de circuito abierto de aire comprimido para aparato de respiración con máscara completa - requisitos, ensayos, marcado. |
| 6.2 Precauciones Relativas al Medio Ambiente: | Impedir nuevos escapes o derrames de forma segura. |
| 6.3 Métodos y material de contención y de limpieza: | Procure una ventilación adecuada. Las fugas de líquido pueden producir fragilidad en materiales estructurales. |
| 6.4 Referencia a otras secciones: | Ver también secciones 8 y 13. |



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
Dióxido de carbono líquido refrigerado

Fecha de asunto:: 16.01.2013
Fecha de revisión: 12.11.2019

Versión: 3.2

No. FDS: 000010021823
6/15

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento:

7.1 Precauciones para una manipulación segura:

Los gases a presión únicamente deben ser manipulados por personas con experiencia y adecuadamente formadas. Utilizar sólo equipo específicamente apropiado para este producto y para su presión y temperatura de suministro. Consulte al proveedor sobre instrucciones de uso y manipulación. La sustancia debe ser manipulada de acuerdo a procedimientos de correcta higiene industrial y seguridad. Proteja los recipientes de daños físicos; no arrastrar, deslizar, rodar o tirar. No quite las etiquetas suministradas por el proveedor como identificación del contenido del recipiente. Cuando mueva los recipientes, incluso en distancias cortas, use un carro diseñado para el transporte de este tipo de recipientes. Asegurarse que los recipientes estén siempre en posición vertical y cerrar las válvulas cuando no se estén usando. Procure una ventilación adecuada. Debe prevenirse la filtración de agua al interior del recipiente. No permitir el retroceso hacia el interior del recipiente. Evitar la succión de agua, ácido y alcalino. Mantener el contenedor por debajo de 50°C, en un lugar bien ventilado. Cumpla con todos los reglamentos y requisitos legales locales sobre el almacenamiento de los recipientes. No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización. Almacenar conforme a Nunca use una llama directa o equipos eléctricos para aumentar la presión del recipiente. No retire las protecciones de las válvulas y en caso de necesidad nunca antes que el recipiente esté situado en su ubicación definitiva y asegurado en una pared o banco de trabajo adecuado. Recipientes con válvulas dañadas deben ser devueltos inmediatamente al proveedor. Cierre la válvula del recipiente después de su uso, incluso cuando esté vacío o esté conectado a un equipo. Nunca debe intentar reparar o modificar las válvulas o equipos de seguridad de los recipientes. Vuelva a colocar todas las protecciones de las válvulas tan pronto como el recipiente haya sido desconectado de su equipo. Mantenga todas las válvulas limpias y libres de aceites, petróleo o agua. Si el usuario tiene alguna dificultad en operar la válvula del recipiente, paralizar su uso y contactar con el proveedor. Nunca intente traspasar gases de un recipiente a otro. Las protecciones de las válvulas deben estar en su lugar.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades:

Los envases no deben ser almacenados en condiciones que puedan favorecer la corrosión del recipiente. Los recipientes deben ser revisados periódicamente para garantizar unas correctas condiciones de uso y la inexistencia de fugas. Las protecciones de las válvulas deben estar en su lugar. Almacene los recipientes en lugares libres de riesgo de incendio y lejos de fuentes de calor e ignición. Manténgase lejos de materias combustibles.

7.3 Usos específicos finales:

Ninguno.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Dióxido de carbono líquido refrigerado

Fecha de asunto: 16.01.2013
 Fecha de revisión: 12.11.2019

Versión: 3.2

No. FDS: 000010021823
 7/15

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

8.1 Parámetros de Control

Valores Límite de Exposición Profesional

Determinación química	Tipo	Valores Límite de Exposición	Fuente
dióxido de carbono	TWA	5.000 ppm 9.000 mg/m ³	UE. Valores límite de exposición indicativos recogidos en las Directivas 91/322/CEE, 2000/39/CE, 2006/15/CE, 2009/161/UE (12 2009)
	VLA-ED	5.000 ppm 9.150 mg/m ³	España. Límites de Exposición Ocupacional (2011)

8.2 Controles de la exposición

Controles técnicos apropiados: Utilizar sistema de permisos de trabajo (por ejemplo para actividades de mantenimiento). Asegurar la adecuada ventilación de aire. Deben usarse detectores de oxígeno cuando se puedan liberar gases asfixiantes. Asegure una ventilación adecuada, inclusive escape extracción local adecuada para que los límites de exposición profesional no se excedan. Los sistemas bajo presión deben ser regularmente revisados para detectar fugas. Utilice preferiblemente conexiones permanentes a prueba de fugas (por ejemplo, tuberías soldadas). Prohibido comer, beber y fumar durante la utilización del producto. Los detectores de CO₂ deben ser utilizados cuando es posible que se produzca un escape de CO₂

Medidas de protección individual, tales como equipos de protección personal

Información general: Debe realizarse y documentarse la evaluación del riesgo en cada área de trabajo para evaluar los riesgos relacionados con el uso del producto y para seleccionar los equipos de protección individual correspondientes al riesgo. Se deben seguir las siguientes recomendaciones. Disponer de aparato de respiración autónomo para uso en caso de emergencia. Los equipos de protección individual para el cuerpo se deben seleccionar en base a las tareas a ejecutar y a los riesgos involucrados.

Protección de los ojos/la cara: Se deben usar gafas de seguridad, guantes de seguridad y pantalla de protección para evitar el riesgo de exposición por salpicadura de líquido. Use protección ocular, según la norma EN 166, cuando se utilicen gases.
 Guía: EN 166: Gafas de protección.

Protección cutánea
Protección de las Manos: Llevar guantes que aislen del frío.
 Guía: EN 511 Guantes de protección contra el frío.

Protección corporal: Si existe riesgo de contacto, use delantal o indumentaria protectora adecuada.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Dióxido de carbono líquido refrigerado

Fecha de asunto:: 16.01.2013
 Fecha de revisión: 12.11.2019

Versión: 3.2

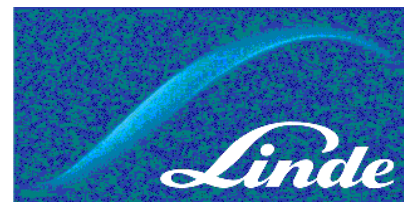
No. FDS: 000010021823
 8/15

Otros:	Use zapatos de seguridad cuando manipule los recipientes. Guía: EN ISO 20345 Equipo de protección individual - Calzado de seguridad.
Protección respiratoria:	No requiere.
Peligros térmicos:	Si hay riesgo de contacto con el líquido, todos los equipos de protección debes ser compatibles para temperaturas extremadamente bajas.
Medidas de higiene:	No son necesarias medidas de evaluación del riesgos más allá de la correcta manipulación de acuerdo a la higiene industrial y a los procedimientos de seguridad. Prohibido comer, beber y fumar durante la utilización del producto.
Controles de exposición medioambiental:	Para información sobre la eliminación, véase la sección 13.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Aspecto	
Forma/estado:	Gas
Forma/Figura:	Gas licuado refrigerado
Color:	Incoloro
Olor:	Inodoro
Olor, umbral:	La superación de límites por el olor es subjetiva e inadecuado para advertir del riesgo de sobrecarga.
pH:	3,2 - 3,7 El pH de las soluciones de CO ₂ saturadas varía entre 3,7 a 101 kPa (1 atmósfera) y 3,2 a 2370 kPa (23,4 atmósferas)
Punto de fusión:	-56,6 °C
Punto ebullición:	-78,5 °C
Punto de sublimación:	-78,5 °C
Temperatura crítica (°C):	31,0 °C
Punto de inflamación:	No aplicable para gases y mezclas de gases.
Velocidad de evaporación:	No aplicable para gases y mezclas de gases.
Inflamabilidad (sólido, gas):	Este material no es inflamable.
Límite de inflamabilidad - superior (%):	No aplicable.
Límite de inflamabilidad - inferior (%):	No aplicable.
Presión de vapor:	45,1 bar (10 °C)
Densidad de vapor (aire=1):	1,522 (21 °C)
Densidad relativa:	1,512 (-56,6 °C)
Solubilidad(es)	
Solubilidad en agua:	2,900 mg/l (25 °C)
Coeficiente de reparto (n-octanol/agua):	0,83
Temperatura de autoignición:	No aplicable.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
Dióxido de carbono líquido refrigerado

Fecha de asunto:: 16.01.2013
Fecha de revisión: 12.11.2019

Versión: 3.2

No. FDS: 000010021823
9/15

descomposición, temperatura de:	Desconocido.
Viscosidad	
Viscosidad cinemática:	No hay datos disponibles.
Viscosidad dinámica:	0,07 mPa.s (20 °C)
Propiedades explosivas:	No corresponde.
Propiedades comburentes:	No aplicable.

9.2 OTRA INFORMACIÓN:	El vapor es más pesado que el aire. Puede acumularse en espacios confinados, particularmente al nivel del suelo o en sótanos.
Peso molecular:	44,01 g/mol (CO ₂)

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad:	No existen peligros de reacción distintos de los descritos en otras secciones.
10.2 Estabilidad Química:	Estable en condiciones normales.
10.3 Posibilidad de Reacciones Peligrosas:	Ninguno.
10.4 Condiciones que Deben Evitarse:	Ninguno.
10.5 Materiales Incompatibles:	Los líquidos criogénicos pueden causar fragilidad de algunos metales y alterar las propiedades físicas de otros materiales. No reactivo, en seco o mojado, con materiales comunes.
10.6 Productos de Descomposición Peligrosos:	Bajo condiciones normales de uso y almacenamiento, no debe producirse descomposición en productos peligrosos.

SECCIÓN 11: Información toxicológica

Información general:	Altas concentraciones puede causar rápida insuficiencia respiratoria, incluso en concentraciones normales de oxígeno. Los síntomas pueden ser dolor de cabeza, náusea y vómitos, que pueden producir inconsciencia o incluso la muerte.
----------------------	---

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda - Ingestión Producto	A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.
---	--



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
Dióxido de carbono líquido refrigerado

Fecha de asunto:: 16.01.2013
Fecha de revisión: 12.11.2019

Versión: 3.2

No. FDS: 000010021823
10/15

Toxicidad aguda - Contacto dermal

Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Toxicidad aguda - Inhalación

Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Corrosión/Irritación Cutáneas

Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Lesiones Oculares Graves/Irritación Ocular

Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Sensibilización de la Piel o Respiratoria

Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Mutagenicidad en Células Germinales

Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Carcinogenicidad

Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Toxicidad para la reproducción

Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Toxicidad Sistémica Específica de Órganos Diana- Exposición Única

Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Toxicidad Sistémica Específica de Órganos Diana- Exposiciones Repetidas

Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Peligro por Aspiración

Producto No aplicable para gases y mezclas de gases..

SECCIÓN 12: Información ecológica

12.1 Toxicidad

Toxicidad aguda

Producto Sin daños ecológicos causados por este producto.

12.2 Persistencia y Degradabilidad

Producto No aplicable para gases y mezclas de gases..

12.3 Potencial de Bioacumulación

Producto Se supone que el producto es biodegradable y no se supone que persista en el ambiente acuático durante períodos prolongados.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
Dióxido de carbono líquido refrigerado

Fecha de asunto:: 16.01.2013
Fecha de revisión: 12.11.2019

Versión: 3.2

No. FDS: 000010021823
11/15

12.4 Movilidad en el Suelo
Producto

Debido a su alta volatilidad, el producto es poco probable que cause contaminación del suelo o del agua.

12.5 Resultados de la valoración
PBT y mPmB
Producto

No clasificada como PBT o vPBT.

12.6 Otros Efectos Adversos:

Sin daños ecológicos causados por este producto.

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos

Información general:

No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa. Descargar a la atmósfera en un lugar bien ventilado.

Métodos de eliminación:

Consulte el código de buenas prácticas de EIGA (Doc.30 "La eliminación de gases", descargable en <http://www.eiga.org>) para obtener más orientación sobre los métodos apropiados para la eliminación. Eliminación de la botella sólo a través del proveedor. Las actividades de descarga, tratamiento o eliminación pueden estar sujetos a leyes nacionales, estatales o locales.

Códigos del Catálogo Europeo de Residuos

Contenedor:

16 05 05: Gases en recipientes a presión, distintos de los especificados en el código 16 05 04.

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

ADR

- | | |
|--|--|
| 14.1 Número ONU: | UN 2187 |
| 14.2 Designación Oficial de Transporte de las Naciones Unidas: | DIÓXIDO DE CARBONO LÍQUIDO REFRIGERADO |
| 14.3 Clase(s) de Peligro para el Transporte | |
| Clase: | 2 |
| Etiqueta(s): | 2.2 |
| No. de riesgo (ADR): | 22 |
| Código de restricciones en túneles: | (C/E) |
| 14.4 Grupo de Embalaje: | - |
| 14.5 Peligros para el medio ambiente: | No aplicable |
| 14.6 Precauciones particulares para los usuarios: | - |



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
Dióxido de carbono líquido refrigerado

Fecha de asunto:: 16.01.2013
Fecha de revisión: 12.11.2019

Versión: 3.2

No. FDS: 000010021823
12/15

RID

14.1 Número ONU: UN 2187
14.2 Designación Oficial de Transporte de las Naciones Unidas: DIÓXIDO DE CARBONO LÍQUIDO REFRIGERADO
14.3 Clase(s) de Peligro para el Transporte:
Clase: 2
Etiqueta(s): 2.2
14.4 Grupo de Embalaje: -
14.5 Peligros para el medio ambiente: No aplicable
14.6 Precauciones particulares para los usuarios: -

IMDG

14.1 Número ONU: UN 2187
14.2 Designación Oficial de Transporte de las Naciones Unidas: CARBON DIOXIDE, REFRIGERATED LIQUID
14.3 Clase(s) de Peligro para el Transporte:
Clase: 2.2
Etiqueta(s): 2.2
EmS No.: F-C, S-V
14.4 Grupo de Embalaje: -
14.5 Peligros para el medio ambiente: No aplicable
14.6 Precauciones particulares para los usuarios: -

IATA

14.1 Número ONU: UN 2187
14.2 Designación oficial de transporte: Carbon dioxide, refrigerated liquid
14.3 Clase(s) de Peligro para el Transporte:
Clase: 2.2
Etiqueta(s): 2.2, 74C
14.4 Grupo de Embalaje: -
14.5 Peligros para el medio ambiente: No aplicable
14.6 Precauciones particulares para los usuarios: -
OTRA INFORMACIÓN
Transporte aéreo de pasajeros y mercancías: Permitido.
únicamente avión de carga: Permitido.

14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol y del Código IBC: No aplicable



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
Dióxido de carbono líquido refrigerado

Fecha de asunto:: 16.01.2013
 Fecha de revisión: 12.11.2019

Versión: 3.2

No. FDS: 000010021823
 13/15

Identificación adicional:

Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor. Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que conoce que hacer en caso de un accidente o emergencia. Asegurar el recipiente de gas antes del transporte Asegurarse que las válvulas de las botellas están cerradas y no fugan. Las protecciones de las válvulas deben estar en su lugar. Asegurar la adecuada ventilación de aire.

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla:

Legislación de la UE

UE. Directiva 2012/18/UE (SEVESO III) relativa a los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, con las enmiendas correspondientes:
 No aplicable

Reglamentaciones nacionales

Directiva 89/391/CEE sobre la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo. Directiva 89/686/CEE sobre equipos de protección personal. Sólo los productos que cumplen con los reglamentos alimentarios (CE) N° 1333/2008 y (UE) N° 231/2012 y que están etiquetados como tales pueden ser utilizados como aditivos alimentarios.
 Esta Ficha de Datos de Seguridad ha sido elaborada en cumplimiento del reglamento UE 2015/830.

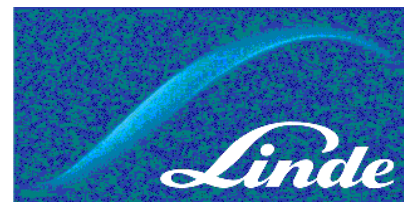
15.2 Evaluación de la seguridad química:

No se ha realizado ninguna evaluación de la seguridad química.

SECCIÓN 16: Otra información

Información sobre revisión:

No pertinente.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Dióxido de carbono líquido refrigerado

Fecha de asunto:: 16.01.2013
 Fecha de revisión: 12.11.2019

Versión: 3.2

No. FDS: 000010021823
 14/15

Principales referencias bibliográficas y las fuentes de datos:

Se han utilizado diversas fuentes de datos en la elaboración de esta FDS. Esto incluye, no de forma exclusiva, lo siguiente:

Agency for Toxic Substances and Diseases Registry (ATSDR) - Agencia para las sustancias tóxicas y registro de enfermedades (<http://www.atsdr.cdc.gov/>).

Agencia Europea de Productos Químicos: Guía para la elaboración de fichas de datos de seguridad.

Agencia Europea de Productos Químicos: Información sobre sustancias <http://apps.echa.europa.eu/registered/registered-sub.aspx#search>

European Industrial Gases Association (EIGA) Doc.169 Guía para la clasificación y etiquetado.

Programa Internacional sobre Seguridad Química (<http://www.inchem.org/>)

ISO 10156:2010 Gases y mezclas de gases - Determinación del potencial de inflamabilidad y de oxidación para la selección de válvulas de botellas.

Matheson Gas Data Book, 7ª edición.

National Institute for Standards and Technology (NIST) Standard Reference Database Number 69.

The ESIS (European chemical Substances Information System) platform of the former European Chemicals Bureau (ECB) ESIS (<http://ecb.jrc.ec.europa.eu/esis/>).

The European Chemical Industry Council (CEFIC) ERICards.

United States of America's National Library of Medicine's toxicology data network TOXNET (<http://toxnet.nlm.nih.gov/index.html>).

Los valores umbral límite (TLV) de la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH).

Información específica de la sustancia por parte de los proveedores.

Los detalles dados son ciertos y correctos en el momento de publicarse este documento.

Enunciado de las frases H en los apartados 2 y 3

H280	Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.
H281	Contiene gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas.

Información sobre formación:

Los usuarios de los aparatos de respiración deben ser entrenados. El riesgo de asfixia es a menudo despreciado y debe ser recalado durante la formación de los operarios. Asegurarse que los operarios comprenden los riesgos.

Clasificación de acuerdo con el reglamento (CE) No. 1272/2008 con sus modificaciones ulteriores.

Press. Gas Refrig. Liq. Gas, H281

OTRA INFORMACIÓN:

Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, debe llevarse a cabo un estudio completo de seguridad y de compatibilidad de los materiales. Asegurar la adecuada ventilación de aire. Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales. A pesar de que durante la preparación de este documento se ha tomado especial cuidado, no se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o los daños.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
Dióxido de carbono líquido refrigerado

Fecha de asunto:: 16.01.2013
Fecha de revisión: 12.11.2019

Versión: 3.2

No. FDS: 000010021823
15/15

Fecha de revisión: 12.11.2019

Exención de responsabilidad: Se proporciona esta información sin ninguna garantía. Se cree que la información es correcta. Esta información debe usarse para hacer una determinación independiente de los métodos para proteger a los trabajadores y el medio ambiente.



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

De acuerdo con el Sistema Globalmente Armonizado de las Naciones Unidas (SGA)

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1. Identificador del producto

Nombre del producto: **SNF 2090**

Tipo de producto: **Mezcla.**

1.2. Usos relevantes identificados de la sustancia o mezcla y los usos no recomendados

Usos identificados: **Ayudante de proceso para aplicaciones industriales.**

Usos contraindicados: **Ninguno(a).**

1.3. Detalles del proveedor de la hoja de datos de seguridad

Compañía: **SNF Chile S.A.
Calle Nueva 1661-D
Huechuraba, Santiago
República de Chile**

Teléfono: **+56 2 726 9801**

Fax: **+56 2 726 9810**

Dirección de correo electrónico: **sds@snf.com**

1.4. Teléfono de emergencia

Número de emergencias 24 horas: **+56 2 726 9801**

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1. Clasificación de la sustancia o mezcla

Clasificación según SGA de la ONU:

No está clasificado.

2.2. Elementos de la etiqueta

Etiquetado según SGA de la ONU:

Pictogramas de peligro: **Ninguno(a).**

Palabra de advertencia: **Ninguno(a).**

Indicaciones de peligro: **Ninguno(a).**

2.1
2.2
2.3
2.4
2.5

Consejos de prudencia:

Ninguno(a).

2.3. Otros peligros

Soluciones acuosas o polvos que pueden humedecerse producen superficies extremadamente resbalosas.

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

3.1. Sustancias

No aplicable, este producto es una mezcla.

3.2. Mezclas

Componentes peligrosos

No contiene sustancias peligrosas reportables.

SECCIÓN 4: Primeros auxilios

4.1 Descripción de las medidas en primeros auxilios

Inhalación:

Salga al aire libre. Sin riesgos que requieran medidas especiales de primeros auxilios.

Contacto con la piel:

Elimínelo lavando con jabón y mucha agua. Consultar un médico si aparece y persiste una irritación.

Contacto con los ojos:

Enjuague inmediatamente con abundante agua, también debajo de los párpados, por lo menos durante 15 minutos. En caso de persistir la irritación de los ojos, consulte a su médico.

Ingestión:

Enjuague la boca con agua. No provoque vómitos. Consultar un médico si los síntomas aparecen.

4.2. Síntomas y efectos más importante, agudos y retardados

El polvo puede provocar una irritación cutánea localizada en los pliegues de la piel o bajo los tirantes de la ropa. Irritación ocular moderada debido a los efectos que todos los polvos tienen en el tejido conjuntivo.

4.3. Indicación de la atención médica inmediata y tratamiento especial/necesario

Ninguno razonablemente previsible.

Otra información:

Soluciones acuosas o polvos que pueden humedecerse producen superficies extremadamente resbalosas.

SECCIÓN 5: Medidas contra incendios

5.1. Medios de extinción

Medios de extinción adecuados:

Agua, agua espumada, Espuma, Dióxido de carbono (CO₂), Polvo seco.

Advertencia ! Soluciones acuosas o polvos que pueden humedecerse producen superficies extremadamente resbalosas.

Medios de extinción inapropiados:

No conocidos.

5.2. Peligros especiales debidos a la sustancia o de la mezcla

Productos de descomposición peligrosos:

La descomposición térmica puede producir: óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de carbono (COx), Amoniaco (NH3). El cianuro de hidrógeno (ácido cianhídrico) se puede producir en el caso de la combustión en una atmósfera deficiente en oxígeno.

5.3. Precauciones para los bomberos

Medidas de protección:

En caso de incendio, utilice un equipo respiratorio autónomo.

Otra información:

Soluciones acuosas o polvos que pueden humedecerse producen superficies extremadamente resbalosas.

SECCIÓN 6: Medidas que deben tomarse en caso de derrame o fuga accidental**6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia**

Precauciones individuales:

Soluciones acuosas o polvos que pueden humedecerse producen superficies extremadamente resbalosas.

Equipo de protección:

Usar el equipo de protección adecuado (ver la Sección 8, Equipo de protección personal para exposición).

Procedimientos de emergencia:

Mantener a la gente alejada de derrames. Impedir nuevos escapes o derrames de forma segura.

6.2. Precauciones ambientales

Al igual que con todos los productos químicos, no descargarlo en aguas superficiales.

6.3. Métodos y materiales de contención y limpieza

Derrames pequeños:

No rocíar o lavar con agua. Recójalo inmediatamente barrido o con aspiradora. Guarde en contenedores apropiados y cerrados para su eliminación.

Derrames grandes:

No rocíar o lavar con agua. Recójalo inmediatamente barrido o con aspiradora. Guarde en contenedores apropiados y cerrados para su eliminación.

Residuos:

Después de limpiar, eliminar los trastos con agua.

6.4. Referencia a otras secciones

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento; SECCIÓN 8: Controles de exposición; SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación;

SECCIÓN 7: Manejo y almacenamiento**7.1. Precauciones para un manejo seguro.**

Soluciones acuosas o polvos que pueden humedecerse producen superficies extremadamente resbalosas. Utilice equipo de protección personal.

7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluyendo cualquier incompatibilidad.

2
A
8
E

1
A
L
H

Consérvelo en un lugar seco. Mantener el contenedor cerrado cuando no se emplea.
Incompatible con bases fuertes y agentes oxidantes.

7.2. Usos finales específicos

Esta información no está disponible.

SECCIÓN 8: Controles de exposición

8.1. Parámetros de control

Límite de exposición laboral recomendado:
No conocidos.

8.2. Control de la exposición

Controles técnicos apropiados:

Usar ventilación local si se forman nubes de polvo. La ventilación natural es adecuada cuando no hay nubes de polvo.

Medidas de protección individual, como equipo de protección personal:

a) Protección de los ojos/cara:

Gafas protectoras con cubiertas laterales. Utilice equipos para protección ocular probados y aprobados según las normas gubernamentales apropiadas, como NIOSH (EUA) o EN 166 (UE).

b) Protección cutánea:

i) Protección de las manos: Guantes de PVC u otro material plástico. Los guantes de protección seleccionados deben cumplir con las especificaciones de la Directiva de la UE 89/689/CEE y de la norma EN 374 derivada de ella.

ii) Otras: Ropa de trabajo la protección de brazos, piernas y cuerpo. El tipo de equipo de protección debe seleccionarse de acuerdo con la concentración y la cantidad de la sustancia peligrosa en el lugar de trabajo específico.

c) Protección respiratoria:

Normalmente no se necesita equipo respiratorio de protección personal. Se recomiendan mascarillas de seguridad para polvo en los lugares de trabajo donde la concentración de polvo sea superior a 10 mg/m³. Use respiradores y componentes probados y aprobados bajo estándares gubernamentales apropiados como NIOSH (EE. UU.) o CEN (UE).

d) Consejo adicional:

Manipúlelo con las precauciones de higiene industrial adecuadas, y respete las prácticas de seguridad. Lávese las manos antes de los descansos e inmediatamente después de manipular la sustancia. Lávese las manos antes de los descansos y después de terminar la jornada laboral.

Control de exposición ambiental:

No permita la descarga incontrolada de productos al medio ambiente.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

9.1. Información sobre las propiedades físicas y químicas básicas

a) Aspecto:	Sólido granular, blanco.
b) Olor:	Ninguno(a).
c) Límite de olor:	No aplicable

d) pH:	5 - 9 (a) 5 g/L (Consulte el boletín técnico o las especificaciones del producto para obtener un valor más preciso, si está disponible)
e) Punto de fusión/ congelación:	> 150°C
f) Punto de ebullición inicial y de ebullición:	No aplicable
g) Punto de inflamación:	No aplicable
h) Índice de evaporación:	No aplicable
i) Inflamabilidad (sólido, gas):	Sin datos disponibles.
j) Inflamabilidad superior/inferior o límites explosivos:	No se prevé la creación de atmósferas explosivas.
k) Presión de vapor:	No aplicable
l) Densidad de vapor:	No aplicable
m) Densidad relativa:	0.6 - 0.9 (Consulte el boletín técnico o las especificaciones del producto para obtener un valor más preciso, si está disponible)
n) Solubilidad:	Soluble en agua
o) Coeficiente de partición:	-2
p) Temperatura de auto-inflamación:	No auto-ignición (basado en la estructura química).
q) Temperatura de descomposición:	> 150°C
r) Viscosidad:	Ver boletín técnico
s) Propiedades explosivas:	Kst = 0 No es inflamable a las fuentes de ignición inferior a 2,5 kJ.
t) Propiedades comburentes:	No debe ser oxidante basarse en la estructura química.

9.2. Otras informaciones

Ninguno(a).

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1. Reactividad

No conocidos.

10.2. Estabilidad química

Estable en condiciones normales.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

Los agentes oxidantes pueden ocasionar reacciones exotérmicas. En contacto con bases fuertes libera amoníaco.

10.4. Condiciones que deberán evitarse

No conocidos.

10.5. Materiales incompatibles

Incompatible con bases fuertes y agentes oxidantes.

10.6. Productos de descomposición peligrosos

La descomposición térmica puede producir: óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de carbono (COx) Amoníaco (NH3). El cianuro de hidrógeno (ácido cianhídrico) se puede producir en el caso de la combustión en una atmósfera deficiente en oxígeno.

SECCIÓN 11: Información toxicológica**11.1. Información sobre los efectos toxicológicos**

Información sobre el producto tal como se suministra:

Toxicidad Oral Aguda:	DL50/oral/rata > 5000 mg/kg
Toxicidad dérmica aguda:	DL50/dérmica/rata > 5000 mg/kg.
Toxicidad aguda por inhalación:	No se espera que sea tóxico por inhalación.
Corrosión/irritación cutánea:	No irritante.
Lesión ocular grave/irritación ocular:	No es irritante.
Sensibilización respiratoria o cutánea:	No ocasiona sensibilización.
Mutagenicidad:	No es mutágeno.
Carcinogenicidad:	No es cancerígeno.
Toxicidad para la reproducción:	No es tóxico para la reproducción.
STOT - exposición única:	Ningún efecto conocido.
STOT - exposiciones repetidas:	Ningún efecto conocido.
Peligro por aspiración:	No existe riesgo de que este producto sea peligroso tal como se suministra.

SECCIÓN 12: Información ecotoxicológica**12.1. Toxicidad**

Información sobre el producto tal como se suministra:

Toxicidad aguda para los peces:	LC50/Danio rerio/96 horas > 100 mg/L (OCDE 203) LC50/Fathead minnow/96 horas > 100 mg/L (OCDE 203)
Toxicidad aguda para invertebrados:	EC50/Daphnia magna/48 horas > 100 mg/L (OCDE 202)
Toxicidad aguda para las algas:	IC50/Scenedesmus subspicatus/72 horas > 100 mg/L (OCDE 201)
Toxicidad crónica para peces:	Sin datos disponibles.
Toxicidad crónica para invertebrados:	Sin datos disponibles.

Toxicidad hacia los microorganismos: Sin datos disponibles.

Efectos en organismos terrestres: No se conocen efectos.

Toxicidad de los sedimentos: Sin datos disponibles.

12.2 Persistencia y degradabilidad

Información sobre el producto tal como se suministra:

Degradación: No es fácilmente biodegradable.

Hidrólisis: No se hidroliza.

Fotólisis: No hay datos disponibles.

12.3 Potencial de bioacumulación

Información sobre el producto tal como se suministra:

No bioacumulable.

Coefficiente de partición (Log Pow): -2

Factor de bioconcentración (FBC): -0

12.4 Movilidad en el suelo

La información sobre el producto tal como se suministra:

Ninguno(a).

12.6 Otros efectos adversos

No conocidos.

SECCIÓN 13: Información relativa a la eliminación de los productos

13.1. Métodos de tratamiento de residuos

Desechos de residuos/producto no utilizado:

Elimine de acuerdo con las regulaciones locales y nacionales. Pueden ser vertidos o incinerados, cumpliendo con las regulaciones locales.

Envases contaminados:

Enjuague los recipientes vacíos con agua y use esta agua de limpieza para preparar la solución de trabajo. Si no se puede reciclar, elimínese conforme a la normativa local. Pueden ser vertidos o incinerados, cumpliendo con las regulaciones locales.

Valorización:

De conformidad con las regulaciones locales y nacionales.

SECCIÓN 14: Información relativa al transporteTransporte terrestre (ADR/RID)

No está clasificado.

Transporte marítimo (IMDG)

No está clasificado.

Transporte aéreo (IATA)

No está clasificado.

SECCIÓN 15: Información reglamentaria15.1. Disposiciones específicas sobre seguridad, salud y medio ambiente para las sustancias químicas o mezclas

No conocidos.

SECCIÓN 16: Otra informaciónEvaluaciones NFPA y HMIS:NFPA:

Salud:	0
Inflamabilidad:	0
Inestabilidad:	0

HMIS:

Salud:	0
Inflamabilidad:	0
Riesgo físico:	0
Código PPP	B

Esta hoja de datos contiene cambios con respecto a la versión anterior en la(s) sección(es):

SECCIÓN 3: Controles de exposición, SECCIÓN 16: Otra información.

Clave o leyenda de las abreviaturas y siglas:

Abreviaturas

STOT = Toxicidad específica en determinados órganos

Consejos para la capacitación:

No manipular antes de haber leído y comprendido todas las precauciones de seguridad.

Esta FDS fue elaborada de acuerdo con la siguiente legislación:

Sistema Globalmente Armonizado de las Naciones Unidas (SGA), Revisión 7

Versión: 20.01.h

PIRAC001

La información proporcionada en esta Hoja de Seguridad es correcta con base a lo mejor de nuestro conocimiento y fe a la fecha de la publicación. La información dada está diseñada solo como una guía para el manejo seguro, uso, procesamiento, almacenamiento, transportación, disposición y uso, y no se considera una garantía o especificación de calidad. La información se refiere solo al material específico designado y no puede ser contemplada en combinaciones con otros materiales o en cualquier proceso a menos que esté especificado en el texto.

u
A A.C
8 L
E H

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Sulfato Férrico en Solución 45%

Última revisión Junio 2020 /Próxima revisión Junio 2021

SECCIÓN 1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA QUÍMICA PELIGROSA O MEZCLA Y DEL PROVEEDOR O FABRICANTE.

NOMBRE DEL PRODUCTO: SULFATO FÉRRICO EN SOLUCIÓN AL 45% (SFL-13)
CAS No: 10028-22-5
SINÓNIMOS COMUNES: Hierro III sulfato anhidro, sulfato de hierro III, Vitriolo de Marte
FÓRMULA QUÍMICA: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
FAMILIA QUÍMICA: Sales inorgánicas de hierro

Datos del proveedor o fabricante

ISQUISA S.A. DE C.V.

Av. 51 No 220 entre Calles 1 y 2.

Col. Tranca de Tubos, Córdoba, Veracruz. CP 94500.

Tel.: (01 271) 71 718 00

E-mail: isquisa@isquisa.com

WEB: www.isquisa.com

Número de teléfono en caso de emergencia.

(271) 71 718 00 Ext. 1143; 1802. Seguridad Industrial; las 24 hrs.

01 800 00214 00 SETIQ en México

SECCIÓN 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS.

Clase de peligro: Corrosivo.

Palabra de advertencia: Peligro.



Indicación de peligro: H314 Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares.

Consejos de prudencia: P280 Usar guantes/ropa de protección equipo de protección para los ojos la cara los oídos/

Palabra de advertencia: Atención.

Indicación de peligro: H315 Provoca irritación cutánea.

Consejos de prudencia: P352+P314 Lavar con abundante agua. Consultar un médico si la persona se encuentra mal.

EFFECTOS EN LA SALUD HUMANA:

Ingestión: Caso de suceder puede causar daño severo al hígado y/o al riñón.

Ojos: Causa irritación y descolorimiento del tejido, puede causar pérdida visual permanente.

Piel: Causa irritación, sequedad o salpullido. La exposición prolongada puede llevar a la ulceración.

Inhalación: Puede causar irritación en el tracto respiratorio.

Las condiciones ofrecidas pueden variar por la transportación y manejo

Isquisa, S.A. DE C.V. Av. 51 No 220 entre Calles 1 y 2. Col. Tranca de Tubos, Córdoba, Veracruz. CP 94500. Para mayor información favor de contactar Tel 01 271 71 71 800 o visita www.isquisa.com

2
A A C
P L
E H F

Riesgos ambientales potenciales: No permita que derrames o fugas de material tengan contacto con desagües, aguas superficiales y subterráneas.

SECCIÓN 3. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTE.

Nombre	# CAS	%
Fe2(SO4)3	10028-22-5	40 - 45
H2O	7732-18-5	60 - 55

SECCIÓN 4. PRIMEROS AUXILIOS

- Ingestión:** Si está consciente dé a beber grandes cantidades de leche o agua. No inducir vómitos, si ocurre el vómito espontáneamente administre leche de magnesia (aproximadamente 20 ml). En caso de ingestión suministrar solución de bicarbonato como antídoto.
- Contacto con los ojos:** Lavar inmediatamente con agua por lo menos durante 20 minutos. Mantener los párpados abiertos. Solicitar asistencia médica en forma inmediata.
- Contacto con la piel:** Retirar ropa contaminada bajo la ducha. Lavar Inmediatamente con abundante agua corriente durante 20 minutos. Si la irritación persiste, solicitar atención médica. Evite esparcir el material sobre la piel que no esté afectada.
- Inhalación:** Trasladar al afectado a un lugar bien ventilado, brindar respiración artificial sólo si hubiere detención de respiración. Solicitar asistencia médica. No usar el método de respiración de boca a boca si la víctima ingirió o inhaló la sustancia: proporcione la respiración artificial con la ayuda de una máscara de bolsillo con una válvula de una sola vía u otro dispositivo médico de respiración.

SECCIÓN 5. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

- Flamabilidad del producto:** El producto no es flamable.
- Temperatura de autoignición:** No aplicable.
- Temperatura de flasheo:** No aplicable.
- Riesgo de fuego al mezclar con otros productos:** No aplicable.

PROCEDIMIENTOS ESPECIALES PARA COMBATIR FUEGO:

Incendio pequeño:

- Usar polvos químicos secos, CO2 o rocío de agua.
- Incendio grande:
- Usar polvo químico seco, CO2, rocío de agua o espuma resistente al alcohol.
- Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.
- Hacer un dique de contención para el agua que controla el fuego para su desecho posterior; no desparrame el material.

Incendio que involucre Tanques o Vagones o Remolques y sus Cargas:

- Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores. No introducir agua en los contenedores.
- Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.

- Retírese inmediatamente si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- Siempre manténgase alejado de tanques envueltos en fuego.
- Precauciones inusuales de explosión y fuego:
- Las sustancias no-combustibles no encienden por sí mismas, pero pueden descomponerse al calentarse y producir vapores corrosivos y/o tóxicos.
- Algunos son oxidantes y pueden encender otros materiales combustibles (madera, aceite, ropa, etc.).
- El contacto con metales puede despedir hidrógeno gaseoso inflamable.
- Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.

SECCIÓN 6. MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL O FUGA ACCIDENTAL.

Derrames:

- Eliminar todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).
- No tocar los contenedores dañados o el material derramado, a menos que esté usando la ropa protectora adecuada.
- Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Prevenga la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.

Limpieza:

- Absorber con tierra seca, arena u otro material absorbente no combustible y transferirlo a contenedores. (Cubrir el derrame con piedra caliza hidratada, cal o carbonato de sodio).
- No introducir agua en los contenedores.
- Evite escurrimiento a cloacas y/o alcantarillas.

SECCIÓN 7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO.

Precauciones para manipulación: Mantenga en recipientes perfectamente cerrados, protegido de daño físico, evite el contacto con la piel y ojos, utilice equipo de protección personal. Manipular lejos de fuentes de ignición, evitar contacto con Ácidos, Agentes oxidantes, Material orgánico, Amoniaco.

Almacenamiento: Almacenar en un área fría y seca, bien ventilada, alejada de fuentes de calor y materiales alcalinos. No almacenar en tanques o recipientes de acero.

SECCIÓN 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Ropa: Ropa resistente para ácidos, como puede ser especificación 80-20 (poliéster algodón), overol tyvek, delantal de hule.

Protección de los ojos: Usar googles de seguridad o mascarilla de careta completa. Contar con estación de lavaojos.

Ventilación: Utilice ventilación existente. La ventilación natural es adecuada. Usar zapatos de seguridad, guantes de carnaza o hule y delantal de hule otyvek.

Respiradores: Donde exista neblina de ácido sulfúrico usar respirador con filtro de carbón activado, especial para vapores ácidos. Use el equipo de aire autónomo de presión positiva (SCBA).

SECCIÓN 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS.

Apariencia: Líquido café oscuro
Solubilidad: Soluble en agua
Densidad: 1.50 g/cm³ a 25 °C
Presión de vapor a 20 °C: No disponible
Punto de ebullición: No disponible
Temperatura de auto-ignición: No es inflamable
Temperatura de inflamación: No es inflamable
Punto de fusión: No disponible
ph: 1.40 – 2.80

SECCIÓN 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD.

Estabilidad: Es estable en condiciones normales de uso y almacenamiento, es decir, a temperatura ambiente, presión atmosférica, medio acuoso con pH inferior a 5, almacenado en recipientes plásticos cerrados y bajo la sombra.

Condición para evitar: Incompatibles, luz solar, fuentes de calor, fuentes de ignición, exposición prolongada con el aire y con metales y evite temperaturas por encima de 35 °C. Evitar cualquier contacto con metales por efecto de la corrosión.

Incompatibilidad: Se descompone al calentarse produciendo óxidos de azufre y de hierro. Liberación de humos de SO₄ por descomposición térmica.

Precauciones con productos secundarios: Incompatible con agentes que reaccionan con ácidos, aceros galvanizados, agentes oxidantes. Agentes alcalinos fuertes (Amoniaco y soluciones, Hidróxido de sodio, Hidróxido de potasio, Carbonatos e Hipocloritos).

Precauciones de polimerización: Sin información.

SECCIÓN 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA.

GENERAL:

LPA: 2
LD50 (oral, conejo): N.D.
LC50 (inhalación, rata): N.D.
LD50 (oral, rata): 1389 mg/Kg
LD50 (oral, ratón): N.D.
LC50 (rata): 2778 mg/Kg
LC50 (ratón): 1520 mg/Kg
LC50 (Inhalación, ratón): 1 mg/m³ 8 horas

LÍMITES DE EXPOSICIÓN:

Ocupacional:

TLV (EU):	1 mg Fe/m ³
MAK (DE):	1 mg/m ³
TLV-TWA:	1 ppm (mg/m ³)

SECCIÓN 12. INFORMACIÓN ECOTOXICOLÓGICA.

Ecotoxicidad:	Según 1272/2008/CE: No se clasifica como peligroso para el medio ambiente acuático.
Biodegradación:	Métodos para determinar la desintegración no se pueden aplicar para materiales inorgánicos.
Bioacumulación:	No se dispone de datos.

SECCIÓN 13. INFORMACIÓN RELATIVA A LA ELIMINACIÓN DE LOS PRODUCTOS

Residuos y Disposición de Paquete:

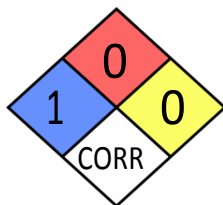
- Elimínese el producto y su recipiente como residuos peligrosos.
- Eliminar el contenido/el recipiente de conformidad con la normativa local, regional, nacional o internacional.
- No tirar los residuos por el desagüe.

SECCIÓN 14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

Nombre del material:	SULFATO FÉRRICO LÍQUIDO
Clase de riesgo:	8. Líquido corrosivo.
Número de identificación:	UN 3264
Teléfonos de emergencia:	**SETIQ 01 800 00 214 00**, **55 59 15 88 (D.F.) **
Grupo de empaque:	III

SECCIÓN 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Este producto no es reportado en los listados de actividades altamente riesgosas.



1	Riesgo para la Salud
0	Riesgo de Inflamabilidad
0	Riesgo por Reactividad
COR	Riesgo Especial



SECCIÓN 16. OTRAS INFORMACIONES INCLUIDAS LAS RELATIVAS A LA PREPARACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LAS HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD

La información contenida en esta Hoja de Datos de Seguridad se debe proporcionar a todos los que utilicen, manipulen, almacenen, transporten o estén expuesto a este producto. La información se considera correcta,

pero no es exhaustiva y se utilizará únicamente como orientación, la cual está basada en el conocimiento actual de la sustancia química o mezcla y es aplicable a las precauciones de seguridad apropiadas para el producto.

ANTIINCRUSTANTE OSMOSIS INVERSA DILUIDO

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O EMPRESA


- 1.1 Identificador del producto:** ANTIINCRUSTANTE OSMOSIS INVERSA DILUIDO
- 1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados:**
Usos pertinentes: Tratamiento de filtros de osmosis inversa. Uso exclusivo usuario profesional/usuario industrial.
Usos desaconsejados: Todo aquel uso no especificado en este epígrafe ni en el epígrafe 7.3
- 1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad:**
ISTOBAL, S.A
AVDA. CONDE DEL SERRALLO, Nº10
46250 L'ALCUDIA - VALENCIA - ESPAÑA
Tfno.: +34 96 299 79 40 - Fax: +34 96 299 79 91
asoro@istobal.com
www.istobal.com
- 1.4 Teléfono de emergencia:** +34 91 562 04 20

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

- 2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla:**
Reglamento nº1272/2008 (CLP):
De acuerdo al Reglamento nº1272/2008 (CLP), el producto no es clasificado como peligroso
- 2.2 Elementos de la etiqueta:**
Reglamento nº1272/2008 (CLP):
Indicaciones de peligro:
No relevante
Consejos de prudencia:
P101: Si se necesita consejo médico, tener a mano el envase o la etiqueta
P102: Mantener fuera del alcance de los niños
P501: Eliminar el contenido/el recipiente conforme a la legislación vigente de tratamiento de residuos
Información suplementaria:
EUH031: En contacto con ácidos libera gases tóxicos
EUH210: Puede solicitarse la ficha de datos de seguridad
- 2.3 Otros peligros:**
El producto no cumple los criterios PBT/vPvB

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES **

- 3.1 Sustancia:**
No aplicable
- 3.2 Mezclas:**
Descripción química: Mezcla acuosa a base de dispersantes, acomplejantes y compuestos inorgánicos.
Componentes:
De acuerdo al Anexo II del Reglamento (CE) nº1907/2006 (punto 3), el producto presenta:

Identificación	Nombre químico/clasificación	Concentración
CAS: 7631-90-5 CE: 231-548-0 Index: 016-064-00-8 REACH: 01-2119524563-42-XXXX	Bisulfito sódico ⁽¹⁾ Reglamento 1272/2008 Acute Tox. 4: H302; EUH031 - Atención	ATP CLP00  4,9 - <9,9 %

⁽¹⁾ Sustancia que presentan un riesgo para la salud o el medio ambiente que cumple los criterios recogidos en el Reglamento (UE) nº 2015/830

Para ampliar información sobre la peligrosidad de la sustancias consultar las secciones 8, 11, 12, 15 y 16.

** Cambios respecto la versión anterior

SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

Handwritten notes and signatures in the bottom right corner.

ANTIINCRUSTANTE OSMOSIS INVERSA DILUIDO**SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS (continúa)****4.1 Descripción de los primeros auxilios:**

Los síntomas como consecuencia de una intoxicación pueden presentarse con posterioridad a la exposición, por lo que, en caso de duda, exposición directa al producto químico o persistencia del malestar solicitar atención médica, mostrándole la FDS de este producto.

Por inhalación:

Sacar al afectado del lugar de exposición, suministrarle aire limpio y mantenerlo en reposo. En casos graves como parada cardiorespiratoria, se aplicarán técnicas de respiración artificial (respiración boca a boca, masaje cardíaco, suministro de oxígeno, etc.) requiriendo asistencia médica inmediata.

Por contacto con la piel:

En caso de contacto se recomienda limpiar la zona afecta con agua por arrastre y con jabón neutro. En caso de alteraciones en la piel (escozor, rojez, sarpullidos, ampollas...), acudir a consulta médica con esta Ficha de Datos de Seguridad

Por contacto con los ojos:

Se trata de un producto que no contiene sustancias clasificadas como peligrosas en contacto con los ojos. Enjuagar durante al menos 15 minutos con abundante agua a temperatura ambiente, evitando que el afectado se frote o cierre los ojos.

Por ingestión/aspiración:

No inducir al vómito, en el caso de que se produzca mantener inclinada la cabeza hacia delante para evitar la aspiración. Mantener al afectado en reposo. Enjuagar la boca y la garganta, ya que existe la posibilidad de que hayan sido afectadas en la ingestión.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados:

Los efectos agudos y retardados son los indicados en las secciones 2 y 11.

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente:

No relevante

SECCIÓN 5: MEDIDAS DE LUCHAS CONTRA INCENDIOS**5.1 Medios de extinción:**

Producto no inflamable bajo condiciones normales de almacenamiento, manipulación y uso. En caso de inflamación como consecuencia de manipulación, almacenamiento o uso indebido emplear preferentemente extintores de polvo polivalente (polvo ABC), de acuerdo al Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (R.D. 1942/1993 y posteriores modificaciones). NO SE RECOMIENDA emplear agua a chorro como agente de extinción.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla:

Como consecuencia de la combustión o descomposición térmica se generan subproductos de reacción que pueden resultar altamente tóxicos y, consecuentemente, pueden presentar un riesgo elevado para la salud.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios:

En función de la magnitud del incendio puede hacerse necesario el uso de ropa protectora completa y equipo de respiración autónomo. Disponer de un mínimo de instalaciones de emergencia o elementos de actuación (mantas ignífugas, botiquín portátil, ...) conforme al R.D.486/1997 y posteriores modificaciones

Disposiciones adicionales:

Actuar conforme el Plan de Emergencia Interior y las Fichas Informativas sobre actuación ante accidentes y otras emergencias. Suprimir cualquier fuente de ignición. En caso de incendio, refrigerar los recipientes y tanques de almacenamiento de productos susceptibles a inflamación, explosión o BLEVE como consecuencia de elevadas temperaturas. Evitar el vertido de los productos empleados en la extinción del incendio al medio acuático.

SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL**6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia:**

Aislar las fugas siempre y cuando no suponga un riesgo adicional para las personas que desempeñen esta función. Ante la exposición potencial con el producto derramado se hace obligatorio el uso de elementos de protección personal (ver sección 8). Evacuar la zona y mantener a las personas sin protección alejadas.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente:

Producto no clasificado como peligroso para el medioambiente. Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza:

Se recomienda:

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

ANTIINCRUSTANTE OSMOSIS INVERSA DILUIDO

SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL (continúa)

Absorber el vertido mediante arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. No absorber en serrín u otros absorbentes combustibles. Para cualquier consideración relativa a la eliminación consultar la sección 13.

6.4 Referencias a otras secciones:

Ver secciones 8 y 13.

SECCIÓN 7: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

7.1 Precauciones para una manipulación segura:

A.- Precauciones generales

Cumplir con la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales. Mantener los recipientes herméticamente cerrados. Controlar los derrames y residuos, eliminándolos con métodos seguros (sección 6). Evitar el vertido libre desde el recipiente. Mantener orden y limpieza donde se manipulen productos peligrosos.

B.- Recomendaciones técnicas para la prevención de incendios y explosiones.

Producto no inflamable bajo condiciones normales de almacenamiento, manipulación y uso. Se recomienda trasvasar a velocidades lentas para evitar la generación de cargas electrostáticas que pudieran afectar a productos inflamables. Consultar la sección 10 sobre condiciones y materias que deben evitarse.

C.- Recomendaciones técnicas para prevenir riesgos ergonómicos y toxicológicos.

Para control de exposición consultar la sección 8. No comer, beber ni fumar en las zonas de trabajo; lavarse las manos después de cada utilización, y despojarse de prendas de vestir y equipos de protección contaminados antes de entrar en las zonas para comer.

D.- Recomendaciones técnicas para prevenir riesgos medioambientales

Se recomienda disponer de material absorbente en las proximidades del producto (ver epígrafe 6.3)

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades:

A.- Medidas técnicas de almacenamiento

ITC (R.D.656/2017): No relevante

Clasificación: No relevante

Tª mínima: 0 °C

Tª máxima: 45 °C

Tiempo máximo: 12 meses

B.- Condiciones generales de almacenamiento.

Evitar fuentes de calor, radiación, electricidad estática y el contacto con alimentos. Para información adicional ver epígrafe 10.5

7.3 Usos específicos finales:

Salvo las indicaciones ya especificadas no es preciso realizar ninguna recomendación especial en cuanto a los usos de este producto.

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL

8.1 Parámetros de control:

Sustancias cuyos valores límite de exposición profesional han de controlarse en el ambiente de trabajo (INSSBT 2018):

Identificación	Valores límite ambientales		
Bisulfito sódico CAS: 7631-90-5 CE: 231-548-0	VLA-ED		5 mg/m ³
	VLA-EC		
	Año	2018	

DNEL (Trabajadores):

Identificación		Corta exposición		Larga exposición	
		Sistémica	Local	Sistémica	Local
Bisulfito sódico CAS: 7631-90-5 CE: 231-548-0	Oral	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
	Cutánea	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
	Inhalación	No relevante	No relevante	246 mg/m ³	No relevante

DNEL (Población):

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

ANTIINCRUSTANTE OSMOSIS INVERSA DILUIDO

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL (continúa)

Identificación		Corta exposición		Larga exposición	
		Sistémica	Local	Sistémica	Local
Bisulfito sódico	Oral	No relevante	No relevante	9,5 mg/kg	No relevante
CAS: 7631-90-5	Cutánea	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
CE: 231-548-0	Inhalación	No relevante	No relevante	73 mg/m³	No relevante

PNEC:

Identificación					
Bisulfito sódico	STP	82,5 mg/L	Agua dulce	1,09 mg/L	
CAS: 7631-90-5	Suelo	No relevante	Agua salada	0,11 mg/L	
CE: 231-548-0	Intermitente	No relevante	Sedimento (Agua dulce)	No relevante	
	Oral	No relevante	Sedimento (Agua salada)	No relevante	



8.2 Controles de la exposición:

A.- Medidas generales de seguridad e higiene en el ambiente de trabajo:



Como medida de prevención se recomienda la utilización de equipos de protección individual básicos, con el correspondiente marcado CE de acuerdo al R.D.1407/1992 y posteriores modificaciones. Para más información sobre los equipos de protección individual (almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, clase de protección,...) consultar el folleto informativo facilitado por el fabricante del EPI. Las indicaciones contenidas en este punto se refieren al producto puro. Las medidas de protección para el producto diluido podrán variar en función de su grado de dilución, uso, método de aplicación, etc. Para determinar la obligación de instalación de duchas de emergencia y/o lavajos en los almacenes se tendrá en cuenta la normativa referente al almacenamiento de productos químicos aplicable en cada caso. Para más información ver epígrafes 7.1 y 7.2.

Toda la información aquí incluida es una recomendación siendo necesario su concreción por parte de los servicios de prevención de riesgos laborales al desconocer las medidas de prevención adicionales que la empresa pudiese disponer o si han sido incluidos en la evaluación de riesgos pertinentes.

B.- Protección respiratoria.



Pictograma	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
 Protección obligatoria del las vías respiratorias	Máscara autofiltrante para gases y vapores		EN 405:2001+A1:2009	Reemplazar cuando se detecte olor o sabor del contaminante en el interior de la máscara o adaptador facial. Cuando el contaminante no tiene buenas propiedades de aviso se recomienda el uso de equipos aislantes.

C.- Protección específica de las manos.


Pictograma	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
 Protección obligatoria de la manos	Guantes de protección contra riesgos menores			Reemplazar los guantes ante cualquier indicio de deterioro. Para periodos de exposición prolongados al producto para usuarios profesionales/industriales se hace recomendable la utilización de guantes CE III, de acuerdo a las normas EN 420 y EN 374

Dado que el producto es una mezcla de diferentes materiales, la resistencia del material de los guantes no se puede calcular de antemano con total fiabilidad y por lo tanto tiene que ser controlados antes de su aplicación.

D.- Protección ocular y facial

Pictograma	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
 Protección obligatoria de la cara	Gafas panorámicas contra salpicaduras y/o proyecciones		EN 166:2001 EN ISO 4007:2012	Limpiar a diario y desinfectar periódicamente de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Se recomienda su uso en caso de riesgo de salpicaduras.


E.- Protección corporal

Pictograma	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
	Ropa de trabajo			Reemplazar ante cualquier indicio de deterioro. Para periodos de exposición prolongados al producto para usuarios profesionales/industriales se hace recomendable CE III, de acuerdo a las normas EN ISO 6529:2001, EN ISO 6530:2005, EN ISO 13688:2013, EN 464:1994



- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

ANTIINCRUSTANTE OSMOSIS INVERSA DILUIDO

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL (continúa)

Pictograma	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
	Calzado de trabajo antideslizamiento		EN ISO 20347:2012	Reemplazar ante cualquier indicio de deterioro. Para periodos de exposición prolongados al producto para usuarios profesionales/industriales se hace recomendable CE III, de acuerdo a las normas EN ISO 20345 y EN 13832-1

F.- Medidas complementarias de emergencia

Medida de emergencia	Normas	Medida de emergencia	Normas
 Ducha de emergencia	ANSI Z358-1 ISO 3864-1:2002	 Lavavojos	DIN 12 899 ISO 3864-1:2002

Controles de la exposición del medio ambiente:

En virtud de la legislación comunitaria de protección del medio ambiente se recomienda evitar el vertido tanto del producto como de su envase al medio ambiente. Para información adicional ver epígrafe 7.1.D

Compuestos orgánicos volátiles:

En aplicación al R.D.117/2003 y posteriores modificaciones (Directiva 2010/75/EU), este producto presenta las siguientes características:

C.O.V. (Suministro): 0 % peso
Concentración C.O.V. a 20 °C: 0 kg/m³ (0 g/L)
Número de carbonos medio: No relevante
Peso molecular medio: No relevante

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1 Información de propiedades físicas y químicas básicas:

Aspecto físico:

Estado físico a 20 °C: Líquido
Aspecto: Transparente
Color: Incoloro
Olor: Característico
Umbral olfativo: No relevante *

Volatilidad:

Temperatura de ebullición a presión atmosférica: 100 °C
Presión de vapor a 20 °C: 2350 Pa
Presión de vapor a 50 °C: 12381 Pa (12 kPa)
Tasa de evaporación a 20 °C: No relevante *

Caracterización del producto:

Densidad a 20 °C: 1105 - 1125 kg/m³
Densidad relativa a 20 °C: 1,105 - 1,125
Viscosidad dinámica a 20 °C: 1,42 cP
Viscosidad cinemática a 20 °C: 1,32 cSt
Viscosidad cinemática a 40 °C: No relevante *
Concentración: No relevante *
pH: 5,5 - 6,5 al 100 %
Densidad de vapor a 20 °C: No relevante *
Coeficiente de reparto n-octanol/agua a 20 °C: No relevante *
Solubilidad en agua a 20 °C: No relevante *

*No relevante debido a la naturaleza del producto, no aportando información característica de su peligrosidad.

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

ANTIINCRUSTANTE OSMOSIS INVERSA DILUIDO

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS (continúa)

Propiedad de solubilidad:	Soluble en agua
Temperatura de descomposición:	No relevante *
Punto de fusión/punto de congelación:	No relevante *
Propiedades explosivas:	No relevante *
Propiedades comburentes:	No relevante *
Inflamabilidad:	
Punto de inflamación:	No inflamable (>60 °C)
Inflamabilidad (sólido, gas):	No relevante *
Temperatura de auto-inflamación:	No relevante *
Límite de inflamabilidad inferior:	No relevante *
Límite de inflamabilidad superior:	No relevante *
Explosividad:	
Límite inferior de explosividad:	No relevante *
Límite superior de explosividad:	No relevante *

9.2 Otros datos:

Tensión superficial a 20 °C:	No relevante *
Índice de refracción:	No relevante *

*No relevante debido a la naturaleza del producto, no aportando información característica de su peligrosidad.

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1 Reactividad:

No se esperan reacciones peligrosas si se cumplen las instrucciones técnicas de almacenamiento de productos químicos. Ver sección 7.

10.2 Estabilidad química:

Estable químicamente bajo las condiciones indicadas de almacenamiento, manipulación y uso.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas:

Bajo las condiciones indicadas no se esperan reacciones peligrosas que puedan producir una presión o temperaturas excesivas.

10.4 Condiciones que deben evitarse:

Aplicables para manipulación y almacenamiento a temperatura ambiente:

Choque y fricción	Contacto con el aire	Calentamiento	Luz Solar	Humedad
No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable

10.5 Materiales incompatibles:

Ácidos	Agua	Materias comburentes	Materias combustibles	Otros
Libera gases tóxicos	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Evitar alcalis o bases fuertes

10.6 Productos de descomposición peligrosos:

Ver epígrafe 10.3, 10.4 y 10.5 para conocer los productos de descomposición específicamente. En dependencia de las condiciones de descomposición, como consecuencia de la misma pueden liberarse mezclas complejas de sustancias químicas: dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono y otros compuestos orgánicos.

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos:

No se dispone de datos experimentales del producto en si mismos relativos a las propiedades toxicológicas

Efectos peligrosos para la salud:

En caso de exposición repetitiva, prolongada o a concentraciones superiores a las establecidas por los límites de exposición profesionales, pueden producirse efectos adversos para la salud en función de la vía de exposición:

A- Ingestión (efecto agudo):

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

ANTIINCRUSTANTE OSMOSIS INVERSA DILUIDO

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA (continúa)

- Toxicidad aguda: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, sin embargo, presenta sustancias clasificadas como peligrosas por ingestión. Para más información ver sección 3.
- Corrosividad/Irritabilidad: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.
- B- Inhalación (efecto agudo):
 - Toxicidad aguda: Puede ser peligroso tras periodos de exposición prolongados, ya que en contacto con los ácidos libera gases tóxicos
 - Corrosividad/Irritabilidad: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.
- C- Contacto con la piel y los ojos (efecto agudo):
 - Contacto con la piel: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por contacto con la piel. Para más información ver sección 3.
 - Contacto con los ojos: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.
- D- Efectos CMR (carcinogenicidad, mutagenicidad y toxicidad para la reproducción):
 - Carcinogenicidad: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por los efectos descritos. Para más información ver sección 3.
 - Mutagenicidad: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.
 - Toxicidad para la reproducción: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.
- E- Efectos de sensibilización:
 - Respiratoria: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas con efectos sensibilizantes por encima de los límites recogidos en el punto 3.2 del Reglamento (CE) 2015/830. Para más información ver secciones 2, 3 y 15.
 - Cutánea: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.
- F- Toxicidad específica en determinados órganos (STOT)-exposición única:

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.
- G- Toxicidad específica en determinados órganos (STOT)-exposición repetida:
 - Toxicidad específica en determinados órganos (STOT)-exposición repetida: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.
 - Piel: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.
- H- Peligro por aspiración:

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.

Información adicional:

No relevante

Información toxicológica específica de las sustancias:

Identificación	Toxicidad aguda		Género
Bisulfito sódico	DL50 oral	1540 mg/kg	Rata
CAS: 7631-90-5	DL50 cutánea	>2000 mg/kg	
CE: 231-548-0	CL50 inhalación	>5 mg/L (4 h)	

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA

No se disponen de datos experimentales de la mezcla en sí misma relativos a las propiedades ecotoxicológicas.

12.1 Toxicidad:

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

ANTIINCRUSTANTE OSMOSIS INVERSA DILUIDO

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA (continúa)

Identificación	Toxicidad aguda		Especie	Género
Bisulfito sódico	CL50	316 mg/L (96 h)	Leuciscus idus	Pez
CAS: 7631-90-5	CE50	No relevante		
CE: 231-548-0	CE50	No relevante		

12.2 Persistencia y degradabilidad:

No disponible

12.3 Potencial de bioacumulación:

No determinado

12.4 Movilidad en el suelo:

No determinado

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB:

El producto no cumple los criterios PBT/vPvB

12.6 Otros efectos adversos:

No descritos

SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos:

Código	Descripción	Tipo de residuo (Reglamento (UE) nº 1357/2014)
	No es posible asignar un código específico, ya que depende del uso a que lo destine el usuario	Peligroso

Tipo de residuo (Reglamento (UE) nº 1357/2014):

HP12 Liberación de un gas de toxicidad aguda

Gestión del residuo (eliminación y valorización):

Consultar al gestor de residuos autorizado las operaciones de valorización y eliminación conforme al Anexo 1 y Anexo 2 (Directiva 2008/98/CE, Ley 22/2011). De acuerdo a los códigos 15 01 (2014/955/UE) en el caso de que el envase haya estado en contacto directo con el producto se gestionará del mismo modo que el propio producto, en caso contrario se gestionará como residuo no peligroso. Se desaconseja su vertido a cursos de agua. Ver epígrafe 6.2.

Disposiciones legislativas relacionadas con la gestión de residuos:

De acuerdo al Anexo II del Reglamento (CE) nº1907/2006 (REACH) se recogen las disposiciones comunitarias o estatales relacionadas con la gestión de residuos.

Legislación comunitaria: Directiva 2008/98/CE, 2014/955/UE, Reglamento (UE) nº 1357/2014

Legislación nacional: Ley 22/2011, Real Decreto 180/2015, Ley 11/1997

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

Transporte terrestre de mercancías peligrosas:

En aplicación al ADR 2017 y al RID 2017:

ANTIINCRUSTANTE OSMOSIS INVERSA DILUIDO

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE (continúa)

- | | |
|---|----------------|
| 14.1 Número ONU: | No relevante |
| 14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas: | No relevante |
| 14.3 Clase(s) de peligro para el transporte: | No relevante |
| Etiquetas: | No relevante |
| 14.4 Grupo de embalaje: | No relevante |
| 14.5 Peligros para el medio ambiente: | No |
| 14.6 Precauciones particulares para los usuarios | |
| Disposiciones especiales: | No relevante |
| Código de restricción en túneles: | No relevante |
| Propiedades físico-químicas: | ver epígrafe 9 |
| Cantidades limitadas: | No relevante |
| 14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC: | No relevante |

Transporte marítimo de mercancías peligrosas:

En aplicación al IMDG 38-16:

- | | |
|---|----------------|
| 14.1 Número ONU: | No relevante |
| 14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas: | No relevante |
| 14.3 Clase(s) de peligro para el transporte: | No relevante |
| Etiquetas: | No relevante |
| 14.4 Grupo de embalaje: | No relevante |
| 14.5 Peligros para el medio ambiente: | No |
| 14.6 Precauciones particulares para los usuarios | |
| Disposiciones especiales: | No relevante |
| Códigos FEm: | |
| Propiedades físico-químicas: | ver epígrafe 9 |
| Cantidades limitadas: | No relevante |
| 14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC: | No relevante |

Transporte aéreo de mercancías peligrosas:

En aplicación al IATA/OACI 2017:

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

ANTIINCRUSTANTE OSMOSIS INVERSA DILUIDO

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE (continúa)

14.1 Número ONU:	No relevante
14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas:	No relevante
14.3 Clase(s) de peligro para el transporte:	No relevante
Etiquetas:	No relevante
14.4 Grupo de embalaje:	No relevante
14.5 Peligros para el medio ambiente:	No
14.6 Precauciones particulares para los usuarios	
Propiedades físico-químicas:	ver epígrafe 9
14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC:	No relevante

SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla:

Sustancias candidatas a autorización en el Reglamento (CE) 1907/2006 (REACH): No relevante

Sustancias incluidas en el Anexo XIV de REACH (lista de autorización) y fecha de expiración: No relevante

Reglamento (CE) 1005/2009, sobre sustancias que agotan la capa de ozono: No relevante

Sustancias activas las cuales han sido incluidas en el Artículo 95 del Reglamento (UE) N° 528/2012: No relevante

REGLAMENTO (UE) No 649/2012, relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos: No relevante

Restricciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y mezclas peligrosas (Anexo XVII del Reglamento REACH, etc ...):

No relevante

Disposiciones particulares en materia de protección de las personas o el medio ambiente:

Se recomienda emplear la información recopilada en esta ficha de datos de seguridad como datos de entrada en una evaluación de riesgos de las circunstancias locales con el objeto de establecer las medidas necesarias de prevención de riesgos para el manejo, utilización, almacenamiento y eliminación de este producto.

Instrucciones de uso pertinentes:

El Antiincrustante de Ósmosis Inversa debe ser dosificado de forma continua al agua de alimentación. Puede dosificarse de forma pura o diluida en agua. La dosis típica es 105 mg/L.

Otras legislaciones:

Reglamento (CE) n o 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008 , sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) n o 1907/2006 y todas sus modificaciones posteriores.

15.2 Evaluación de la seguridad química:

El proveedor no ha llevado a cabo evaluación de seguridad química.

SECCIÓN 16: OTRA INFORMACIÓN

Legislación aplicable a fichas de datos de seguridad:

Esta ficha de datos de seguridad se ha desarrollado de acuerdo al ANEXO II-Guía para la elaboración de Fichas de Datos de Seguridad del Reglamento (CE) N° 1907/2006 (Reglamento (UE) n° 2015/830)

Modificaciones respecto a la ficha de seguridad anterior que afectan a las medidas de gestión del riesgo:

COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES (SECCIÓN 3):

· Sustancias retiradas

Hidroxido de sodio (1310-73-2)

Acido nitrilotrimetilentrifosfónico (6419-19-8)

Textos de las frases legislativas contempladas en la sección 3:

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

ANTIINCRUSTANTE OSMOSIS INVERSA DILUIDO

SECCIÓN 16: OTRA INFORMACIÓN (continúa)

Las frases indicadas no se refieren al producto en sí, son sólo a título informativo y hacen referencia a los componentes individuales que aparecen en la sección 3

Reglamento nº1272/2008 (CLP):

Acute Tox. 4: H302 - Nocivo en caso de ingestión

Procedimiento de clasificación:

No relevante

Consejos relativos a la formación:

Se recomienda formación mínima en materia de prevención de riesgos laborales al personal que va a manipular este producto, con la finalidad de facilitar la comprensión e interpretación de esta ficha de datos de seguridad, así como del etiquetado del producto.

Principales fuentes bibliográficas:

<http://echa.europa.eu>

<http://eur-lex.europa.eu>

Abreviaturas y acrónimos:

- ADR: Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera
- IMDG: Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas
- IATA: Asociación Internacional de Transporte Aéreo
- OACI: Organización de Aviación Civil Internacional
- DQO: Demanda Química de oxígeno
- DBO5: Demanda biológica de oxígeno a los 5 días
- BCF: factor de bioconcentración
- DL50: dosis letal 50
- CL50: concentración letal 50
- EC50: concentración efectiva 50
- Log POW: logaritmo coeficiente partición octanol-agua
- Koc: coeficiente de partición del carbono orgánico

La información contenida en esta Ficha de datos de seguridad está fundamentada en fuentes, conocimientos técnicos y legislación vigente a nivel europeo y estatal, no pudiendo garantizar la exactitud de la misma. Esta información no es posible considerarla como una garantía de las propiedades del producto, se trata simplemente de una descripción en cuanto a los requerimientos en materia de seguridad. La metodología y condiciones de trabajo de los usuarios de este producto se encuentran fuera de nuestro conocimiento y control, siendo siempre responsabilidad última del usuario tomar las medidas necesarias para adecuarse a las exigencias legislativas en cuanto a manipulación, almacenamiento, uso y eliminación de productos químicos. La información de esta ficha de seguridad únicamente se refiere a este producto, el cual no debe emplearse con fines distintos a los que se especifican.

- FIN DE LA FICHA DE SEGURIDAD -



Ficha de datos de seguridad del 27/4/2020, Revisión 13

SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1. Identificador del producto

Nombre comercial: HIPOCLORITO DE SODIO, SOLUCIÓN
 Nombre químico: HIPOCLORITO DE SODIO, SOLUCIÓN 12-15 % CLORO
 ACTIVO
 Número CAS: 7681-52-9
 Número EC: 231-668-3
 Número REACH: 01-2119488154-34-0056

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Uso recomendado:

USO INDUSTRIAL

USO PROFESIONAL

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Proveedor:

ALTAIR CHIMICA S.p.a.

Via Moie Vecchie 13

56048 Saline di Volterra (PI)

Persona competente responsable de la ficha de datos de seguridad: sds@altairchimica.com

1.4. Teléfono de emergencia

ALTAIR CHIMICA S.p.a. Phone n. +39-0588-9811

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Criterios Reglamentación CE 1272/2008 (Clasificación, Etiquetado y Empacado):

- ⚠ Atención, Met. Corr. 1, Puede ser corrosivo para los metales.
- ⚠ Peligro, Skin Corr. 1B, Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
- ⚠ Peligro, Eye Dam. 1, Provoca lesiones oculares graves.
- ⚠ Atención, Aquatic Chronic 1, Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
- ⚠ Atención, Aquatic Acute 1, Muy tóxico para los organismos acuáticos.

EUH031 En contacto con ácidos libera gases tóxicos.

Efectos físico-químicos nocivos para la salud humana y para el medio ambiente:

Ningún otro riesgo

2.2. Elementos de la etiqueta

Pictogramas de peligro:



Peligro

Indicaciones de peligro:

H290 Puede ser corrosivo para los metales.

H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.

H410 Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Consejos de prudencia:

P260 No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol.

P273 Evitar su liberación al medio ambiente.

P280 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.

P303+P361+P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada. Enjuagar la piel con agua o ducharse.

P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

Ficha de datos de seguridad HIPOCLORITO DE SODIO, SOLUCIÓN

P310 Llamar inmediatamente a un médico.

P403+P233 Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener el recipiente herméticamente cerrado.

Disposiciones especiales:

EUH031 En contacto con ácidos libera gases tóxicos.

Disposiciones especiales de acuerdo con el anexo XVII del Reglamento REACH y sus posteriores modificaciones:

Ninguna.

2.3. Otros peligros

Sustancias vPvB: Ninguna. - Sustancias PBT: Ninguna.

Otros riesgos:

Ningún otro riesgo

SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes

3.1. Sustancias

Nombre comercial: HIPOCLORITO DE SODIO, SOLUCIÓN
Nombre químico: HIPOCLORITO DE SODIO, SOLUCIÓN 12-15 % CLORO ACTIVO
Número CAS: 7681-52-9
Número EC: 231-668-3
Número REACH: 01-2119488154-34-0056

Componentes peligrosos según el Reglamento CLP y su correspondiente clasificación:

Cantidad	Nombre	Número de identif.	Clasificación
>= 90%	Hipoclorito de sodio, solución con 12-15 % de Cl activo	Número 017-011-00-1 Index: CAS: 7681-52-9 EC: 231-668-3	2.16/1 Met. Corr. 1 H290 3.2/1B Skin Corr. 1B H314 3.3/1 Eye Dam. 1 H318 4.1/C1 Aquatic Chronic 1 H410 4.1/A1 Aquatic Acute 1 H400 M=10. EUH031

3.2. Mezclas

N.A.

SECCIÓN 4. Primeros auxilios

4.1. Descripción de los primeros auxilios

En caso de contacto con la piel:

Quítese inmediatamente la ropa contaminada.

Lavar inmediatamente con abundante agua corriente y eventualmente jabón las zonas del cuerpo que han entrado en contacto con el producto, incluso si fuera sólo una sospecha. CONSULTE INMEDIATAMENTE A UN MEDICO.

En caso de contacto con la piel, lavar de inmediato con abundante agua y jabón.

En caso de contacto con los ojos:

En caso de contacto con los ojos, enjuagarlos con agua durante un tiempo adecuado y manteniendo los párpados abiertos, luego consultar de inmediato con un oftalmólogo. Proteger el ojo ileso.

En caso de ingestión:

No provocar el vómito en ningún caso. CONSULTAR INMEDIATAMENTE AL MÉDICO.

En caso de inhalación:

Llevar al accidentado al aire libre y mantenerlo en reposo y abrigado.

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Problemas gastrointestinales

Perforación gástrica

- 4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

En caso de accidente o malestar, consultar de inmediato con un médico (si es posible mostrarle las instrucciones de uso o la ficha de seguridad)

Tratamiento:

Tratamiento sintomático.

SECCIÓN 5. Medidas de lucha contra incendios

- 5.1. Medios de extinción

Medios de extinción apropiados:

Agua.

Dióxido de carbono (CO₂).

Medios de extinción que no se deben utilizar por motivos de seguridad:

Ninguno en particular.

- 5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

No inhalar los gases producidos por la explosión y por la combustión.

- 5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Utilizar equipos respiratorios apropiados.

Si es posible, desde el punto de vista de la seguridad, retirar de inmediato del área los contenedores no dañados.

Recoger por separado el agua contaminada utilizada para extinguir el incendio. No descargarla en la red de alcantarillado.

SECCIÓN 6. Medidas en caso de vertido accidental

- 6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Usar los dispositivos de protección individual.

Llevar las personas a un lugar seguro.

Consultar las medidas de protección expuestas en los puntos 7 y 8.

- 6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

Evitar que el producto penetre en el suelo/subsuelo. Evitar que penetre en aguas superficiales o en el alcantarillado.

Conservar el agua de lavado contaminada y eliminarla.

En caso de fuga de gas o penetración en cursos de agua, suelo o sistema de alcantarillado, informar a las autoridades responsables.

Material apropiado para la recogida: material absorbente, orgánico, arena

- 6.3. Métodos y material de contención y de limpieza

Después de recoger el producto, lave con agua la zona y los materiales implicados.

Lavar con abundante agua.

- 6.4. Referencia a otras secciones

Véanse también los apartados 8 y 13.

SECCIÓN 7. Manipulación y almacenamiento

- 7.1. Precauciones para una manipulación segura

Evitar el contacto con la piel y los ojos, la inhalación de vapores y vahos.

No utilizar contenedores vacíos que no hayan sido previamente limpiados.

Antes de realizar las operaciones de transferencia, asegurarse de que en los contenedores no haya materiales residuos incompatibles.

Remitirse también al apartado 8 para los dispositivos de protección recomendados.

Recomendaciones sobre medidas generales de higiene en el trabajo:

La indumentaria contaminada debe ser sustituida antes de acceder a las áreas de almuerzo.

No comer ni beber durante el trabajo.

- 7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Consérvese en ambientes siempre bien aireados.

Mantener alejado de comidas, bebidas y piensos.

Materias incompatibles:
Manténgase alejado de los ácidos.
Indicaciones para los locales:
Frescos y adecuadamente aireados.

7.3. Usos específicos finales
Ningún uso particular

SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual

8.1. Parámetros de control

HIPOCLORITO DE SODIO, SOLUCIÓN - CAS: 7681-52-9
UE - STEL: 0.5 mg/m³, 1.5 ppm - Notas: Ref. to Cl₂

Valores límites de exposición DNEL

HIPOCLORITO DE SODIO, SOLUCIÓN - CAS: 7681-52-9

Trabajador industrial: 1.55 mg/m³ - Exposición: Por inhalación humana - Frecuencia: A largo plazo, efectos locales

Trabajador industrial: 1.55 mg/m³ - Exposición: Por inhalación humana - Frecuencia: A largo plazo, efectos sistémicos

Trabajador industrial: 3.1 mg/m³ - Exposición: Por inhalación humana - Frecuencia: A corto plazo, efectos locales

Trabajador industrial: 3.1 mg/m³ - Exposición: Por inhalación humana - Frecuencia: A corto plazo, efectos sistémicos

Consumidor: 1.55 mg/m³ - Exposición: Por inhalación humana - Frecuencia: A largo plazo, efectos locales

Consumidor: 0.26 mg/kg - Exposición: Oral humana - Frecuencia: A largo plazo, efectos sistémicos

Consumidor: 1.55 mg/m³ - Exposición: Por inhalación humana - Frecuencia: A largo plazo, efectos sistémicos

Consumidor: 3.1 mg/m³ - Exposición: Por inhalación humana - Frecuencia: A corto plazo, efectos locales

Consumidor: 3.1 mg/m³ - Exposición: Por inhalación humana - Frecuencia: A corto plazo, efectos sistémicos

Valores límites de exposición PNEC

HIPOCLORITO DE SODIO, SOLUCIÓN - CAS: 7681-52-9

Objetivo: agua dulce - Valor: 0.00021 mg/l

Objetivo: Agua marina - Valor: 0.000042 mg/l

Objetivo: STP - Valor: 4.69 mg/l

8.2. Controles de la exposición

Medidas de protección individual

La selección del equipo de protección personal varía según las condiciones de exposición potencial y las condiciones de trabajo.

La elección final del dispositivo de protección depende de la evaluación del riesgo individual.

El equipo de protección individual (EPI) debe satisfacer las normas nacionales recomendadas.

Comprobar con los proveedores de equipo de protección personal.

Para obtener información sobre el equipo de protección de emergencia (incendio o liberación accidental), consulte las secciones 5 y 6.

Protección de los ojos:

Gafas con protección lateral.

Protección de la piel:

Usar indumentaria que garantice una protección total para la piel, por ejemplo de algodón, caucho, PVC o viton.

Protección de las manos:

La elección de guantes adecuados depende no solo del material sino también de otras características de calidad que varían de un fabricante a otro.

La idoneidad de los guantes y el tiempo de ruptura variarán dependiendo de las condiciones específicas de uso. Contactar con el fabricante de guantes para advertencias específicas en

Ficha de datos de seguridad

HIPOCLORITO DE SODIO, SOLUCIÓN

cuanto a la selección de guantes y tiempos de ruptura para sus condiciones de uso.

Material apropiado:

Caucho butilo.

NBR (caucho nitrilo-butadieno).

PVC (polivinilcloruro)

UNI EN 420/UNI EN 374

Utilizar guantes de protección que garanticen una protección total.

Protección respiratoria:

Dependiendo del potencial de exposición, seleccione un equipo de protección respiratoria adecuado a las condiciones específicas de uso y en cumplimiento de la legislación vigente.

Dispositivo de filtrado de los gases (DIN EN 141).

Riesgos térmicos:

Ninguno

Controles de la exposición ambiental:

Ninguno

Controles técnicos apropiados:

Ninguno

SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Aspecto y color:	Líquido
Olor:	Característica
Umbral de olor:	N.A.
pH:	>11
Punto de fusión/congelamiento:	N.A.
Punto de ebullición inicial e intervalo de ebullición:	N.A.
Inflamabilidad sólidos/gases:	N.A.
Límite superior/inferior de inflamabilidad o explosión:	N.A.
Densidad de los vapores:	N.A.
Punto de ignición (flash point, fp):	N.A.
Velocidad de evaporación:	N.A.
Presión de vapor:	N.A.
Densidad relativa:	1.26 g/cm ³
Hidrosolubilidad:	100%
Solubilidad en aceite:	N.A.
Coeficiente de reparto (n-octanol/agua):	N.A.
Temperatura de autoencendido:	N.A.
Temperatura de descomposición:	N.A.
Viscosidad:	N.A.
Propiedades explosivas:	N.A.
Propiedades comburentes:	N.A.

9.2. Otros datos

Miscibilidad:	N.A.
Liposolubilidad:	N.A.
Conductibilidad:	N.A.
Propiedades características de los grupos de sustancias	N.A.

SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad

10.1. Reactividad

En contacto con ácidos libera cloro, gas tóxico.

10.2. Estabilidad química

La estabilidad de la solución disminuye con la acción del calor, la luz y en presencia de algunos rastros de impurezas.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

En contacto con ácidos libera cloro, gas tóxico. Reacciona con amoníaco en solución y aminas formando compuestos explosivos. Puede reaccionar violentamente en contacto con muchos

Ficha de datos de seguridad

HIPOCLORITO DE SODIO, SOLUCIÓN

- metales, en particular: cobre, níquel, hierro.
- 10.4. Condiciones que deben evitarse
Mantener alejado del calor y la luz solar directa.
- 10.5. Materiales incompatibles
Ácidos (descomposición violenta con liberación de cloro), metales (descomposición con liberación de oxígeno), materiales combustibles.
Ninguna en particular.
- 10.6. Productos de descomposición peligrosos
Cloro, ácido hipocloroso, clorato de sodio.

SECCIÓN 11. Información toxicológica

11.1. Información sobre los efectos toxicológicos

Informaciones toxicológicas relativas a la sustancia:

HIPOCLORITO DE SODIO, SOLUCIÓN - CAS: 7681-52-9

a) toxicidad aguda

No clasificado

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Test: LD50 - Vía: Oral - Especies: Rata > 1100 mg/kg - Notas: Ref. to CI

Test: LC50 - Vía: Inhalación - Especies: Rata > 10.5 mg/l - Notas: Ref. to CI

Test: LD50 - Vía: Piel - Especies: Conejo > 20000 mg/kg - Notas: Ref. to CI

b) corrosión o irritación cutáneas

El producto está clasificado: Skin Corr. 1B H314

Test: Corrosivo para la piel - Vía: Piel Positivo

c) lesiones o irritación ocular graves

El producto está clasificado: Eye Dam. 1 H318

Test: Corrosivo para los ojos - Vía: Piel Positivo

d) sensibilización respiratoria o cutánea

No clasificado

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

e) mutagenicidad en células germinales

No clasificado

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

f) carcinogenicidad

No clasificado

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

g) toxicidad para la reproducción

No clasificado

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

h) toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición única

No clasificado

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

i) toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición repetida

No clasificado

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

j) peligro de aspiración

No clasificado

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

SECCIÓN 12. Información ecológica

12.1. Toxicidad

Utilícese con técnicas de trabajo adecuadas, evitando la dispersión del producto en el medio ambiente.

HIPOCLORITO DE SODIO, SOLUCIÓN - CAS: 7681-52-9

El producto está clasificado: Aquatic Chronic 1 - H410; Aquatic Acute 1 - H400

a) Toxicidad acuática aguda:

Parámetro: LC50 - Especies: Peces = 0.06 mg/l - Duración h.: 96

Ficha de datos de seguridad

HIPOCLORITO DE SODIO, SOLUCIÓN

Parámetro: LC50 - Especies: Peces = 0.032 mg/l - Duración h.: 96

Parámetro: EC50 - Especies: Daphnia = 0.141 mg/l - Duración h.: 48

Parámetro: EC50 - Especies: ALB10 = 0.026 mg/l - Duración h.: 48

12.2. Persistencia y degradabilidad

N.A.

12.3. Potencial de bioacumulación

N.A.

12.4. Movilidad en el suelo

HIPOCLORITO DE SODIO, SOLUCIÓN - CAS: 7681-52-9

Movilidad en el suelo: Móvil

12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB

Sustancias vPvB: Ninguna. - Sustancias PBT: Ninguna.

12.6. Otros efectos adversos

Ninguno

SECCIÓN 13. Consideraciones relativas a la eliminación

13.1. Métodos para el tratamiento de residuos

Recuperar si es posible. Enviar a centros de eliminación autorizados o a incineración en condiciones controladas. Operar conforme con las disposiciones locales y nacionales vigentes.

SECCIÓN 14. Información relativa al transporte



14.1. Número ONU

ADR-UN Number: 1791

IATA-UN Number: 1791

IMDG-UN Number: 1791

14.2. Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas

ADR-Shipping Name: HIPOCLORITOS EN SOLUCIÓN

IATA-Shipping Name: HIPOCLORITOS EN SOLUCIÓN

IMDG-Shipping Name: HIPOCLORITOS EN SOLUCIÓN

14.3. Clase(s) de peligro para el transporte

ADR-Class: 8

ADR - Número de identificación del peligro: 80

IATA-Class: 8

IATA-Label: 8

IMDG-Class: 8

14.4. Grupo de embalaje

ADR-Packing Group: II

IATA-Packing group: II

IMDG-Packing group: II

14.5. Peligros para el medio ambiente

ADR-Contaminante ambiental: Sí

IMDG-Marine pollutant: Marine Pollutant

14.6. Precauciones particulares para los usuarios

ADR-Subsidiary hazards: -

ADR-S.P.: 521

ADR-Categoría de transporte (Código de restricción en túneles): (E)

IATA-Passenger Aircraft: 851

IATA-Subsidiary hazards: -

IATA-Cargo Aircraft: 855

IATA-S.P.: A3 A803

IATA-ERG: 8L

Ficha de datos de seguridad HIPOCLORITO DE SODIO, SOLUCIÓN

IMDG-EmS: F-A , S-B
IMDG-Subsidiary hazards: -
IMDG-Stowage and handling: Category B
IMDG-Segregation: "Away from" acids.

14.7. Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio MARPOL y el Código IBC
N.A.

SECCIÓN 15. Información reglamentaria

15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

Dir. 98/24/CE (Riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo)

Dir. 2000/39/CE (Valores límite de exposición profesional)

Reglamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)

Reglamento (CE) n. 1272/2008 (CLP)

Reglamento (CE) n. 790/2009 (ATP 1 CLP) y (UE) n. 758/2013

Reglamento (UE) 2015/830

Reglamento (UE) n. 286/2011 (ATP 2 CLP)

Reglamento (UE) n. 618/2012 (ATP 3 CLP)

Reglamento (UE) n. 487/2013 (ATP 4 CLP)

Reglamento (UE) n. 944/2013 (ATP 5 CLP)

Reglamento (UE) n. 605/2014 (ATP 6 CLP)

Reglamento (UE) n. 2015/1221 (ATP 7 CLP)

Reglamento (UE) n. 2016/918 (ATP 8 CLP)

Reglamento (UE) n. 2016/1179 (ATP 9 CLP)

Reglamento (UE) n. 2017/776 (ATP 10 CLP)

Reglamento (UE) n. 2018/699 (ATP 11 CLP)

Reglamento (UE) N. 2018/1480 (ATP 13 CLP)

Restricciones relacionadas con el producto o las sustancias contenidas, de acuerdo con el anexo XVII del Reglamento (CE) 1907/2006 (REACH) y las modificaciones posteriores:

Restricciones relacionadas con el producto:

Restricción 3

Restricciones relacionadas con las sustancias contenidas:

Ninguna restricción.

Cuando sean aplicables, hágase referencia a las siguientes normativas:

Directiva 2012/18/EU (Seveso III)

Reglamento (CE) no 648/2004 (detergentes).

1999/13/CE (directiva COV)

Dir. 2004/42/CE (directiva COV)

Disposiciones sobre la directiva EU 2012/18 (Seveso III):

Categoría Seveso III de acuerdo con el anexo 1, parte 1
el producto pertenece a la categoría: E1

15.2. Evaluación de la seguridad química

Se ha realizado ninguna evaluación de la seguridad química para la sustancia

SECCIÓN 16. Otra información

Texto de las frases utilizadas en el párrafo 3:

H290 Puede ser corrosivo para los metales.

H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.

H318 Provoca lesiones oculares graves.

H410 Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

H400 Muy tóxico para los organismos acuáticos.

EUH031 En contacto con ácidos libera gases tóxicos.

Ficha de datos de seguridad

HIPOCLORITO DE SODIO, SOLUCIÓN

Clase y categoría de peligro	Código	Descripción
Met. Corr. 1	2.16/1	Corrosivos para los metales, Categoría 1
Skin Corr. 1B	3.2/1B	Corrosión cutánea, Categoría 1B
Eye Dam. 1	3.3/1	Lesiones oculares graves, Categoría 1
Aquatic Acute 1	4.1/A1	Peligro agudo para el medio ambiente acuático, Categoría 1
Aquatic Chronic 1	4.1/C1	Peligro crónico (a largo plazo) para el medio ambiente acuático, Categoría 1

Parágrafos modificados respecto la revisión anterior

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros
 SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes
 SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual
 SECCIÓN 12. Información ecológica
 SECCIÓN 16. Otra información

Este documento ha sido preparado por una persona competente que ha recibido un entrenamiento adecuado

Principales fuentes bibliográficas:

ECDIN - Environmental Chemicals Data and Information Network - Joint Research Centre, Commission of the European Communities
 SAX's DANGEROUS PROPERTIES OF INDUSTRIAL MATERIALS - Eight Edition - Van Nostrand Reinold

La información aquí detallada se basa en nuestros conocimientos hasta la fecha señalada arriba. Se refiere exclusivamente al producto indicado y no constituye garantía de cualidades particulares. El usuario debe asegurarse de la idoneidad y exactitud de dicha información en relación al uso específico que debe hacer del producto.

Esta ficha anula y sustituye toda edición precedente.

ADR: Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera.
 CAS: Chemical Abstracts Service (de la American Chemical Society).
 CLP: Clasificación, etiquetado, embalaje.
 DNEL: Nivel sin efecto derivado.
 EINECS: Catálogo Europeo de Sustancias Químicas Comercializadas.
 ETA: Estimación de la toxicidad aguda
 ETAmix: Estimación de Toxicidad Aguda (Mezclas)
 GefStoffVO: Ordenanza sobre sustancias peligrosas, Alemania.
 GHS: Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos.
 IATA: Asociación de Transporte Aéreo Internacional.
 IATA-DGR: Normas aplicadas a las mercancías peligrosas por la "Asociación de Transporte Aéreo Internacional" (IATA).
 ICAO: Organización de la Aviación Civil Internacional.
 ICAO-TI: Instrucciones Técnicas de la "Organización de la Aviación Civil Internacional" (OACI).
 IMDG: Código marítimo internacional de mercancías peligrosas.
 INCI: Nomenclatura internacional de ingredientes cosméticos.
 KSt: Coeficiente de explosión.
 LC50: Concentración letal para el 50% de la población expuesta.

Ficha de datos de seguridad

HIPOCLORITO DE SODIO, SOLUCIÓN

LD50:	Dosis letal para el 50% de la población expuesta.
N.A.:	Not Available
PNEC:	Concentración prevista sin efecto.
RID:	Normas relativas al transporte internacional de mercancías peligrosas por ferrocarril.
STEL:	Nivel de exposición de corta duración.
STOT:	Toxicidad específica en determinados órganos.
TLV:	Valor límite del umbral.
TWA:	Promedio ponderado en el tiempo
WGK:	Clase de peligro para las aguas (Alemania).

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH)



Ácido cítrico monohidrato , para eliminar los depósitos de cal

número de artículo: **1818**

Versión: **3.0 es**

Reemplaza la versión de: 24.03.2021

Versión: (2)

fecha de emisión: 05.06.2015

Revisión: 12.10.2021

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificador del producto

Identificación de la sustancia

Ácido cítrico monohidrato , para eliminar los depósitos de cal

Número de artículo

1818

Número de registro (REACH)

01-2119457026-42-xxxx

Número CE

611-842-9

Número CAS

5949-29-1

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos pertinentes identificados:

Producto químico de laboratorio
Uso analítico y de laboratorio

Usos desaconsejados:

No utilizar en productos que estarán en contacto directo con alimentos. No utilizar para propósitos privados (domésticos).

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Carl Roth GmbH + Co KG
Schoemperlenstr. 3-5
D-76185 Karlsruhe
Alemania

Teléfono: +49 (0) 721 - 56 06 0

Fax: +49 (0) 721 - 56 06 149

e-mail: sicherheit@carlroth.de

Sitio web: www.carlroth.de

Persona competente responsable de la ficha de datos de seguridad:

:Department Health, Safety and Environment

e-mail (persona competente):

sicherheit@carlroth.de

Proveedor (importador):

QUIMIVITA S.A.
Calle Balmes 245, 6a Planta
08006 Barcelona
+34 932 380 094
-
ranguita@quimivita.es
www.quimivita.es

1.4 Teléfono de emergencia

Nombre	Calle	Código postal/ ciudad	Teléfono	Sitio web
Servicio de Información Toxicológica Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses	Jose Echegaray nº 4 Las Rozas	28232 Madrid	+34 91 562 0420	

u
A
A
P
L
E
H

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH)



Ácido cítrico monohidrato , para eliminar los depósitos de cal

número de artículo: **1818**

1.5 Importador

QUIMIVITA S.A.
Calle Balmes 245, 6a Planta
08006 Barcelona
España

Teléfono: +34 932 380 094

Fax: -

e-Mail: ranguita@quimivita.es

Sitio web: www.quimivita.es

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP)

Sección	Clase de peligro	Categoría	Clase y categoría de peligro	Indicación de peligro
3.3	Lesiones oculares graves o irritación ocular	2	Eye Irrit. 2	H319
3.8R	Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única (irritación de las vías respiratorias)	3	STOT SE 3	H335

Véase el texto completo en la SECCIÓN 16

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP)

Palabra de advertencia

Atención

Pictogramas

GHS07



Indicaciones de peligro

H319

Provoca irritación ocular grave

H335

Puede irritar las vías respiratorias

Consejos de prudencia

Consejos de prudencia - prevención

P261

Evitar respirar la niebla/los vapores/el aerosol

P280

Llevar guantes/gafas de protección

Consejos de prudencia - respuesta

P305+P351+P338

EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado

P337+P313

Si persiste la irritación ocular: Consultar a un médico

Etiquetado de los envases cuyo contenido no excede de 125 ml

Palabra de advertencia: **Atención**

2
A.C.
P.L.
E.H.F.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH)



Ácido cítrico monohidrato , para eliminar los depósitos de cal

número de artículo: 1818

Símbolo(s)



2.3 Otros peligros

Resultados de la valoración PBT y mPmB

La evaluación de esta sustancia determina que no es PBT ni mPmB.

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

3.1 Sustancias

Nombre de la sustancia	Ácido cítrico monohidrato
Fórmula molecular	$C_6H_8O_7 \cdot H_2O$
Masa molar	210,1 g/mol
No de Registro REACH	01-2119457026-42-xxxx
No CAS	5949-29-1
No CE	611-842-9

SECCIÓN 4: Primeros auxilios

4.1 Descripción de los primeros auxilios



Notas generales

Quitar las prendas contaminadas.

En caso de inhalación

Proporcionar aire fresco. Si aparece malestar o en caso de duda consultar a un médico.

En caso de contacto con la piel

Aclararse la piel con agua/ ducharse. Si aparece malestar o en caso de duda consultar a un médico.

En caso de contacto con los ojos

Mantener separados los párpados y enjuagar con abundante agua limpia y fresca por lo menos durante 10 minutos. En caso de irritación ocular consultar al oculista.

En caso de ingestión

Enjuagarse la boca. Llamar a un médico si la persona se encuentra mal.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Irritación, Tos, Ahogos

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

ninguno

2
A.C.
P.L.
E.H.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH)



Ácido cítrico monohidrato , para eliminar los depósitos de cal

número de artículo: 1818

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

5.1 Medios de extinción



Medios de extinción apropiados

medidas coordinadas de lucha contra incendios en el entorno
agua, espuma, espuma resistente al alcohol, polvo extinguidor seco, polvo ABC

Medios de extinción no apropiados

chorro de agua

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Combustible.

Productos de combustión peligrosos

En caso de incendio pueden formarse: Monóxido de carbono (CO), Dióxido de carbono (CO₂)

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

En caso de incendio y/o de explosión no respire los humos. Luchar contra el incendio desde una distancia razonable, tomando las precauciones habituales. Llevar un aparato de respiración autónomo.

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia



Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia

Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa. No respirar el polvo.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas. El producto es un ácido. Antes de su inmisión en la estación de depuración, es generalmente necesario efectuar una neutralización.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Consejos sobre la manera de contener un vertido

Cierre de desagües. Recoger mecánicamente.

Indicaciones adecuadas sobre la manera de limpiar un vertido

Recoger mecánicamente. Control del polvo.

Otras indicaciones relativas a los vertidos y las fugas

Colocar en recipientes apropiados para su eliminación.

6.4 Referencia a otras secciones

Productos de combustión peligrosos: véase sección 5. Equipo de protección personal: véase sección 8. Materiales incompatibles: véase sección 10. Consideraciones relativas a la eliminación: véase sección 13.

2
A
8
E

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH)



Ácido cítrico monohidrato , para eliminar los depósitos de cal

número de artículo: 1818

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

7.1 Precauciones para una manipulación segura

Prever una ventilación suficiente. Evitar la producción de polvo.

Recomendaciones sobre medidas generales de higiene en el trabajo

Lavar las manos antes de las pausas y al fin del trabajo. Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Almacenar en un lugar seco.

Sustancias o mezclas incompatibles

Observe el almacenamiento compatible de productos químicos.

Atención a otras indicaciones:

Diseño específico de locales o depósitos de almacenamiento

Temperatura recomendada de almacenamiento: 15 – 25 °C

7.3 Usos específicos finales

Noy hay información disponible.

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

8.1 Parámetros de control

Valores límites nacionales

Valores límites de exposición profesional (límites de exposición en el lugar de trabajo)

Esta información no está disponible.

Valores medioambientales

PNEC pertinentes y otros niveles umbrales				
Parámetro	Niveles umbrales	Organismo	Compartimiento ambiental	Tiempo de exposición
PNEC	0,44 mg/l	organismos acuáticos	agua dulce	corto plazo (ocasión única)
PNEC	0,044 mg/l	organismos acuáticos	agua marina	corto plazo (ocasión única)
PNEC	1.000 mg/l	organismos acuáticos	depuradora de aguas residuales (STP)	corto plazo (ocasión única)
PNEC	34,6 mg/kg	organismos acuáticos	sedimentos de agua dulce	corto plazo (ocasión única)
PNEC	3,46 mg/kg	organismos acuáticos	sedimentos marinos	corto plazo (ocasión única)
PNEC	33,1 mg/kg	organismos terrestres	suelo	corto plazo (ocasión única)

8.2 Controles de exposición

Medidas de protección individual (equipo de protección personal)

Protección de los ojos/la cara



2
A.C.
8 L
e H

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH)



Ácido cítrico monohidrato , para eliminar los depósitos de cal

número de artículo: 1818

Utilizar gafas de protección con protección a los costados.

Protección de la piel



• protección de las manos

Úsense guantes adecuados. Adecuado es un guante de protección química probado según la norma EN 374. Para usos especiales se recomienda verificar con el proveedor de los guantes de protección, sobre la resistencia de éstos contra los productos químicos arriba mencionados. Los tiempos son valores aproximados de mediciones a 22 ° C y contacto permanente. El aumento de las temperaturas debido a las sustancias calentadas, el calor del cuerpo, etc. y la reducción del espesor efectivo de la capa por estiramiento puede llevar a una reducción considerable del tiempo de penetración. En caso de duda, póngase en contacto con el fabricante. Con un espesor de capa aproximadamente 1,5 veces mayor / menor, el tiempo de avance respectivo se duplica / se reduce a la mitad. Los datos se aplican solo a la sustancia pura. Cuando se transfieren a mezclas de sustancias, solo pueden considerarse como una guía.

• tipo de material

NBR (Goma de nitrilo)

• espesor del material

>0,11 mm

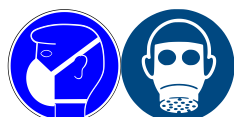
• tiempo de penetración del material con el que estén fabricados los guantes

>480 minutos (permeación: nivel 6)

• otras medidas de protección

Hacer períodos de recuperación para la regeneración de la piel. Están recomendados los protectores de piel preventivos (cremas de protección/pomadas).

Protección respiratoria



Protección respiratoria es necesaria para: Formación de polvo. Filtro de partículas (EN 143). P2 (filtra al menos 94 % de las partículas atmosféricas, código de color: blanco).

Controles de exposición medioambiental

Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico	sólido
Forma	cristalinas
Color	blanco
Olor	inodoro
Punto de fusión/punto de congelación	135 – 152 °C
Punto de ebullición o punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	>170 °C (descomposición lenta)

2
A.C.
8 L
E.H.F.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH)



Ácido cítrico monohidrato , para eliminar los depósitos de cal

número de artículo: 1818

Inflamabilidad	este material es combustible, pero no fácilmente inflamable
Límite superior e inferior de explosividad	no determinado
Punto de inflamación	no es aplicable
Temperatura de auto-inflamación	no determinado
Temperatura de descomposición	>170 °C
pH (valor)	1,8 (en solución acuosa: 50 g/l, 25 °C)
Viscosidad cinemática	no relevantes
<u>Solubilidad(es)</u>	
Hidrosolubilidad	>880 g/l a 20 °C
<u>Coeficiente de reparto</u>	
Coeficiente de reparto n-octanol/agua (valor logarítmico):	-1,64 (20 °C) (anhidro)
Presión de vapor	0 Pa a 25 °C
Densidad	1,54 g/cm³ a 20 °C
Densidad de vapor	las informaciones sobre esta propiedad no están disponibles
Densidad aparente	800 – 1.000 kg/m³
Características de las partículas	No existen datos disponibles.
<u>Otros parámetros de seguridad</u>	
Propiedades comburentes	ninguno

9.2 Otros datos

Información relativa a las clases de peligro físico:	clases de peligro conforme al SGA (peligros físicos): no relevantes
Otras características de seguridad:	No hay información adicional.

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad

El producto en la forma de entrega no es capaz de producir una explosión de polvo; pero la acumulación de polvo fino conduce a un peligro de explosión de polvo.

10.2 Estabilidad química

El material es estable bajo condiciones ambientales normales y en condiciones previsibles de temperatura y presión durante su almacenamiento y manipulación.

2
A.C.
8 L
E.H.F.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH)



Ácido cítrico monohidrato , para eliminar los depósitos de cal

número de artículo: 1818

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

Reacciones fuertes con: muy comburente, Medios de reducción, Lejía fuerte

10.4 Condiciones que deben evitarse

Conservar alejado del calor. Descomposición comienza a partir de temperaturas de: >170 °C.

10.5 Materiales incompatibles

diferentes metales

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Productos de combustión peligrosos: véase sección 5.

SECCIÓN 11: Información toxicológica

11.1 Información sobre las clases de peligro definidas en el Reglamento (CE) n.o 1272/2008

Clasificación conforme al SGA (1272/2008/CE, CLP)

Toxicidad aguda

No se clasificará como toxicidad aguda.

Toxicidad aguda					
Vía de exposición	Parámetro	Valor	Especie	Método	Fuente
oral	LD50	5.400 mg/kg	ratón	anhidro	ECHA
cutánea	LD50	>2.000 mg/kg	rata	anhidro	ECHA

Corrosión o irritación cutánea

No se clasificará como corrosivo/irritante para la piel.

Lesiones oculares graves o irritación ocular

Provoca irritación ocular grave.

Sensibilización respiratoria o cutánea

No se clasificará como sensibilizante respiratoria o sensibilizante cutánea.

Mutagenicidad en células germinales

No se clasificará como mutágeno en células germinales.

Carcinogenicidad

No se clasificará como carcinógeno.

Toxicidad para la reproducción

No se clasificará como tóxico para la reproducción.

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única

Puede irritar las vías respiratorias.

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición repetida

No se clasifica como tóxico específico en determinados órganos (exposición repetida).

Peligro por aspiración

No se clasifica como peligroso en caso de aspiración.

2
A.C.
P.L.
E.H.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH)



Ácido cítrico monohidrato , para eliminar los depósitos de cal

número de artículo: 1818

Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas

• En caso de ingestión

No se dispone de datos.

• En caso de contacto con los ojos

Provoca irritación ocular grave

• En caso de inhalación

Irritación de las vías respiratorias, tos, Ahogos

• En caso de contacto con la piel

poco irritante pero no es relevante para clasificar

• Otros datos

ninguno

11.2 Propiedades de alteración endocrina

No incluido en la lista.

11.3 Información relativa a otros peligros

No hay información adicional.

SECCIÓN 12: Información ecológica

12.1 Toxicidad

No se clasificará como peligroso para el medio ambiente acuático.

Toxicidad acuática (aguda)				
Parámetro	Valor	Especie	Fuente	Tiempo de exposición
LC50	440 mg/l	pez	ECHA	48 h

Biodegradación

No se dispone de datos.

12.2 Procesos de degradación

Demanda Teórica de Oxígeno: 0,6852 mg/mg

Dióxido de Carbono Teórico: 1,257 mg/mg

Procesos de degradación		
Proceso	Velocidad de degradación	Tiempo
biótico/abiótico	98 %	2 d

12.3 Potencial de bioacumulación

Se enriquece en organismos insignificadamente.

n-octanol/agua (log KOW)	-1,64 (20 °C) (Anhidro)
--------------------------	-------------------------

12.4 Movilidad en el suelo

No se dispone de datos.

2
A.C.
8
E.H.F.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH)



Ácido cítrico monohidrato , para eliminar los depósitos de cal

número de artículo: **1818**

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

No se dispone de datos.

12.6 Propiedades de alteración endocrina

No incluido en la lista.

12.7 Otros efectos adversos

No se dispone de datos.

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos



Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos. Eliminar el contenido/el recipiente de conformidad con la normativa local, regional, nacional o internacional.

Información pertinente para el tratamiento de las aguas residuales

No tirar los residuos por el desagüe.

13.2 Disposiciones sobre prevención de residuos

La coordinación de los números de clave de los residuos/marcas de residuos según CER hay que efectuarla espeditivamente de ramo y proceso. Abfallverzeichnis-Verordnung (reglamento sobre catálogo de residuos, Alemania).

13.3 Observaciones

Los residuos se deben clasificar en las categorías aceptadas por los centros locales o nacionales de tratamiento de residuos. Por favor considerar las disposiciones nacionales o regionales pertinentes.

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

- | | | |
|------|---|--|
| 14.1 | Número ONU o número ID | no está sometido a las reglamentaciones de transporte |
| 14.2 | Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas | no asignado |
| 14.3 | Clase(s) de peligro para el transporte | ninguno |
| 14.4 | Grupo de embalaje | no asignado |
| 14.5 | Peligros para el medio ambiente | no peligroso para el medio ambiente conforme al reglamento para el transporte de mercancías peligrosas |
| 14.6 | Precauciones particulares para los usuarios | No hay información adicional. |
| 14.7 | Transporte marítimo a granel con arreglo a los instrumentos de la OMI | El transporte a granel de la mercancía no está previsto. |
| 14.8 | Información para cada uno de los Reglamentos tipo de las Naciones Unidas | |
| | Transporte de mercancías peligrosas por carretera, por ferrocarril o por vía navegable (ADR/RID/ADN) - Información adicional | |
| | No está sometido al ADR, RID y al ADN. | |

2
A.C.
P.L.
E.H.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH)



Ácido cítrico monohidrato , para eliminar los depósitos de cal

número de artículo: 1818

Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG) - Información adicional

No está sometido al IMDG.

Organización de Aviación Civil Internacional (OACI-IATA/DGR) - Información adicional

No está sometido a la OACI-IATA.

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

Disposiciones pertinentes de la Unión Europea (UE)

Restricciones conforme a REACH, Anexo XVII

Sustancias peligrosas con restricciones (REACH, Anexo XVII)				
Nombre de la sustancia	Nombre según el inventario	No CAS	Restricción	No
Ácido cítrico monohidrato	sustancias en las tintas de los tatuajes y del maquillaje permanente		R75	75

Leyenda

R75 1. No se comercializarán en mezclas para su uso para tatuaje, y las mezclas que las contengan no se usarán para tatuaje, después del 4 de enero de 2022 si la sustancia o las sustancias en cuestión están presentes en las siguientes circunstancias:

a) en el caso de las sustancias clasificadas en la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 como carcinógenos de categorías 1A, 1B o 2, o mutágenos de células germinales de categorías 1A, 1B o 2, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al 0,00005 % en peso;

b) en el caso de una sustancia clasificada en la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 como tóxica para la reproducción de categorías 1A, 1B o 2, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al 0,001 % en peso;

c) en el caso de una sustancia clasificada en la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 como sensibilizante cutáneo de categorías 1, 1A o 1B, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al 0,001 % en peso;

d) en el caso de las sustancias clasificadas en la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 como corrosivo cutáneo de categorías 1, 1A, 1B o 1C, irritante cutáneo de categoría 2, sustancia que causa lesiones oculares graves de categoría 1, o irritante ocular de categoría 2, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior:

i) al 0,1 % en peso, si la sustancia se utiliza únicamente como regulador de pH;

ii) al 0,01 % en peso, en todos los demás casos;

e) en el caso de una sustancia incluida en el anexo II del Reglamento (CE) n.º 1223/2009 (*1), la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al 0,00005 % en peso;

f) en el caso de una sustancia respecto de la cual se especifica la condición de uno o varios de los tipos siguientes en la columna g (tipo de producto, partes del cuerpo) de la tabla del anexo IV del Reglamento (CE) n.º 1223/2009, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al 0,00005 % en peso:

i) "Productos que se aclaran";

ii) "No utilizar en productos aplicados en las mucosas";

iii) "No utilizar en productos para los ojos";

g) si se trata de una sustancia para la que se ha especificado una condición en la columna h (Concentración máxima en el producto preparado para el uso) o en la columna i (Otras condiciones) del cuadro del anexo IV del Reglamento (CE) n.º 1223/2009, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración, o de algún otro modo, no conforme con la condición especificada en dicha columna;

h) en el caso de una sustancia incluida en el apéndice 13 del presente anexo, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al límite de concentración especificado para esa sustancia en dicho apéndice.

2. A efectos de la presente entrada, se entiende por uso de una mezcla "para tatuaje" la inyección o introducción de la mezcla en la piel, las mucosas o el globo ocular de una persona, mediante cualquier proceso o procedimiento [incluidos los procedimientos comúnmente denominados maquillaje permanente, tatuaje cosmético, micro-blading (diseño de cejas pelo a pelo) y micropigmentación], con el objetivo de realizar una marca o un dibujo en su cuerpo.

3. Si una sustancia no incluida en el apéndice 13 cumple más de una de las letras a) a g) del punto 1, se aplicará a dicha sustancia el límite de concentración más estricto establecido en los puntos de que se trate. Si una sustancia incluida en el apéndice 13 también cumple una o varias de las letras a) a g) del punto 1, se aplicará a dicha sustancia el límite de concentración establecido en la letra h) del punto 1.

4. No obstante, el apartado 1 no será aplicable a las sustancias indicadas a continuación hasta el 4 de enero de 2023.

a) Pigmento Azul 15:3 (CI 74160, N.º CE 205-685-1, n.º CAS 147-14-8);

b) Pigmento Verde 7 (CI 74260, n.º CE 215-524-7, n.º CAS 1328-53-6).

5. Si la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 se modifica después del 4 de enero de 2021 para clasificar o reclasificar una sustancia de tal modo que la sustancia quede incluida en las letras a), b), c) o d) del punto 1 de la presente entrada, o de modo que quede incluida en una diferente de aquella en la que se hallaba anteriormente, y la fecha de aplicación de esa clasificación nueva o revisada es posterior a la fecha mencionada en el punto 1 o, en su caso, en el punto 4 de la presente entrada, a efectos de la aplicación de la presente entrada a dicha sustancia se considerará que dicha modificación surte efecto en la fecha de aplicación de dicha clasificación nueva o revisada.

6. Si el anexo II o el anexo IV del Reglamento (CE) n.º 1223/2009 se modifican después del 4 de enero de 2021 para incluir o modificar la inclusión en la lista de una sustancia de modo que la sustancia quede comprendida en las letras e), f) o g) del punto 1 de la presente entrada, o de modo que quede incluida en un punto diferente de aquel en el que se

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH)



Ácido cítrico monohidrato , para eliminar los depósitos de cal

número de artículo: 1818

Leyenda

hallaba anteriormente, y la modificación surte efecto después de la fecha a que se refiere el punto 1 o, en su caso, el punto 4 de la presente entrada, a efectos de la aplicación de la presente entrada a dicha sustancia se considerará que dicha modificación surte efecto dieciocho meses después de la entrada en vigor del acto mediante el cual se efectuó la modificación.

7. Los proveedores que comercialicen una mezcla para tatuaje deberán asegurarse de que, después del 4 de enero de 2022 la mezcla contiene la siguiente información:

a) la declaración "Mezcla para su uso en tatuajes o en maquillaje permanente";
b) un número de referencia que permita identificar de manera inequívoca el lote;
c) la lista de ingredientes con arreglo a la nomenclatura establecida en el glosario de nombres comunes de ingredientes de conformidad con el artículo 33 del Reglamento (CE) n.º 1223/2009 o, de no haber un nombre común del ingrediente, el nombre IUPAC. De no haber un nombre común del ingrediente o un nombre IUPAC, el número CAS y el número CE. Los ingredientes se enumerarán por orden decreciente de peso o volumen de los ingredientes en el momento de la formulación. Por "ingrediente" se entiende cualquier sustancia añadida durante el proceso de formulación y presente en la mezcla para ser utilizada en tatuajes. Las impurezas no se considerarán ingredientes. Si ya se exige que el nombre de una sustancia, utilizada como ingrediente en el sentido de la presente entrada, figure en la etiqueta de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1272/2008, dicho ingrediente no tendrá que marcarse de conformidad con el presente Reglamento;

d) la declaración adicional "regulador del pH" de las sustancias comprendidas en el punto 1, letra d), inciso i);

e) la declaración "Contiene níquel. Puede provocar reacciones alérgicas" si la mezcla contiene níquel en una concentración inferior al límite especificado en el apéndice 13;

f) la declaración "Contiene cromo (VI). Puede provocar reacciones alérgicas" si la mezcla contiene cromo (VI) en una concentración inferior al límite especificado en el apéndice 13;

g) instrucciones de seguridad para el uso, en la medida en que no sea ya necesario que figuren en la etiqueta en virtud del Reglamento (CE) n.º 1272/2008. La información deberá ser claramente visible, fácilmente legible e indeleble. La información deberá presentarse en la lengua o las lenguas oficiales del Estado o los Estados miembros en los que se comercializa la mezcla, a menos que el Estado o los Estados miembros interesados dispongan otra cosa.

Cuando sea necesario debido al tamaño del envase, la información indicada en el párrafo primero, excepto en lo que respecta a la letra a), se incluirá en las instrucciones de uso. Antes de usar una mezcla para tatuaje, la persona que utilice la mezcla facilitará a la persona que se someta al procedimiento la información que figure en el envase o en las instrucciones de uso con arreglo al presente punto.

8. No se utilizarán para tatuaje mezclas que no contengan la declaración "Mezcla para su uso en tatuajes o en maquillaje permanente".

9. La presente entrada no es aplicable a las sustancias que son gases a una temperatura de 20 °C y a una presión de 101,3 kPa, ni producen una presión de vapor de más de 300 kPa a una temperatura de 50 °C, a excepción del formaldehído (n.º CAS 50-00-0, n.º CE 200-001-8).

10. La presente entrada no es aplicable a la comercialización de mezclas para su uso en tatuaje, ni al uso de mezclas para tatuaje, cuando se comercialicen exclusivamente como producto sanitario o como accesorio de un producto sanitario, en el sentido del Reglamento (UE) 2017/745, ni cuando se utilicen exclusivamente como producto sanitario o como accesorio de un producto sanitario, en el sentido del mismo Reglamento. Cuando la comercialización o el uso puedan efectuarse no exclusivamente como producto sanitario o como accesorio de un producto sanitario, los requisitos del Reglamento (UE) 2017/745 y del presente Reglamento serán aplicables de forma acumulativa.

Lista de sustancias sujetas a autorización (REACH, Anexo XIV)/SVHC - lista de candidatos

No incluido en la lista.

Directiva Seveso

2012/18/UE (Seveso III)			
No	Sustancia peligrosa/categorías de peligro	Cantidades umbral (en toneladas) de aplicación de los requisitos de nivel inferior e superior	Notas
	no asignado		

Directiva Decopaint

Contenido de COV	100 % , 1.540 g/l
------------------	----------------------

Directiva sobre Emisiones Industriales (DEI)

Contenido de COV	0 %
Contenido de COV	0 g/l

Directiva sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (RoHS)

no incluido en la lista

★
A.C.
P.L.
E.H.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH)



Ácido cítrico monohidrato , para eliminar los depósitos de cal

número de artículo: 1818

Reglamento relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes (PRTR)

no incluido en la lista

Directiva Marco del Agua (DMA)

no incluido en la lista

Reglamento sobre la comercialización y la utilización de precursores de explosivos

no incluido en la lista

Reglamento sobre precursores de drogas

no incluido en la lista

Reglamento sobre las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO)

no incluido en la lista

Reglamento relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos (PIC)

no incluido en la lista

Reglamento sobre contaminantes orgánicos persistentes (POP)

no incluido en la lista

Otros datos

Directiva 94/33/CE relativa a la protección de los jóvenes en el trabajo. Tener en cuenta la ocupación limitada según la ley de protección a la madre (92/85/CEE) para embarazadas o madres que dan el pecho.

Catálogos nacionales

País	Inventario	Estatuto
AU	AICS	la sustancia es enumerada
CA	DSL	la sustancia es enumerada
CN	IECSC	la sustancia es enumerada
EU	ECSI	la sustancia es enumerada
EU	REACH Reg.	la sustancia es enumerada
JP	CSCL-ENCS	la sustancia es enumerada
KR	KECI	la sustancia es enumerada
MX	INSQ	la sustancia es enumerada
NZ	NZIoC	la sustancia es enumerada
PH	PICCS	la sustancia es enumerada
TR	CICR	la sustancia es enumerada
TW	TCSI	la sustancia es enumerada
US	TSCA	la sustancia es enumerada

Leyenda

AICS	Australian Inventory of Chemical Substances
CICR	Chemical Inventory and Control Regulation
CSCL-ENCS	List of Existing and New Chemical Substances (CSCL-ENCS)
DSL	Domestic Substances List (DSL)
ECSI	CE inventario de sustancias (EINECS, ELINCS, NLP)
IECSC	Inventory of Existing Chemical Substances Produced or Imported in China
INSQ	Inventario Nacional de Sustancias Químicas
KECI	Korea Existing Chemicals Inventory
NZIoC	New Zealand Inventory of Chemicals
PICCS	Philippine Inventory of Chemicals and Chemical Substances (PICCS)

2
A.C.
8 L
E H

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH)



Ácido cítrico monohidrato , para eliminar los depósitos de cal

número de artículo: 1818

Leyenda

REACH Reg. Sustancias registradas REACH
TCSI Taiwan Chemical Substance Inventory
TSCA Ley de Control de Sustancias Tóxicas

15.2 Evaluación de la seguridad química

No se ha realizado una evaluación de la seguridad química de esta sustancia.

SECCIÓN 16: Otra información

Indicación de modificaciones (ficha de datos de seguridad revisada)

Adaptación al reglamento: Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH), modificado por 2020/878/UE

Reestructuración: sección 9, sección 14

Sección	Inscripción anterior (texto/valor)	Inscripción actual (texto/valor)	Relevante para la seguridad
2.1		Clasificación según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP): modificación en el listado (tabla)	sí
2.2		Indicaciones de peligro: modificación en el listado (tabla)	sí
2.2		Consejos de prudencia - prevención: modificación en el listado (tabla)	sí
2.2		Consejos de prudencia - respuesta: modificación en el listado (tabla)	sí
2.3	Otros peligros: No hay información adicional.	Otros peligros	sí
2.3		Resultados de la valoración PBT y mPmB: La evaluación de esta sustancia determina que no es PBT ni mPmB.	sí

Abreviaturas y los acrónimos

Abrev.	Descripciones de las abreviaturas utilizadas
ADN	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures (Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Vías Navegables Interiores)
ADR	Accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (Acuerdo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera)
CAS	Chemical Abstracts Service (número identificador único carente de significado químico)
CLP	Reglamento (CE) no 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado (Classification, Labelling and Packaging) de sustancias y mezclas
COV	Compuestos orgánicos volátiles
DGR	Dangerous Goods Regulations (reglamento para el transporte de mercancías peligrosas, véase IATA/DGR)
EINECS	European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances (catálogo europeo de sustancias químicas comercializadas)
ELINCS	European List of Notified Chemical Substances (lista europea de sustancias químicas notificadas)
IATA	Asociación Internacional de Transporte Aéreo

Handwritten notes: A.A.C, B.L.F, E.H.F

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH)



Ácido cítrico monohidrato , para eliminar los depósitos de cal

número de artículo: 1818

Abrev.	Descripciones de las abreviaturas utilizadas
IATA/DGR	Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA) (Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas por aire)
IMDG	International Maritime Dangerous Goods Code (código marítimo internacional de mercancías peligrosas)
LC50	Lethal Concentration 50 % (concentración letal 50%): la CL50 corresponde a la concentración de una sustancia sometida a prueba que provoca un porcentaje 50 de mortalidad durante un intervalo de tiempo determinado
LD50	Lethal Dose 50 % (dosis letal 50 %): la DL50 corresponde a la dosis de una sustancia sometida a prueba que provoca un porcentaje 50 de mortalidad durante un intervalo de tiempo determinado
mPmB	Muy persistente y muy bioacumulable
NLP	No-Longer Polymer (ex-polímero)
No CE	El inventario de la CE (EINECS, ELINCS y lista NLP) es la fuente para el número CE como identificador de sustancias de la UE (Unión Europea)
OACI	Organisation de l'Aviation Civile International
PBT	Persistente, Bioacumulable y Tóxico
PNEC	Predicted No-Effect Concentration (concentración prevista sin efecto)
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y preparados químicos ⁹)
RID	Règlement concernant le transport International ferroviaire des marchandises Dangereuses (Reglamento referente al transporte internacional por ferrocarril de mercancías peligrosas)
SGA	"Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de sustancias químicas" elaborado por Naciones Unidas
SVHC	Substance of Very High Concern (sustancia extremadamente preocupante)

Principales referencias bibliográficas y fuentes de datos

Reglamento (CE) no 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado (Classification, Labelling and Packaging) de sustancias y mezclas. Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH), modificado por 2020/878/UE.

Transporte de mercancías peligrosas por carretera, por ferrocarril o por vía navegable (ADR/RID/ADN). Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG). Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA) (Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas por aire).

Frases pertinentes (código y texto completo como se expone en la sección 2 y 3)

Código	Texto
H319	Provoca irritación ocular grave.
H335	Puede irritar las vías respiratorias.

Cláusula de exención de responsabilidad

Esta información se basa en los conocimientos de que disponemos hasta el momento. Esta FDS se refiere exclusivamente a este producto.

2
A A.C
8 L
E H

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD DE MATERIALES

ÁCIDO NÍTRICO

SECCIÓN I - INFORMACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑÍA

Nombre Comercial: **ÁCIDO NÍTRICO**

Nombre Químico: ÁCIDO NÍTRICO

Nº CAS: 7697-37-2

Nº EC: 231-714-2

Nº ÍNDICE: 007-004-00-1

Recomendaciones de Uso:

<Nombre de la empresa>

Fabricante: <Dirección> <Pcia> <CP>

<Teléfono>

Teléfono para emergencias (24 horas): <Teléfono>

SECCIÓN II – IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

CLASIFICACIÓN (según la Directiva 1272/ 2008/ EC)

PICTOGRAMA:



Corrosivo cutáneo (Categoría 1A) - Líquido comburente (Categoría 3)

PALABRA DE ADVERTENCIA: PELIGRO

INDICACIONES DE PELIGRO: H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
H272 Puede agravar un incendio; comburente.

CONSEJOS DE PRUDENCIA:

PREVENCIÓN

P210 Mantener alejado de fuentes de calor, superficies calientes, chispas, llamas al descubierto y otras fuentes de ignición. No fumar.
P220 Mantener alejado de la ropa y otros materiales combustibles.
P260 No respirar el humo, el gas, la niebla, los vapores o el aerosol.
P264 Lavarse cuidadosamente tras la manipulación.
P280 Usar guantes, ropa y equipo de protección para los ojos y la cara.

INTERVENCIÓN

P371 + P380 + P375 EN CASO DE INCENDIO DE GRANDES PROPORCIONES: Evacuar la zona. Combatir el incendio a distancia debido al riesgo de explosión.
P301 + P330 + P331 EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagarse la boca. NO provocar el vómito.
P303 + P361 + P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas. Enjuagar la piel con agua o ducharse.
P363 Lavar la ropa contaminada antes de volverla a usar.
P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.
P304 + P340 EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración.

ALMACENAMIENTO

P405 Guardar bajo llave.

ELIMINACIÓN

P501 Eliminar el contenido/recipiente conforme a la reglamentación nacional/internacional.

2
A A C
P L
E H F

CLASIFICACIÓN (Según la Directiva 67/ 548/ CEE – DSD o Dangerous Substances Directive –)

SÍMBOLO DE PELIGRO:



FRASES R:

R8 Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.
R35 Provoca quemaduras graves.

FRASES S:

S1/2 Consérvese bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños.
S23 No respirar los gases, humos, vapores o aerosoles.
S26 En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.
S36 Úsese indumentaria protectora adecuada.
S45 En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta).

SECCIÓN III - COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Nuestra evaluación del peligro ha identificado los siguientes ingredientes químicos como peligrosos según OSHA 29 CFR 1910.1200 y el Reglamento (CE) No. 1272/2008.

INGREDIENTES PELIGROSOS	No. CAS	% PESO
Ácido nítrico	7697-37-2	
Corrosivo.		

SECCIÓN IV - MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

MEDIDAS GENERALES:

Evite la exposición al producto, tomando las medidas de protección adecuadas. Consulte al médico, llevando la ficha de seguridad.

CONTACTO CON LOS OJOS:

Enjuague inmediatamente los ojos con agua durante al menos 20 minutos, y mantenga abiertos los párpados para garantizar que se aclara todo el ojo y los tejidos del párpado. Enjuagar los ojos en cuestión de segundos es esencial para lograr la máxima eficacia. Si tiene lentes de contacto, quíteselas después de los primeros 5 minutos y luego continúe enjuagándose los ojos. Consultar al médico.

CONTACTO CON LA PIEL:

Lávese inmediatamente después del contacto con abundante agua y jabón, durante al menos 20 minutos. Quítese la ropa contaminada, y lávela antes de reusar.

INHALACIÓN:

Para quien proporciona asistencia, evite la exposición al producto. Use protección adecuada si es necesario. Traslade a la víctima y procúrele aire fresco. Manténgala en calma. Si no respira, suminístrele respiración artificial. Si presenta dificultad respiratoria, suminístrele oxígeno. Llame al médico.

INGESTIÓN:

NO INDUZCA EL VÓMITO. Dé de beber agua. Nunca suministre nada oralmente a una persona inconsciente. Llame al médico.
Si el vómito ocurre espontáneamente, coloque a la víctima de costado para reducir el riesgo de aspiración.

SÍNTOMAS:

El contacto con este producto puede producir graves quemaduras en los ojos y en la piel. Puede causar irritación severa y edema pulmonar retardado. Corrosión de las membranas mucosas, garganta y esófago, con dolor inmediato y disfagia. Necrosis. Náuseas, vómitos, hemorragias.

2
A A C
P L
E H F

SECCIÓN V - MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO

MEDIOS DE EXTINCIÓN APROPIADOS:	Utilice CO ₂ , niebla de agua o rocío de agua. Cualquier agente extintor apropiado a las características del fuego circundante. Evite en medida de lo posible la utilización de polvo químico seco o espuma.
PELIGROS ESPECÍFICOS:	Puede producir humos tóxicos de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno en caso de incendio. Puede liberar hidrógeno altamente inflamable en contacto con metales. Puede explotar en contacto con reductores fuertes. No es combustible, pero por sus propiedades oxidantes puede incrementar el incendio o provocar la ignición de combustibles.
EQUIPAMIENTO ESPECIAL DE PROTECCIÓN PARA BOMBEROS:	Utilice equipo autónomo de respiración. La ropa de protección estructural de bomberos provee protección limitada en situaciones de incendio ÚNICAMENTE; puede no ser efectiva en situaciones de derrames. En derrames importantes use ropa protectora contra los productos químicos, la cual esté específicamente recomendada por el fabricante. Esta puede proporcionar poca o ninguna protección térmica.
MEDIDAS ESPECIALES DE LUCHA CONTRA INCENDIOS:	Evacúe el área. Si una fuga o derrame no se ha encendido, use rociador de agua para dispersar los vapores y proteger al personal que intenta detener la fuga. Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo. No introduzca agua en los contenedores ni en las zonas de fuga. Rocíe con agua los recipientes para mantenerlos fríos. Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido. Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice soportes fijos para mangueras o reguladores. SIEMPRE manténgase alejado de tanques envueltos en fuego.

SECCIÓN VI - MEDIDAS PARA CASO DE DERRAM E ACCIDENTAL

PRECAUCIONES PERSONALES:	Evitar fuentes de ignición. Evacuar al personal hacia un área ventilada. Usar equipo de respiración autónoma y de protección dérmica y ocular. Usar guantes protectores impermeables. Ventilar inmediatamente, especialmente en zonas bajas donde puedan acumularse los vapores.
PRECAUCIONES DEL MEDIO AMBIENTE:	Contener el líquido con un dique. Prevenir la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.
CONTENCIÓN Y LIMPIEZA:	Recoger el producto a través de arena, tierra o material absorbente inerte y limpiar o lavar completamente la zona contaminada. Neutralizar muy lentamente y con control de la temperatura empleando hidróxido de calcio, carbonato de sodio, carbonato de calcio o bicarbonato de sodio. Disponer el agua y el residuo recogido en envases señalizados para su eliminación como residuo químico.

2
A A C
P L
E H F

SECCIÓN VII – MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

MANIPULACIÓN:	Prohibido comer, beber o fumar durante su manipulación. Evitar contacto con ojos, piel y ropa. Lavarse los brazos, manos, y uñas después de manejar este producto. El uso de guantes es recomendado. Evitar la inhalación de los vapores. Mantener cerrado el recipiente. Usar con ventilación apropiada. Maneje los recipientes con cuidado. Abra lentamente con el fin de controlar posible alivio de presión.
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO:	Almacenar en un área limpia, seca y bien ventilada, a temperatura superior al punto de fusión. Proteger de la luz solar directa. No apilar los contenedores. Mantener alejado de bases o álcalis y metales. Material de empaque apropiado: el suministrado por el fabricante. Acero inoxidable, vidrio o PVC. Código NFPA: 3 0 1 OX

SECCIÓN VIII – CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

PARÁMETROS DE CONTROL:	CMP (Res. MTESS 295/ 03): 2ppm (5mg/ m ³) CMP-CPT (Res. MTESS 295/ 03): 4ppm (10mg/ m ³) TLV-TWA (ACGIH): 2ppm (5mg/ m ³) TLV-STEL (ACGIH): 4ppm (10mg/ m ³) PEL-TWA (OSHA 29 CFR 1910.1000): 2ppm (5mg/ m ³) PEL-STEL (OSHA 29 CFR 1910.1000): 4ppm (10mg/ m ³) IDLH (NIOSH): 25ppm (62.5mg/ m ³)
MEDIDAS DE PROTECCIÓN:	Mantener ventilado el lugar de trabajo. La ventilación normal para operaciones habituales de manufacturas es generalmente adecuada. Campanas locales deben ser usadas durante operaciones que produzcan o liberen grandes cantidades de producto. En áreas bajas o confinadas debe proveerse ventilación mecánica. Disponer de duchas y estaciones lavaojos.
PROTECCIÓN RESPIRATORIA:	En los casos necesarios, utilizar protección respiratoria para vapores de dióxido de azufre y ácidos (E). Debe prestarse especial atención a los niveles de oxígeno presentes en el aire. Si ocurren grandes liberaciones, utilizar equipo de respiración autónomo (SCBA).
PROTECCIÓN DÉRMICA:	Al manipular este producto se deben usar guantes protectores impermeables de neopreno (que cumplan con las normas IRAM 3607-3608-3609 y EN 374), ropa de trabajo y zapatos de seguridad resistentes a productos químicos.
PROTECCIÓN OCULAR:	Se deben usar gafas de seguridad, a prueba de salpicaduras de productos químicos (que cumplan con la EN 166).

2
A A C
P L
E H F

SECCIÓN IX – PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

FORMA Y APARIENCIA:	Líquido claro traslúcido ligeramente amarillento, fumante
OLOR:	Asfixiante
UMBRAL DE OLOR:	0.75mg/ m ³
pH:	Ca. 0
PUNTO DE FUSIÓN:	-41.6°C
PUNTO DE EBULLICIÓN :	83°C
PUNTO DE INFLAMACIÓN:	No inflamable
TASA DE EVAPORACIÓN:	No disponible
TEMP. DE AUTOIGNICIÓN:	No inflamable
INTERVALO DE EXPLOSIVIDAD:	No inflamable
PRESIÓN DE VAPOR (20°C):	63.1mmHg (8.41kPa)
DENSIDAD VAPOR (AIRE=1):	2
DENSIDAD (25°C):	1.51g/ cm ³
SOLUBILIDAD (EN AGUA, 20°C):	Muy soluble
COEF. DE REPARTO (pK _{o/w}):	No disponible
VISCOSIDAD (cP):	0.617 a 40°C

SECCIÓN X – ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ESTABILIDAD:	El material es estable bajo condiciones normales.
RIESGO DE POLIMERIZACIÓN:	El material no desarrollará polimerización peligrosa.
CONDICIONES A EVITAR:	Fuentes de calor, y contacto con el agua.
PRODUCTOS PELIGROSOS DE DESCOMPOSICIÓN:	Óxidos de nitrógeno, vapores de ácido nítrico, hidrógeno. La descomposición térmica puede producir gases y humos irritantes, con dióxido de carbono, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno. En caso de incendio, ver la Sección V.
MATERIALES INCOMPATIBLES:	Bases o álcalis fuertes, metales, combustibles, materia orgánica, agentes reductores, alcoholes, sulfuro de hidrógeno, cloratos, carburos, acero al carbón, cobre, aleaciones y ácido crómico.

2
A A C
P L
E H F

SECCIÓN XI – INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

VÍAS DE EXPOSICIÓN:	Ingestión, contacto con la piel y ojos.
CARCINOGENICIDAD, MUTAGENICIDAD Y OTROS EFECTOS:	No se identifica ningún componente de este producto, que presente niveles mayores o iguales que 0,1%, como carcinógeno humano probable, posible o confirmado por la IARC (Agencia Internacional de Investigaciones sobre Carcinógenos).
DATOS EN ANIMALES:	LD50 (oral, rata, OECD 423): corrosivo LD50 (dérmica, conejo, OCDE 402): corrosivo LC50 (inhalación, 1hs., rata, OCDE 403): 2500ppm (6250mg/m ³) IRRITACIÓN CUTÁNEA (conejo, OCDE 404): corrosivo IRRITACIÓN OCULAR (conejo, OECD 405): corrosivo SENSIBILIDAD DÉRMICA (ratón, OECD 429): no disponible

SECCIÓN XII – INFORMACIÓN ECOTOXICOLÓGICA

ECOTOXICIDAD:	Elevada mortalidad debido a cambios extremos en el pH.
PERSISTENCIA Y DEGRADABILIDAD:	Fácilmente biodegradable. Puede producir eutrofización por aporte de nitratos.
BIOACUMULACIÓN:	Sin información disponible.
AOX, CONTENIDO DE METALES:	El producto no contiene halógenos orgánicos ni metales.

SECCIÓN XIII – CONSIDERACIONES PARA DESECHO

Tanto el sobrante de producto como los envases vacíos deberán ser eliminarse según la legislación vigente en materia de Protección del Medio ambiente y en particular de Residuos Peligrosos (Ley Nacional N° 24.051 y sus reglamentaciones). Deberá clasificar el residuo y disponer del mismo mediante una empresa autorizada.

SECCIÓN XIV – INFORMACIÓN PARA EL TRANSPORTE**TRANSPORTE TERRESTRE:**

Nombre Apropriado para Embarque:	ÁCIDO NÍTRICO
No UN/ID:	2031
Clase de Peligro:	8 (5.1)
Grupo de Empaque:	I
Cantidad Exenta:	0 / E0

TRANSPORTE AÉREO (ICAO/IATA):

Nombre Apropriado para Embarque:	ÁCIDO NÍTRICO
No UN/ID:	2031
Clase de Peligro:	8 (5.1)
Grupo de Empaque:	I
Avión de Pasajero y Carga:	Solo con aprobación de autoridad competente
Avión de Carga Solamente:	854, 2.5L
CRE:	8X

e
A
P
8
E

TRANSPORTE MARÍTIMO (IMDG/IMO):

Nombre Apropiado para Embarque:	ÁCIDO NÍTRICO
No UN/ID:	2031
Clase de Peligro:	8 (5.1)
Grupo de Empaque:	I
Contaminante Marino:	NO
Código EMS:	F-A; S-Q
Estiba y Segregación:	D

SECCIÓN XV – REGULACIÓN DE USO

Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla:

Sn peligro para la capa de ozono (1005/2009/CE).

Contenidos orgánicos volátiles de los compuestos (COV) (1999/13/EC): < 0.1%

Hoja de Datos de Seguridad conforme a la Norma IRAM 41400: 2012.

Resolución 295/2003 Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, República Argentina.

Ley Nacional N° 24.051 y sus reglamentaciones, República Argentina.

Resolución 195/97 Secretaría de Obras Públicas y Transporte, República Argentina.

Reglamento (CE) 1272/2008 sobre Clasificación, etiquetado y envasado de las sustancias químicas y sus mezclas.

Reglamento (CE) 1907/2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).

Dir. 91/689/CEE de residuos peligrosos y Dir. 91/156/CEE de gestión de residuos.

Acuerdo europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR 2013).

Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID 2013).

Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG 34 ed.).

Regulaciones de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA 52 ed.) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.

Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, quinta edición revisada, 2013 (SGA 2013).

SECCIÓN XVI – OTRA INFORMACIÓN

Esta información solamente se refiere al producto antes mencionado y no ha de ser válida para otro(s) producto(s) ni para cualquier proceso. Esta hoja de datos de seguridad proporciona información de salud y seguridad. La información es, según nuestro mejor conocimiento, correcta y completa. Se facilita de buena fe, pero sin garantía. El producto debe ser usado en aplicaciones consistentes con nuestra bibliografía del producto. Los individuos que manejen este producto, deben ser informados de las precauciones de seguridad recomendadas y deben tener acceso a esta información. Para cualquier otro uso, se debe evaluar la exposición de forma tal que se puedan implementar prácticas apropiadas de manipulación y programas de entrenamiento para asegurar operaciones seguras en el lugar de trabajo.

Continúa siendo responsabilidad propia del usuario el que esta información sea la apropiada y completa para la utilización especial de este producto.

2
A A C
P L
E H F

FICHA TÉCNICA METABISULFITO DE SODIO

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Nombre Químico	Metabisulfito de Sodio
Formula Química	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$
Peso molecular	190.1 g/mol
Sinónimos	Pirosulfito de Sodio

2. DESCRIPCIÓN

El Metabisulfito de Sodio es el principal constituyente del Bisulfito de Sodio seco comercial, cuyos usos y propiedades son virtualmente idénticos, ésto se da de acuerdo a la siguiente reacción:



Las soluciones acuosas de Metabisulfito de sodio, tienen una reacción fuertemente ácida. Bajo la influencia de mezclas, este libera gradualmente dióxido de sulfuro gaseoso ocurriendo en el proceso una oxidación a Sulfato de sodio. En ambientes ácidos y calientes, el Metabisulfito de sodio desprende dióxido de sulfuro. El Metabisulfito de sodio reacciona violentamente con agentes oxidantes. Este tiene una acción reductora, blanqueadora y preservativa.

3. ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO

Metabisulfito de Sodio	96% mín.
Dióxido de Sulfuro (SO_2)	64.7% min.
Tiosulfato (S_2O_3) %	0.04 max
Hierro (Fe)	7 ppm máx.
Arsénico (As)	0.4 ppm máx.
Metales pesados (como Pb)	10 ppm máx.

4. PROPIEDADES

Presentación	Granulos finos
--------------	----------------

FECHA REALIZACION	REALIZO	ACTUALIZO I.Q. Iván Darío Ospina
2010/05/03	I.Q. Iván Darío Ospina	Mayo 05- 2020

Color	Blanco
Olor	a Dioxido de Sulfuro
Densidad	1100 - 1200 kg/m ³
pH (50 gr/L 20 ° C en agua)	4.0 - 5.0
Solubilidad en H ₂ O	650 g/lit (a 20° C)
Temperatura de descomposición	170°C mín.
Apariencia al 20% en solución	Transparente

5. APLICACIONES

El Metabisulfito de Sodio es usado en la industria alimenticia, química y farmacéutica.

En la industria alimenticia es usado como aditivo para alimentos, los usos más importantes en esta industria son los siguientes: Tratamiento de: fruta seca, almíbar y escarchada. Frutas y vegetales Cebolla y papa Almidón seco, cebada, gelatina comestible. Caramelos duros y blandos Preservativo de jaleas y mermeladas Fermentación del vinagre, frutos cítricos, jugo de toronja y jugo de naranja. Pescado, camarón y otros crustáceos. En la fabricación de algún tipo de harina de trigo (pasta) Para blanqueamiento de la piña y procesar el café en grano.

Es usado en el tratamiento de agua potable para destruir los excesos de cloro, en casos especiales puede usarse para remover oxígeno y en la purificación de aguas residuales con contenido de cromo. En la industria de adhesivos, artes, curtidora, limpieza y mantenimiento, fotográfica, pulpa y papel. Es utilizado como agente reductor en la polimerización de fibras sintéticas. En la industria textil es usado para blanquear tejidos, como anticloro, como agente reductor en teñido y estampado.

Información Adicional

Los datos proporcionados en esta hoja, son tomados de fuentes confiables y representan la mejor información conocida actualmente sobre la materia, este documento debe utilizarse solo como guía para la manipulación del producto con la precaución adecuada, **DISTRIBUIDORA DE QUIMICOS INDUSTRIALES** no asume responsabilidad alguna por reclamos, pérdidas o daños que resulten del uso inapropiado de la mercancía y/o de un uso distinto para el que fue concebida. El usuario debe hacer sus propias investigaciones para determinar la aplicabilidad de la información consignada en la presente hoja según sus propósitos particulares

FECHA REALIZACION	REALIZO	ACTUALIZO I.Q. Iván Darío Ospina
2010/05/03	I.Q. Iván Darío Ospina	Mayo 05- 2020

SAFETY DATA SHEET

Revision Date: 7th May. 2022

1. Section 1. Identification of the substance/mixture and of the company/undertaking

1.1. Product Identifier:

Trade name or designation of mixture: **Seplite LI 10A**

EC Number: Not applicable.

Registration Number: This mixture is exempted from Registration according to the provisions of title II and VI and Article 2(9) of REACH.

1.2. Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised for

Identified uses: Ion Exchange, Adsorbent, and/or Catalyst

Uses advised against: None Known.

1.3. Details of the supplier of the safety data sheet

Supplier: Sunresin New Materials Co. Ltd.

Add: No. 135, Jinye Rd(Sunresin park), Xi'an Hi-tech Industrial Development Zone
Shaanxi, 710076, China
Tel: +86-29-8111 2883
Fax: +86-29-8845 3538

Manufacturer: 2th Special resin factory of Sunresin

Add: 10thJingwei Road, JingHe Industrial Park
Xi'an Economy and Technology Development Zone

Tel: (86 29) 8669 1500

Fax: (8629) 8603 2880

Contact Person: Rachal zhang

Email: Seplite@sunresin.com

1.4. Emergency Telephone +86-29-8111 2883

2. Section 2. Hazards identification

2.1 Classification of the substance or mixture

Classification according to Directive 67/548/EEC or 1999/45/EC as amended

Classification Xi;R36

2.1.1 Classification according to Regulation (EC) No 1272/2008 as amended

Health Hazards

Not classified for health hazards.

Hazard summary

Physical hazards Not classified for physical hazards.

Health hazards Irritating to eyes if going into eyes

Environmental Not classified for hazards of the environment.

hazards

Specific hazards Causes eye irritation if resin bead going into eyes.

Main symptoms Symptoms may include stinging, tearing, redness, swelling, and blurred vision.

2.2 Label elements

Label according to Regulation (EC) No. 1272/2008 as amended

None

Signal word None

Hazard statements Causes eye irritation if resin bead going into eyes.

Precautionary

Statements

Prevention Wash thoroughly after handling. Wear protective gloves/clothing and eye/face protection.

Response IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present

and easy to do. Continue rinsing. If eye irritation persists: Get medical advice/attention.

Storage Store away from incompatible materials.

Disposal Dispose of contents/container in accordance with local/regional/national/international regulations.

Supplemental label None.

information

2.3 Other hazards Not assigned.

3. Section 3. Composition/information on ingredients

3.1 Substance Not applicable.

3.2 Mixture

General Information

3.2.1 Not applicable.

3.2.2 Ingredients

Item	Chemical name	CAS No./CE No.	Concentration
1)	Aluminum hydroxide mixture	21645-51-2	75%
2)	Acrylates copolymer	25035-69-2	20%
3)	Water	7732-18-5	5%
	Classification:	DSD:	Xi;R36

DSD): Directive 67/548/EEC.

CLP: Regulation No. 1272/2008.

Composition comments

Full text for all R - and H- phrases is displayed in section 16. All concentrations are in percent by weight unless ingredient is a gas. Gas concentrations are in percent by volume.

4. Section 4. First aid measures

General Information

If you feel unwell, seek medical advice (show the label where possible). Ensure that medical personnel are aware of the material(s) involved, and take precautions to protect themselves.

4.1 Description of first aid measures

4.1.1 Inhalation

-Move into fresh air and keep at rest. Get medical attention if any discomfort continues.

4.1.2 Skin contact

-Wash off immediately with soap and plenty of water. If irritation persists get medical attention.

4.1.3 Eye contact

-Immediately flush with plenty of water for 15 minutes. If easy to do, remove contact lenses. If eye irritation persists, get medical advice/attention.

4.1.4 Ingestion

-Rinse mouth thoroughly. Never give liquid to an unconscious person. Do not induce vomiting. If vomiting occurs, the head should be kept low so that stomach vomit doesn't enter the lungs.

Get medical attention if any discomfort continues.

4.2 Most important symptoms and effects, both acute and delayed

-Eye contact: Contact may cause irritation with redness, tearing, pain, and/or blurred vision.

4.3 Indication of any immediate medical attention and special treatment

-Treat symptomatically

5. Section 5. Fire-fighting measures

General fire hazards

-The product is not flammable.

5.1 Extinguishing media

-Suitable extinguishing media

-Extinguishing with foam, carbon dioxide, dry powder or water fog. -Unsuitable extinguishing media

-None known.

5.2 Special hazards arising from the substance or mixture

-By heating and fire, harmful vapors/gases may be formed.

5.3 Advice for fire fighters

-Special protective equipment for fire fighters

-Wear self-contained breathing apparatus and protective clothing. -Special fire fighting procedures

-In the event of fire and/or explosion do not breathe fumes. Move containers from fire area if you can do so without risk. Prevent runoff from fire control or dilution from entering streams, sewers, or drinking water supply.

6. Section 6. Accidental release measures

6.1 Personal precautions, protective equipment and emergency procedures

6.1.1 -For non-emergency personnel

-Avoid contact with skin and eyes. For personal protection, see section 8 of the MSDS.

6.1.2 -For emergency responders

-Keep unnecessary personnel away. Wear protective clothing as described in Section 8 of this safety data sheet.

6.2 Environmental precautions

-Prevent further leakage or spillage if safe to do so. Cover with plastic sheet to prevent spreading. Do not allow to enter drains, sewers or watercourses.

6.3 Methods and material for containment and cleaning up

-Avoid the generation of dusts during clean-up. Sweep up or vacuum up spillage and collect in suitable container for disposal. Collect and dispose of spillage as indicated in section 13 of the MSDS.

6.4 Reference to other sections

-For personal protection, see section 8 of the MSDS. For waste disposal, see Section 13 of the MSDS.

7. Section 7. Handling and storage

7.1 Precautions for safe handling

-Use with adequate ventilation. Wear protective clothing as described in Section 8 of this safety data sheet. Observe good industrial hygiene practices.

7.2 Precautions for safe storage

-Keep containers tightly closed in a dry, cool and well-ventilated place.

7.3 Specific end use(s)

-Ion exchange, adsorbent or catalyst

8. Section 8. Exposure controls/personal protection

8.1 Control parameters

8.1.1 Occupational exposure limits

-No exposure limits noted for ingredient(s).

8.1.2 Recommended monitoring procedures

-Follow standard monitoring procedures.

8.1.3 DNEL

-Not available.

PNEC

-Not available.

8.2 Exposure controls

8.2.1 Appropriate engineering controls

-Provide adequate ventilation.

8.2.2 Individual protection measures, such as personal protective equipment

-General information

-Personal protective equipment should be chosen according to the CEN standards and in discussion with the supplier of the personal protective equipment.

-Eye/face protection

-If contact is likely, safety glasses with side shields is recommended. -Skin protection

-Hand protection

-Protective gloves should be worn to prevent skin contact. Suitable gloves can be recommended by the glove supplier.

-Other

-Wear appropriate clothing to prevent repeated or prolonged skin contact. -Respiratory protection

-No personal respiratory protective equipment is normally required. -Thermal hazards

-None known.

-Hygiene measures

-Avoid contact with eyes. Handle in accordance with good industrial hygiene and safety practice. Always observe good personal hygiene measures, such as washing after handling the material and before eating, drinking, and/or smoking.

Routinely wash work clothing and protective equipment to remove contaminants.

8.2.3 Environmental exposure controls

-Environmental manager must be informed of all major spillages.

9. Section 9. Physical and chemical properties

9.1 Information on basic physical and chemical properties

Appearance: Beads

Physical state: Solid

Form: Bead

Colour: Ivory spheres

Odour: Odourless

Odour threshold: Not available.

pH: Acidic/alkaline

Melting point/freezing point: Not available.

Boiling point, initial boiling point, and boiling range: Not available.

Flash point: Not applicable.

Auto-ignition temperature: Not applicable.

Flammability (solid,gas): Not available.

Flammability limit-lower (%): Not available.

Flammability limit-upper(%): Not available.

Oxidizing properties: Not applicable.

Explosive properties: Not applicable.

Explosive limit: Not applicable.

Vapour pressure: Like water

Vapour density: Not applicable.

Evaporation rate: Not applicable.

Relative density: 1.05 - 1.28 g/ml

Solubility (water): Insoluble in water and organic solvents

Partition coefficient water: No data available.

Decomposition temperature: Not available.

Viscosity: Not available.

Percent volatile: Not available.

9.2 Other Information

-No relevant additional information available.

10. Section 10. Stability and reactivity

10.1 Reactivity

-The product is stable and non reactive under normal conditions of use, storage and transport.

10.2 Chemical Stability

-Material is stable under normal conditions.

10.3 Possibility of hazardous reactions

-No dangerous reaction known under conditions of normal use.

10.4 Conditions to avoid

-Heat, sparks, flames elevated temperatures.

10.5 Incompatible materials

-Strong oxidizing agents. Nitric acid.

10.6 Hazardous decomposition products

-Thermal decomposition or combustion may liberate carbon oxides and other toxic gases or vapors.

11. Section 11. Toxicological information

General Information

-Occupational exposure to the substance or mixture may cause adverse effects.

Information on likely routes of exposure

-Ingestion

-May cause discomfort if swallowed.

-Inhalation

-Inhalation of dusts may cause respiratory irritation.

-Skin contact

-May cause mild skin irritation.

-Eye contact

-Causes eye irritation if beads going into eyes.

Symptoms

-Eye contact: Contact may cause irritation with redness, tearing, pain, and/or blurred vision if resins beads going into eyes.

11.1 Information on toxicological effects

11.1.1 Not applicable.

11.1.2 Mixtures

Acute toxicity

-May cause discomfort if swallowed.

Skin corrosion/irritation

-Prolonged skin contact may cause temporary irritation.

Serious eye damage/eye irritation

-Causes eye irritation.

Respiratory sensitization

-Not classified.

Skin sensitization

-Not classified.

Germ cell mutagenicity

-Not classified.

Carcinogenicity

-Not classified.

-Re-productivity toxicity

-Not classified.

Specific target organ toxicity - single exposure

-Inhalation of dust may cause respiratory irritation.

Specific target organ toxicity - repeated exposure

-Not classified.

Aspiration hazard

-Not classified.

Mixture versus substance information

-Not available.

-Other information

-Not available.

12. Section 12. Ecological information

12.1 Toxicity

-No toxicity data noted for the ingredient(s)

12.2 Persistence and degradability

-No data available.

12.3 Bio-accumulative potential

-No data available.

Mobility

-No data available.

Environmental fate - Partition coefficient

-No data available.

12.4 Mobility in soil

-No data available.

12.5 Results of PBT and vPvB assessment

-Not a PBT or vPvB substance or mixture.

12.6 Other adverse effects

-The product is not classified as environmentally hazardous. However, this does not exclude the possibility that large or frequent spills can have a harmful or damaging effect on the environment.

13. Section 13. Disposal considerations

13.1 Waste treatment methods

Residual waste

-Dispose of in accordance with local regulations.

Contaminated packaging

-Empty containers should be taken to an approved waste handling site for recycling or disposal.

EU waste code

-Waste codes should be assigned by the user based on the application for which the product was used.

Disposal methods/information

-Collect and reclaim or dispose in sealed containers at licensed waste disposal site. Dispose of contents/containers in accordance with local/regional/national/international regulations.

14. Section 14. Transport information

14.1 ADR

-The product is not covered by international regulation on the transport of dangerous goods.

14.2 RID

-The product is not covered by international regulation on the transport of dangerous goods.

14.3 ADN

-The product is not covered by international regulation on the transport of dangerous goods.

14.4 IATA

-The product is not covered by international regulation on the transport of dangerous goods.

14.5 IMDG

-The product is not covered by international regulation on the transport of dangerous goods.

14.6 Transport in Bulk according to Annex II of MARPOL 73/78 and the IBC Code

-No information available.

15. Section 15: Regulatory information

15.1 Safety, health and environmental regulations/legislation specific for the substance or mixture

EU Regulations

-Regulation (EC) No. 2037/2000 on substances that deplete the ozone layer, Annex I

-Not listed.

-Regulation (EC) No. 2037/2000 on substances that deplete the ozone layer, Annex II

-Not listed.

-Regulation (EC) No. 850/2004 On persistent organic pollutants, Annex I

-Not listed.

-Regulation (EC) No. 689/2008 concerning export and import of dangerous chemicals, Annex I, part 1

-Not listed.

-Regulation (EC) No. 689/2008 concerning export and import of dangerous chemicals, Annex I, part 2

-Not listed.

-Regulation (EC) No. 689/2008 concerning export and import of dangerous chemicals, Annex I, part 3

-Not listed.

-Regulation (EC) No. 689/2008 concerning export and import of dangerous chemicals, Annex V

-Not listed.

-Directive 96/61/EC concerning integrated pollution prevention and control (IPPC): Article 15, European Pollution Emission Registry (EPER)

-Not listed.

-Regulation (EC) No. 1907/2006, REACH Article 59(1). Candidate List

-Not listed.

Other regulations

-This Safety Data Sheet complies with the requirements of Regulation (EC) No 1907/2006. The product does not need to be labelled in accordance with EC directives or respective national laws.

National regulations

-Follow national regulation for work with chemical agents.

15.2 Chemical safety assessment

-No Chemical Safety Assessment has been carried out.

16. Section 16. Other information

List of abbreviations

- DNEL: Derived No-Effect Level.
- PNEC: Predicted No-Effect Concentration.
- PBT: Persistent, bio-accumulative and toxic.
- vPvB: Very Persistent and very Bio-accumulative.

References

- Not available.

Information on evaluation method leading to the classification of mixture

- The classification for health and environmental hazards is derived by a combination of calculation methods and test data, if available.

Full text of any statements or R-phrases and H-phrases under Sections 2 to 15

- R36 Irritating to eyes.
- H319 - Causes serious eye irritation.

Training information

- Follow training instructions when handling this material.

Further information

- This mixture is exempted from Registration according to the provisions of Title II and VI and Article 2(9) of REACH.

Disclaimer

- The information provided in this safety data sheet is based on current knowledge about the product and current legal requirements and standards.

It relates specifically to health, safety and environmental requirements and standards, may not identify all hazards associated with the product or its uses or misuses, does not signify any warranty with regard to the properties of the product, and only applies when the product is used for the purposes indicated in section 1.

This product is not sold as suitable for other purposes and such other usage may cause risks not mentioned in this safety data sheet.

Issue date: June 20, 2017

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Versión 8.6
Fecha de revisión 22.03.2023
Fecha de impresión 28.03.2023
GENERIC EU MSDS - NO COUNTRY SPECIFIC DATA - NO OEL DATA

SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa**1.1 Identificadores del producto**

Nombre del producto : Litio carbonato EMPROVE® ESSENTIAL Ph
Eur,BP,USP

Referencia : 1.05671
Artículo número : 105671
Marca : Millipore
REACH No. : 01-2119516034-53-XXXX
No. CAS : 554-13-2

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos identificados : Producción y análisis farmacéuticos

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Compañía : SIGMA-ALDRICH DE ARGENTINA SA
Tronador 4890 4th
C1430DNN CIUDAD AUTONONOMA DE BUENOS AIRES
ARGENTINA

Teléfono : +54 11 4546-8100

1.4 Teléfono de emergencia

Teléfono de Urgencia : Centro Nacional de Intoxicaciones del
Hospital Posadas 0800-333-0160
+54 11 4654-6648 / 4658-7777
+54 11 5983-9431 (CHEMTREC)

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros**2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla****Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008**

Toxicidad aguda, Oral (Categoría 4), H302

Irritación ocular (Categoría 2), H319

Para el texto integro de las Declaraciones-H mencionadas en esta sección, véase la Sección 16.

2.2 Elementos de la etiqueta**Etiquetado de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008**

Pictograma



Palabra de advertencia

Atención

Indicación(es) de peligro

H302

Nocivo en caso de ingestión.

H319

Provoca irritación ocular grave.

Declaración(es) de prudencia

P264

Lavarse la piel concienzudamente tras la manipulación.

P270

No comer, beber ni fumar durante su utilización.

P280

Llevar equipo de protección para los ojos/ la cara.

P301 + P312

EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/ médico si la persona se encuentra mal.

P305 + P351 + P338

EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

P337 + P313

Si persiste la irritación ocular: Consultar a un médico.

Declaración Suplementaria del Peligro ninguno(a)

Etiquetado reducido (<= 125 ml)

Pictograma



Palabra de advertencia

Atención

Indicación(es) de peligro

ninguno(a)

Declaración(es) de prudencia

ninguno(a)

Declaración Suplementaria del Peligro ninguno(a)

2.3 Otros Peligros

Esta sustancia/mezcla no contiene componentes que se consideren que sean bioacumulativos y tóxicos persistentes (PBT) o muy bioacumulativos y muy persistentes (mPmB) a niveles del 0,1% o superiores.

SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes

3.1 Sustancias

Formula : Li_2CO_3
Peso molecular : 70,02 g/mol
No. CAS : 554-13-2
No. CE : 209-062-5

Componente		Clasificación	Concentración
Litio carbonato			
No. CAS	554-13-2	Acute Tox. 4; Eye Irrit. 2; H302, H319	<= 100 %
No. CE	209-062-5		



2
A.C
P.L
E.H

Para el texto integro de las Declaraciones-H mencionadas en esta sección, véase la Sección 16.

SECCIÓN 4. Primeros auxilios

4.1 Descripción de los primeros auxilios

Recomendaciones generales

Mostrar esta ficha de seguridad al doctor que esté de servicio.

Si es inhalado

Tras inhalación: aire fresco.

En caso de contacto con la piel

En caso de contacto con la piel: Quitar inmediatamente todas las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua/ ducharse.

En caso de contacto con los ojos

Tras contacto con los ojos: aclarar con abundante agua. Consultar al oftalmólogo. Retirar las lentillas.

Por ingestión

Tras ingestión: hacer beber agua inmediatamente (máximo 2 vasos). Consultar a un médico.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Los síntomas y efectos más importantes conocidos se describen en la etiqueta (ver sección 2.2) y / o en la sección 11

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

Sin datos disponibles

SECCIÓN 5. Medidas de lucha contra incendios

5.1 Medios de extinción

Medios de extinción apropiados

Usar medidas de extinción que sean apropiadas a las circunstancias del local y a sus alrededores.

Medios de extinción no apropiados

No existen limitaciones de agentes extinguidores para esta sustancia/mezcla.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Se desconoce la naturaleza de los productos de la descomposición.
No combustible.

Posibilidad de formación de vapores peligrosos por incendio en el entorno.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

En caso de fuego, protéjase con un equipo respiratorio autónomo.

5.4 Otros datos

Impedir la contaminación de las aguas superficiales o subterráneas por el agua que ha servido a la extinción de incendios.



SECCIÓN 6. Medidas en caso de vertido accidental

- 6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia**
Indicaciones para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia: Evitar la inhalación de polvo. Evitar el contacto con la sustancia. Asegúrese una ventilación apropiada. Evacúe el área de peligro, respete los procedimientos de emergencia, consulte con expertos.
Equipo de protección individual, ver sección 8.
- 6.2 Precauciones relativas al medio ambiente**
No dejar que el producto entre en el sistema de alcantarillado.
- 6.3 Métodos y material de contención y de limpieza**
Cubra las alcantarillas. Recoja, una y aspire los derrames. Observe posibles restricciones de materiales (véanse indicaciones en las secciones 7 o 10). Recoger en seco y proceder a la eliminación de residuos. Aclarar. Evitar la formación de polvo.
- 6.4 Referencia a otras secciones**
Para eliminación de desechos ver sección 13.

SECCIÓN 7. Manipulación y almacenamiento

- 7.1 Precauciones para una manipulación segura**
Ver precauciones en la sección 2.2
- 7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades**
Condiciones de almacenamiento
Bien cerrado. Seco.

Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.
Clase de almacenamiento
Clase de almacenamiento (TRGS 510): 13: Sólidos No Combustibles
- 7.3 Usos específicos finales**
Aparte de los usos mencionados en la sección 1.2 no se estipulan otros usos específicos

SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual

- 8.1 Parámetros de control**
Componentes con valores límite ambientales de exposición profesional.

Nivel sin efecto derivado (DNEL)

Área de aplicación	Vía de exposición	Efecto en la salud	Valor
DNEL trabajador, agudo	dérmica	efectos sistémicos	
DNEL trabajador, agudo	inhalativo	efectos sistémicos	30 mg/m ³
DNEL trabajador, crónico	dérmica	efectos sistémicos	
DNEL trabajador, crónico	inhalativo	efectos sistémicos	10 mg/m ³
DNEL consumidor, agudo	dérmica	efectos sistémicos	
DNEL consumidor, inhalativo	inhalativo	efectos sistémicos	28,92 mg/m ³



agudo			
DNEL consumidor, prolongado	oral	efectos sistémicos	
DNEL consumidor, prolongado	dérmica	efectos sistémicos	
DNEL consumidor, prolongado	inhalativo	efectos sistémicos	9,64 mg/m3

Concentración prevista sin efecto (PNEC)

Compartimento	Valor
Agua dulce	9 mg/l
sistema de depuración de aguas residuales	122,2 mg/l
Suelo	1,76 mg/l
Sedimento marino	3,52 mg/kg
Agua de mar	0,9 mg/l
Sedimento de agua dulce	35,2 mg/kg

8.2 Controles de la exposición

Protección personal

Protección de los ojos/ la cara

Use equipo de protección para los ojos probado y aprobado según las normas gubernamentales correspondientes, tales como NIOSH (EE.UU.) o EN 166 (UE).
Gafas de seguridad

Protección de la piel

Esta recomendación solo es válida para el producto mencionado en la ficha de datos de seguridad, suministrado por nosotros y para el fin indicado. Al disolver o mezclar en otras sustancias y cuando las condiciones difieran de las indicadas en EN374, debe dirigirse al suministrador de guantes con distintivo CE (por ejem. KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Internet: www.kcl.de)

Sumerción

Material: Caucho nitrilo

espesura minima de capa: 0,11 mm

Tiempo de penetración: 480 min

Material probado:KCL 741 Dermatril® L

Esta recomendación solo es válida para el producto mencionado en la ficha de datos de seguridad, suministrado por nosotros y para el fin indicado. Al disolver o mezclar en otras sustancias y cuando las condiciones difieran de las indicadas en EN374, debe dirigirse al suministrador de guantes con distintivo CE (por ejem. KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Internet: www.kcl.de)

Salpicaduras

Material: Caucho nitrilo

espesura minima de capa: 0,11 mm

Tiempo de penetración: 480 min

Material probado:KCL 741 Dermatril® L

Protección Corporal

prendas de protección

Protección respiratoria

necesaria en presencia de polvo.



Nuestras recomendaciones sobre protección respiratoria se basan en las normas siguientes: DIN EN 143, DIN 14387 y otras normas relativas al uso de la protección respiratoria usada.

Tipo de Filtro recomendado: Filtro tipo P2

El empresario debe garantizar que el mantenimiento, la limpieza y la prueba técnica de los protectores respiratorios se hagan según las instrucciones del productor de las mismas. Estas medidas deben ser documentadas debidamente.

Control de exposición ambiental

No dejar que el producto entre en el sistema de alcantarillado.

SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

a) Estado físico	sólido
b) Color	blanco
c) Olor	inodoro
d) Punto de fusión/ punto de congelación	Punto de fusión/ punto de congelación: 722 °C a 1.013,25 hPa - Directrices de ensayo 102 del OECD
e) Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	Sin datos disponibles
f) Inflamabilidad (sólido, gas)	El producto no es inflamable.
g) Inflamabilidad superior/inferior o límites explosivos	Sin datos disponibles
h) Punto de inflamación	Sin datos disponibles
i) Temperatura de auto-inflamación	Sin datos disponibles
j) Temperatura de descomposición	Sin datos disponibles
k) pH	9,0 - 11,0 a 1 g/l
l) Viscosidad	Viscosidad, cinemática: Sin datos disponibles Viscosidad, dinámica: Sin datos disponibles
m) Solubilidad en agua	8,4 g/l a 20 °C - Directrices de ensayo 105 del OECD- soluble
n) Coeficiente de reparto n- octanol/agua	No aplicable para sustancias inorgánicas
o) Presión de vapor	Sin datos disponibles
p) Densidad	2,1 g/cm ³ a 20 °C
Densidad relativa	Sin datos disponibles
q) Densidad relativa del vapor	Sin datos disponibles



- | | | |
|----|-----------------------------------|-----------------------|
| r) | Características de las partículas | Sin datos disponibles |
| s) | Propiedades explosivas | Sin datos disponibles |
| t) | Propiedades comburentes | ningún |

9.2 Otra información de seguridad

Densidad aparente aprox.250 kg/m3

SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad

Sin datos disponibles

10.2 Estabilidad química

El producto es químicamente estable bajo condiciones normales (a temperatura ambiental).

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

Peligro de ignición o de formación de gases o vapores combustibles con:
Flúor
Metales alcalinotérreos

10.4 Condiciones que deben evitarse

información no disponible

10.5 Materiales incompatibles

Sin datos disponibles

10.6 Productos de descomposición peligrosos

En caso de incendio: véase sección 5

SECCIÓN 11. Información toxicológica

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda

DL50 Oral - Rata - 525 mg/kg

Observaciones: (ECHA)

CL50 Inhalación - Rata - machos y hembras - 4 h - > 2 mg/l - polvo/niebla

(Directrices de ensayo 403 del OECD)

DL50 Cutáneo - Conejo - machos y hembras - > 3.000 mg/kg

(Directrices de ensayo 402 del OECD)

Corrosión o irritación cutáneas

Piel - Conejo

Resultado: No irrita la piel - 4 h



(Directrices de ensayo 404 del OECD)

Lesiones o irritación ocular graves

Ojos - Conejo

Resultado: Irritación ocular

(Directrices de ensayo 405 del OECD)

Sensibilización respiratoria o cutánea

Test de sensibilización: - Conejillo de indias

Resultado: negativo

(Directrices de ensayo 406 del OECD)

Mutagenicidad en células germinales

Tipo de Prueba: Ensayo de mutación genética de células de mamífero in vitro

Activación metabólica: con o sin activación metabólica

Método: Directrices de ensayo 476 del OECD

Resultado: negativo

El valor viene dado por analogía con las siguientes sustancias: Litio hidróxido
Tipo de Prueba: Mutagenicidad (ensayo de células de mamífero): ensayo de aberración cromosómica.

Sistema experimental: Linfocitos humanos

Activación metabólica: con o sin activación metabólica

Método: Directrices de ensayo 473 del OECD

Resultado: negativo

El valor viene dado por analogía con las siguientes sustancias: Litio hidróxido
Tipo de Prueba: Prueba de Ames

Sistema experimental: Escherichia coli/Salmonella typhimurium

Activación metabólica: con o sin activación metabólica

Método: Directrices de ensayo 471 del OECD

Resultado: negativo

El valor viene dado por analogía con las siguientes sustancias: Litio

hidróxido

Carcinogenicidad
Sin datos disponibles

Toxicidad para la reproducción

Sin datos disponibles

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única

Sin datos disponibles

Toxicidad específica en determinados órganos - exposiciones repetidas

Sin datos disponibles

Peligro de aspiración

Sin datos disponibles

11.2 Información Adicional

Propiedades de alteración endocrina

Producto:

Valoración

La sustancia/la mezcla no contienen componentes que tengan propiedades alteradoras endocrinas de acuerdo con el artículo 57(f) de REACH o el Reglamento delegado de la Comisión (UE) 2017/2100 o el Reglamento de la Comisión (UE) 2018/605 en niveles del 0,1 % o superiores.



Náusea, Anorexia, En dosis elevadas, el ion litio puede provocar mareos y postración, así como lesiones renales si se limita la aportación de sodio. Se han descrito casos de deshidratación, pérdida de peso, efectos dermatológicos y trastornos tiroideos. Entre los efectos sobre el sistema nervioso central pueden presentarse lenguaje escandido, visión borrosa, disminución de la función sensorial, ataxia y convulsiones. La exposición repetida al ion litio puede provocar diarrea, vómitos y efectos neuromusculares como temblores, clonus y reflejos hiperactivos., Vómitos, Se ha producido cianosis e inversión de la onda T en lactantes de madres que estaban bajo tratamiento con carbonato de litio. Según nuestras informaciones, creemos que no se han investigado adecuadamente las propiedades químicas, físicas y toxicológicas.

SECCIÓN 12. Información ecológica

12.1 Toxicidad

Toxicidad para los peces	Ensayo estático CL50 - Oncorhynchus mykiss (Trucha irisada) - 30,3 mg/l - 96 h (Directrices de ensayo 203 del OECD)
Toxicidad para las dafnias y otros invertebrados acuáticos	Ensayo estático CE50 - Daphnia magna (Pulga de mar grande) - 33 mg/l - 48 h (Directrices de ensayo 202 del OECD)
Toxicidad para las algas	Ensayo estático CE50r - Desmodesmus subspicatus (alga verde) - > 400 mg/l - 72 h (Directrices de ensayo 201 del OECD) Ensayo estático NOEC - Desmodesmus subspicatus (alga verde) - 50 mg/l - 72 h (Directrices de ensayo 201 del OECD)
Toxicidad para las bacterias	Ensayo estático CE50 - lodos activados - 278 mg/l - 3 h (Directrices de ensayo 209 del OECD)
Toxicidad para los peces (Toxicidad crónica)	Ensayo semiestático NOEC - Danio rerio (pez zebra) - 15,28 mg/l - 21 d (Directrices de ensayo 210 del OECD) Ensayo semiestático NOEC - Danio rerio (pez zebra) - 17,35 mg/l - 34 d (Directrices de ensayo 210 del OECD)
Toxicidad para las dafnias y otros invertebrados acuáticos (Toxicidad crónica)	Ensayo semiestático CE50 - Daphnia magna (Pulga de mar grande) - 1,70 mg/l - 21 d (Directrices de ensayo 211 del OECD)

12.2 Persistencia y degradabilidad

Los métodos para la determinación de la degradabilidad biológica no son aplicables para las sustancias inorgánicas.

12.3 Potencial de bioacumulación

Sin datos disponibles

12.4 Movilidad en el suelo

Sin datos disponibles



12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

Esta sustancia/mezcla no contiene componentes que se consideren que sean bioacumulativos y tóxicos persistentes (PBT) o muy bioacumulativos y muy persistentes (mPmB) a niveles del 0,1% o superiores.

12.6 Propiedades de alteración endocrina

Producto:

Valoración : La sustancia/la mezcla no contienen componentes que tengan propiedades alteradoras endocrinas de acuerdo con el artículo 57(f) de REACH o el Reglamento delegado de la Comisión (UE) 2017/2100 o el Reglamento de la Comisión (UE) 2018/605 en niveles del 0,1 % o superiores.

12.7 Otros efectos adversos

Efectos biológicos:
Efecto perjudicial por desviación del pH.
La descarga en el ambiente debe ser evitada.

SECCIÓN 13. Consideraciones relativas a la eliminación

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos

Producto

Consulte en www.retrologistik.com sobre procesos relativos a la devolución de productos químicos o recipientes, o contáctenos si tiene más preguntas.

SECCIÓN 14. Información relativa al transporte

14.1 Número ONU

ADR/RID: - IMDG: - IATA: -

14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas

ADR/RID: Mercancía no peligrosa
IMDG: Mercancía no peligrosa
IATA: Mercancía no peligrosa

14.3 Clase(s) de peligro para el transporte

ADR/RID: - IMDG: - IATA: -

14.4 Grupo de embalaje

ADR/RID: - IMDG: - IATA: -

14.5 Peligros para el medio ambiente

ADR/RID: no IMDG Contaminante marino: IATA: no
no

14.6 Precauciones particulares para los usuarios

Sin datos disponibles

Otros datos

Producto no peligroso según los criterios de la reglamentación del transporte.



SECCIÓN 15. Información reglamentaria

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

La hoja técnica de seguridad cumple con los requisitos de la Reglamento (CE) No. 1907/2006.

Otras regulaciones

Obsérvense las restricciones considerando la protección maternal de acuerdo a las más rigurosas nacionales.

Tomar nota de la Directiva 94/33/CEE sobre la protección laboral de los jóvenes.

15.2 Evaluación de la seguridad química

Se ha realizado una Valoración de la Seguridad Química para esta sustancia.

SECCIÓN 16. Otra información

Texto íntegro de las Declaraciones-H referidas en las secciones 2 y 3.

H302	Nocivo en caso de ingestión.
H319	Provoca irritación ocular grave.



Texto completo de otras abreviaturas

ADN - Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por vías navegables interiores; ADR - Acuerdo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera; AIIC - Inventario de productos químicos industriales de Australia; ASTM - Sociedad Estadounidense para la Prueba de Materiales; bw - Peso corporal; CMR - Carcinógeno, mutágeno o tóxico para la reproducción; DIN - Norma del Instituto Alemán para la Normalización; DSL - Lista Nacional de Sustancias (Canadá); ECx - Concentración asociada con respuesta x%; ELx - Tasa de carga asociada con respuesta x%; EmS - Procedimiento de emergencia; ENCS - Sustancias Químicas Existentes y Nuevas (Japón); ErCx - Concentración asociada con respuesta de tasa de crecimiento x%; GHS - Sistema Globalmente Armonizado; GLP - Buena práctica de laboratorio; IARC - Agencia Internacional para la investigación del cáncer; IATA - Asociación Internacional de Transporte Aéreo; IBC - Código internacional para la construcción y equipamiento de Embarcaciones que transportan químicos peligros a granel; IC50 - Concentración inhibitoria máxima media; ICAO - Organización Internacional de Aviación Civil; IECSC - Inventario de Sustancias Químicas en China; IMDG - Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas; IMO - Organización Marítima Internacional; ISHL - Ley de Seguridad e Higiene Industrial (Japón); ISO - Organización Internacional para la Normalización; KECI - Inventario de Químicos Existentes de Corea; LC50 - Concentración letal para 50% de una población de prueba; LD50 - Dosis letal para 50% de una población de prueba (Dosis letal mediana); MARPOL - Convenio Internacional para prevenir la Contaminación en el mar por los buques; n.o.s. - N.E.P.: No especificado en otra parte; NO(A)EC - Concentración de efecto (adverso) no observable; NO(A)EL - Nivel de efecto (adverso) no observable; NOELR - Tasa de carga de efecto no observable; NZIoC - Inventario de Químicos de Nueva Zelanda; OECD - Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico; OPPTS - Oficina para la Seguridad Química y Prevención de Contaminación; PBT - Sustancia persistente, bioacumulativa y tóxica; PICCS - Inventario Filipino de Químicos y Sustancias Químicas; (Q)SAR - Relación estructura-actividad (cuantitativa); REACH - Reglamento (EC) No 1907/2006 del Parlamento y Consejo Europeos con respecto al registro, evaluación autorización y restricción de químicos; RID - reglamento relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por ferrocarril; SADT - Temperatura de descomposición autoacelerada; SDS - Ficha de datos de seguridad; TCSI - Inventario de Sustancias Químicas de Taiwán; TECI - Inventario de productos químicos existentes de Tailandia; TSCA - Ley para el Control de Sustancias Tóxicas (Estados Unidos); UN - Naciones Unidas; UNRTDG - Recomendaciones para el Transporte de Mercancías Peligrosas de las Naciones Unidas; vPvB - Muy persistente y muy bioacumulativo

Otros datos

La información indicada arriba se considera correcta pero no pretende ser exhaustiva y deberá utilizarse únicamente como orientación. La información contenida en este documento esta basada en el presente estado de nuestro conocimiento y es aplicable a las precauciones de seguridad apropiadas para el producto. No representa ninguna garantía de las propiedades del producto. La Corporación Sigma-Aldrich y sus Compañías Afiliadas, no responderán por ningún daño resultante de la manipulación o contacto con el producto indicado arriba. Dirijase a www.sigma-aldrich.com y/o a los términos y condiciones de venta en el reverso de la factura o de la nota de entrega. Copyright 2020 Sigma-Aldrich Co. LLC. Se autoriza la reproducción en número ilimitado de copias para uso exclusivamente interno.

La marca que aparece en el encabezado y/o el pie de página de este documento puede no coincidir visualmente con el producto adquirido mientras hacemos la transición de nuestra marca. Sin embargo, toda la información del documento relativa al producto



permanece sin cambios y coincide con el producto solicitado. Para más información,
póngase en contacto con mlsbranding@sial.com

Millipore- 1.05671

Pagina 13 de 13

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in
the US and Canada



27
PAC
PL
EH

SECCIÓN 1 - IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto: RAÍZEN GAS OIL MINERO G3

Código Interno:

1.2 Usos pertinentes identificados y usos desaconsejados

Recomendaciones de Uso: Combustible para motores.

1.3 Datos del proveedor de la Ficha de Datos de Seguridad

RAÍZEN ARGENTINA S.A.U

Av. del Libertador 7208, Piso 15,

[C1429BMS] Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Atención al Cliente: Tel: 0810 999 7435

Horario de Atención: Lu - Vie: 8:30 a 17:30 y Sáb: 8:30 a 14:30

Centro técnico: Tel: (+54) (11) 4126 4004

E-mail: centrotecnico@raizen.com.ar

Horario de atención: Lu - Vie: 09:30 a 17:30 y Sáb: 09:30 a 14:00

1.4 Teléfono de emergencias

Emergencias generales, 24 hs: CIQUIME 0800 222 2933 (desde Argentina)

+54 11 4552 8747 (desde el exterior)

Centro de Toxicología: (+54) (11) 4962 6666/ 2247 - Hospital Ricardo Gutiérrez,

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

SECCIÓN 2 – IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

CLASIFICACIÓN según el Sistema Globalmente Armonizado

Líquidos inflamables (Categoría 3)

Toxicidad aguda, inhalación (Categoría 4)

Irritación cutánea (Categoría 2) – Irritación ocular (Categoría 2A)

Carcinogenicidad (Categoría 2)

Toxicidad específica en determinados órganos – exposiciones repetidas (Categoría 2)

Peligro por aspiración (Categoría 1)

Peligro para el medio ambiente acuático – peligro agudo (Categoría 3)

Peligro para el medio ambiente acuático – peligro a largo plazo (Categoría 2)

2.2 Elementos de la etiqueta

Pictograma:



Palabra de advertencia:

PELIGRO

Indicaciones de peligro:

H226 - Líquido y vapores inflamables.

H304 - Puede ser mortal en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias.

H315 - Provoca irritación cutánea.

H319 - Provoca irritación ocular grave.

H332 - Nocivo si se inhala.

H351 - Susceptible de provocar cáncer.

H373 - Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.

H402 + H411 - Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Consejos de prudencia:

P210 - Mantener alejado del calor, superficies calientes, chispas, llamas al descubierto y otras fuentes de ignición. No fumar.

P261 - Evitar respirar humos, nieblas, vapores o aerosoles.

P271 - Utilizar sólo al aire libre o en un lugar bien ventilado.

P273 - No dispersar en el medio ambiente.

P280 - Usar guantes.

P301 + P330 + P331 - EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagar la boca. NO provocar el vómito.

P303 + P361 + P353 - EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada. Enjuagar la piel con agua o ducharse.

P304 + P340 - EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración.

P305 + P351 + P338 - EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando están presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

P332 + P313 - En caso de irritación cutánea: consultar a un médico.

P337 + P313 - Si la irritación ocular persiste, consultar a un médico.

P370 + P378 - En caso de incendio: Utilizar niebla de agua, espuma, arena, polvo químico seco o dióxido de carbono (CO₂) para la extinción.

P391 - Recoger los vertidos.

P403 + P235 - Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener fresco.

P405 - Guardar bajo llave.

2.3 Otros peligros

Mezcla de composición variable.

u
A
P
E
A
C
L
H
F

SECCIÓN 3 - COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3.1 Sustancia

No aplica.

3.2 Mezcla

COMPONENTES EN LA MEZCLA	No. CAS	% PESO	CLASIFICACIÓN
Combustible diésel	68334-30-5	100	Flam. Liquid 3; Acute Tox. 4; Skin Irrit. 2; Eye Irrit. 2A; Carc. 2; Asp. Tox. 1; STOT Rep. Exp. 2; Aquatic Acute 2; Aquatic Chronic 1
Cumeno	98-82-8	0 - 0,5	Flam. Liquid 3; Carc. 2; STOT Single Exp. 3; Asp. Tox. 1; Aquatic Acute 2; Aquatic Chronic 2
Naftaleno	91-20-3	0 - 0,5	Flam. Solid 2; Carc. 2; Acute Tox. 4; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1
Puede contener varios aditivos con < 0,1% v/v cada uno.			
Puede contener cetano como sustancia de mejora (etilo hexil nitrato) con < 0,2% v/v.			
Puede contener aceites desintegrados catalíticamente en los que estén presentes compuestos aromáticos policíclicos, principalmente especies de 3 anillos pero algunas de 4 a 6 anillos.			

SECCIÓN 4 - PRIMEROS AUXILIOS

4.1 Descripción de los primeros auxilios

- Medidas generales: Evite exponerse al producto y tome las medidas de protección adecuadas. Consulte al médico llevando la ficha de seguridad.
- Inhalación: Traslade a la víctima a una zona con aire limpio. Manténgala en reposo. Si no respira, aplique respiración artificial. Llame al médico.
- Contacto con la piel: Lave la piel inmediatamente con abundante agua y jabón durante al menos 15 minutos. NO utilice kerosene, nafta o solventes para retirar el producto. Utilice un papel embebido en aceite de cocina frotando suavemente.
- En caso de quemaduras por el producto caliente, enfríe con agua durante al menos 5 minutos. No use hielo. Evite la hipotermia. No retire la ropa adherida a la piel.

Contacto con los ojos: Enjuague inmediatamente los ojos con agua durante al menos 15 minutos, y mantenga los párpados abiertos. Si tiene lentes de contacto, retírelas después de 5 minutos y continúe enjuagando los ojos. Consulte al médico.

Ingestión: NO PROVOQUE EL VÓMITO. Enjuague la boca con agua. Consulte al médico llevando la etiqueta o la ficha de datos de seguridad. Si la víctima está inconsciente, llame al médico inmediatamente. Si el vómito ocurre espontáneamente, coloque a la víctima de costado para reducir el riesgo de aspiración. No dé nada de beber o comer a la víctima.

4.2 Principales síntomas y efectos, tanto agudos como retardados

Inhalación: puede causar irritación en caso de inhalación de nieblas.

Contacto con la piel: puede causar irritación o dermatitis en caso de exposiciones prolongadas o repetidas.

Contacto con los ojos: puede causar irritación ocular.

Ingestión: puede causar náuseas, vómitos y diarrea.

4.3 Indicación de atención médica y tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente.

Nota al médico: Si se ingiere, el material puede ser aspirado por los pulmones y causar neumonía química. Trate adecuadamente. Para más información, consulte a un Centro de Intoxicaciones.

SECCIÓN 5 - MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

5.1 Medios de extinción

Utilice polvo químico seco, espuma, arena o dióxido de carbono. Utilice el extintor acorde a los materiales de los alrededores. NO USE chorros de agua directos.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o mezcla

INFLAMABLE. El recipiente sometido al calor puede explotar inesperadamente y proyectar fragmentos peligrosos. Los vapores son más pesados que el aire y se pueden esparcir por el suelo.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

5.3.1 Instrucciones para extinción de incendio:

Rocíe los recipientes con agua para mantenerlos fríos.

Continúe enfriando los contenedores con agua después de que el fuego se haya extinguido.

Prevenga que el agua utilizada para el control de incendios ingrese a cursos de agua, drenajes o manantiales.

El material caliente puede ocasionar ebullición violenta al entrar en contacto con el agua, pudiendo proyectarse y provocar serias quemaduras.

5.3.2 Protección durante la extinción de incendios:

Utilice equipo autónomo de respiración y ropa de protección estructural para bomberos.

5.3.3 Productos de descomposición peligrosos en caso de incendio:

Puede producir humos tóxicos de monóxido de carbono, aldehídos y productos de combustión incompleta en caso de incendio.

SECCIÓN 6 - MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

6.1.1 Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia

Evite fuentes de ignición. Evacúe al personal hacia un área ventilada.

6.1.2 Para el personal de emergencias

Utilice equipo autónomo de respiración. La ropa de protección estructural de bomberos provee protección limitada en situaciones de incendio ÚNICAMENTE; puede no ser efectiva en situaciones de derrames.

En derrames importantes use ropa protectora contra los productos químicos, la cual esté específicamente recomendada por el fabricante. Esta puede proporcionar poca o ninguna protección térmica.

Elimine todas las fuentes de ignición (no fume, no use bengalas, chispas o llamas en el área de peligro). Conecte a tierra todos los equipos usados para manipular el producto. Detenga el escape si puede hacerlo sin riesgo. No toque objetos o zonas contaminadas ni camine sobre el material derramado. Puede utilizar espuma para reducir la emisión de vapores. No permita la reutilización del producto derramado.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Contenga el líquido derramado con un dique o barrera. Prevenga la entrada hacia vías navegables, cuerpos de agua (mar, ríos, arroyos), alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Contenga y recupere el líquido cuando sea posible.

Recoja el producto líquido con arena, vermiculita, tierra o material absorbente inerte y luego limpie completamente la zona afectada. Disponga el agua y el residuo recogido en envases señalizados para su eliminación como residuo.

6.4 Referencia a otras secciones

Vea la Sección 8 - Controles de exposición y Protección personal, y la Sección 13 - Consideraciones para desechos.

SECCIÓN 7 – MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

7.1 Precauciones para una manipulación segura

No coma, beba o fume durante su manipulación. Evite el contacto con ojos, piel y ropa. Lávese las manos después de manejar este producto.

Utilice equipamiento y ropa que evite la acumulación de cargas electrostáticas. Controle y evite la formación de atmósferas explosivas.

El material puede acumular cargas estáticas y generar una chispa eléctrica. Cuando el material se maneja a granel, una chispa eléctrica puede encender los vapores o residuos presentes. Use conexión a tierra. Coloque el recipiente a tierra durante el llenado y mantenga contacto con el mismo. No utilice equipos electrónicos en proximidades de las áreas de llenado, excepto que estén debidamente certificados como seguros.

Trasvase de Producto: Evite salpicaduras en el llenado. Una vez llenado el depósito, espere 2 minutos antes de abrir las tapas o compuertas de depósitos como los de camiones cisterna, o 30 minutos para depósitos de gran capacidad.

Mantenga los recipientes cerrados cuando no se usan. La contaminación derivada de la transferencia del producto puede provocar la ignición del vapor de hidrocarburos en los toques de los depósitos. Este vapor puede explotar si existe una fuente de ignición. Los contenedores parcialmente llenos presentan un mayor riesgo que los que están completamente llenos. Si se acumula una cantidad de carga suficiente, puede producirse descarga electrostática e ignición de mezclas aire-vapor inflamables.

Tenga precaución al realizar operaciones de bombeo (especialmente flujos turbulentos), mezcla, filtrado, carga a chorro, limpieza y llenado de tanques y contenedores, muestreo, transbordo, medición, operaciones de camiones de aspiración, y movimientos mecánicos. Dichas actividades pueden resultar en descarga estática. Restrinja la velocidad en la tubería durante el bombeo a menos de 1 m/s hasta que el llenadero esté sumergido al doble de su diámetro, y luego a menos de 7 m/s. Evite la carga a chorro. NO use aire comprimido para operaciones de llenado, descarga o manipulación.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Almacene el producto en un área limpia, seca y bien ventilada. Proteja del sol.

El tipo de contenedor utilizado para almacenar el material puede afectar la acumulación y la disipación de las cargas electrostáticas.

Los contenedores almacenados deben estar conectados a tierra y unidos. Los contenedores fijos, los contenedores de transferencia y sus equipos asociados deben estar conectados a tierra y unidos para evitar la acumulación de carga electrostática.

Otra información: Durante el bombeo se genera carga electrostática. La descarga electrostática puede provocar un incendio. Para reducir este peligro, conecte a tierra todo el equipo. Los vapores presentes en el espacio de cabeza del contenedor de almacenamiento pueden estar en el límite de inflamabilidad y, por lo tanto, ser inflamables.

Consulte bibliografía adicional que brindan prácticas de manejo seguro para líquidos acumuladores estáticos: American Institute of Petroleum 2003; NFPA 77; CENELEC CLC/TR 50404; IEC TS 60079-32-1 o ASTM D4865.

Materiales de envasado: Producto a granel.

Productos incompatibles: Agentes oxidantes y ácidos.

7.3 Usos específicos finales

Combustible para motores.

SECCIÓN 8 – CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

8.1 Parámetros de control

CMP (Res. MTESS 295/03):	50 ppm; cumeno 10 ppm; naftaleno
CMP-CPT (Res. MTESS 295/03):	15 ppm; naftaleno
CMP-C (Res. MTESS 295/03):	N/D
TLV-TWA (ACGIH):	25 ppm; cumeno 10 ppm; naftaleno
TLV-STEL (ACGIH):	75 ppm; cumeno 15 ppm; naftaleno
PEL (OSHA):	50 ppm; cumeno 10 ppm; naftaleno
REL:	50 ppm; cumeno 10 ppm; naftaleno
REL-STEL:	125 ppm; etilbenceno
IDLH (NIOSH):	900 ppm; cumeno 250 ppm; naftaleno

8.2 Controles de exposición

8.2.1 Controles técnicos apropiados

Mantenga ventilado el lugar de trabajo. La ventilación normal para operaciones habituales de manufacturas es generalmente adecuada. Utilice campanas locales durante operaciones que produzcan o liberen grandes cantidades de producto. En áreas bajas o confinadas use ventilación mecánica. Disponga de duchas y estaciones lavaojos.

8.2.2 Equipos de protección personal

Protección de los ojos y la cara:	En los casos necesarios, utilice gafas de seguridad a prueba de salpicaduras de productos químicos (que cumplan con la EN 166).
Protección de la piel:	En los casos necesarios, utilice guantes protectores impermeables de PVA o nitrilo (que cumplan con las normas IRAM 3607-3608-3609 y EN 374), ropa de trabajo y calzado de seguridad resistentes a productos químicos.
Protección respiratoria:	En los casos necesarios, utilice protección respiratoria para vapores orgánicos (tipo A). Preste especial atención a los niveles de oxígeno presentes en el aire. Si ocurren grandes liberaciones, considere utilizar equipo de respiración autónomo (SCBA).

SECCIÓN 9 – PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico:	Líquido.
Color:	1,5 - Amarillo claro. [ASTM D-1500]
Olor:	Aromático.
Umbral olfativo:	N/D
pH:	N/D
Punto de fusión / de congelación:	N/D
Punto / intervalo de ebullición:	170°C a 390°C (338°F a 734°F)
Tasa de evaporación:	N/D
Punto de inflamación:	55°C a 75°C (131°F a 167°F)
Límites de inflamabilidad:	1 % - 6 %
Inflamabilidad:	El producto es inflamable.
Presión de vapor (20°C):	N/D
Densidad de vapor (aire=1):	> 1 - estimado
Densidad (15°C):	820 - 860 Kg/m ³
Solubilidad (20°C):	Insignificante.
Coef. de reparto (logK _{o/w}):	2 - 15
Temperatura de autoignición:	> 220°C (428°F)

Temperatura de descomposición:	N/D
Viscosidad (40°C):	2 - 4,5 mm ² /s
Constante de Henry (20°C):	N/D
Log Koc:	N/D
Propiedades explosivas:	No explosivo. De acuerdo con la columna 2 del Anexo VII del REACH, este estudio no es necesario porque en la molécula no hay grupos químicos asociados a propiedades explosivas.
Propiedades comburentes:	De acuerdo con la columna 2 del Anexo VII del REACH, este estudio no es necesario porque la sustancia, por su estructura química, no puede reaccionar de forma exotérmica con materias combustibles.

9.2 Información adicional

Otras propiedades: Conductividad: < 100 pS/m

SECCIÓN 10 – ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1 Reactividad

No se espera que se produzcan reacciones o descomposiciones del producto en condiciones normales de almacenamiento. No contiene peróxidos orgánicos. No es corrosivo para los metales. No reacciona químicamente con el agua, pero en contacto con el material caliente puede provocar la ebullición violenta del agua.

10.2 Estabilidad química

El producto es químicamente estable y no requiere estabilizantes.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

No se espera polimerización peligrosa.

10.4 Condiciones que deben evitarse

Evite altas temperaturas, llamas abiertas, chispas y otras fuentes de ignición.

10.5 Materiales incompatibles

Agentes oxidantes y ácidos.

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Cuando se calienta, puede liberar gases tóxicos e irritantes. En caso de incendio, consulte la Sección 5.

SECCIÓN 11 – INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda:

No hay datos del producto. Se presentan datos bibliográficos de su componente a modo de referencia.

ETA-DL50 oral (estim.): > 5000 mg/kg

ETA-DL50 der (estim.): > 5000 mg/kg

ETA-CL50 inh. (estim.): 4,5 mg/l

Irritación dérmica (conejo, OECD 404): 3,9 (24hs.) - irritante

Irritación ocular (conejo, OECD 405): 0,1 (24hs.) - irritante

Sensibilidad cutánea (cobayo, estim.): no sensibilizante

Sensibilidad respiratoria (cobayo, estim.): no sensibilizante

Mutagenicidad, carcinogenicidad y toxicidad para la reproducción:

Carcinogenicidad: El corte de petróleo utilizado en la formulación del producto puede contener componentes en niveles mayores o iguales que 0,1% clasificados como carcinógeno humano posible (grupo 2B) por la Agencia Internacional de Investigación en Cáncer (IARC).

El cumeno (CAS 98-82-8), presente a niveles mayores o iguales que 0,1%, está clasificado como carcinógeno humano posible (grupo 2B) por la Agencia Internacional de Investigaciones sobre Carcinógenos -IARC- según la monografía 101 del año 2013.

El naftaleno (CAS 91-20-3), presente a niveles mayores o iguales que 0,1%, está clasificado como carcinógeno humano posible (grupo 2B) por la Agencia Internacional de Investigaciones sobre Carcinógenos -IARC- según la monografía 82 del año 2002.

Mutagenicidad: No hay componentes de este producto, presentes a una concentración mayor o igual que 0,1%, que clasifiquen como mutágenos según el SGA.

Tox. Repr.: No hay componentes de este producto, presentes a una concentración mayor o igual que 0,1%, que clasifiquen como peligroso para la reproducción según el SGA.

Teratogenicidad: No hay componentes de este producto, presentes a una concentración mayor o igual que 0,1%, que clasifiquen como teratógeno.

STOT-SE: No hay componentes de este producto, presentes a una concentración mayor o igual que 1%, que clasifiquen como tóxicos para órganos diana por exposiciones únicas según el SGA.

STOT-RE: Puede causar efectos a los órganos por exposición prolongada o repetida.

Aspiración: Algunos componentes de este producto son tóxicos en caso de aspiración, y la viscosidad hace posible su incorporación por esta vía, por lo cual se clasifica como peligroso por aspiración, categoría 1.

Efectos agudos y retardados:

Vías de exposición: Inhalatoria, contacto dérmico y ocular.

Inhalación: puede causar irritación en caso de inhalación de nieblas.

Contacto con la piel: puede causar irritación o dermatitis en caso de exposiciones prolongadas o repetidas.

Contacto con los ojos: puede causar irritación ocular.

Ingestión: puede causar náuseas, vómitos y diarrea.

SECCIÓN 12 – INFORMACIÓN ECOTOXICOLÓGICA

12.1 Toxicidad

No hay información sobre la ecotoxicidad del producto, pero se presentan cálculos de estimación de ecotoxicidad.

ETA-CE50 (peces, calc., 96 h): 26 mg/l

ETA-CE50 (inv., calc., 48 h): > 100 mg/l

ETA-CE50 (algas, calc., 72 h): 12 mg/l

ETA-CSEO (peces, calc., 14 d): 0,1 mg/l

ETA-CSEO (inv., calc., 14 d): 0,25 mg/l

PNEC (agua): N/D

PNEC (mar): N/D

PNEC-STP: N/D

12.2 Persistencia y degradabilidad

BIODEGRADABILIDAD (cálculo): Algunos componentes del producto no son biodegradables, o se degradan con dificultad.

12.3 Potencial de bioacumulación

Log K_{ow} : 2 - 15

BIOACUMULACIÓN EN PECES – BCF (OCDE 305): N/D - No hay datos del producto que permitan estimar la bioacumulación en organismos vivos o la incidencia en la cadena alimenticia.

12.4 Movilidad en el suelo

Log K_{oc} : N/D

CONSTANTE DE HENRY (20°C): N/D

Distribución (%): aire: 25 - agua: 0,14 - suelo: 63 - sedimentos: 13 - biota: N/D

Flota en el agua. Si entra al suelo, se adsorberá a las partículas del suelo y no será móvil.

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

Esta sustancia es UVCB (desconocida, de composición variable, producto de reacción complejo o de origen biológico). Esta sustancia no contiene constituyentes PBT incluidos en la lista de candidatos de SVHC en concentraciones superiores al 0,1%.


12.6 Otros efectos adversos

AOX y contenido de metales: El producto no contiene halógenos orgánicos ni metales.


SECCIÓN 13 – INFORMACIÓN RELATIVA A LA ELIMINACIÓN DE LOS PRODUCTOS

Elimine el sobrante de producto y los envases vacíos según la legislación vigente de protección del medio ambiente y de residuos peligrosos (Ley Nacional N° 24.051 y reglamentaciones). Procedimiento de disposición: incineración.

SECCIÓN 14 – INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE**14.1 Transporte terrestre**

Nombre Apropriado para el Transporte:	COMBUSTIBLE PARA MOTORES DIESEL	
N° UN/ID:	1202	
Clase de Peligro:	3	
Grupo de Embalaje:	III	
Código de Riesgo:	30	
Cantidad limitada y exceptuada:	ADR: 1000 / 5 L	R.195/97: 333 kg
Disposiciones especiales:	-	

14.2 Transporte aéreo (ICAO/IATA)

Nombre Apropriado para Embarque:	COMBUSTIBLE PARA MOTORES DIESEL		
N° UN/ID:	1202		
Clase de Peligro:	3		
Grupo de Embalaje:	III		
Instrucciones para aviones de pasajeros y carga:	Y344; 10L / 355; 60L		
Instrucciones para aviones de carga:	366; 220L		
CRE:	3L		
Disposiciones especiales:	-		

14.3 Transporte marítimo (IMO/IMDG)**Transporte en embalajes de acuerdo con el Código IMDG**

Nombre Apropriado para el Transporte:	COMBUSTIBLE PARA MOTORES DIESEL
---------------------------------------	---------------------------------

UN/ID N°: 1202
 Clase de Peligro: 3
 Grupo de Embalaje: III
 EMS: F-E, S-E
 Estiba y Manipulación: Categoría A
 Segregación: -
 Contaminante Marino: SI



Nombre para la documentación de transporte: UN1202; DIESEL FUEL; Class 3; PG III; MARINE POLLUTANT; Flash point 55°C a 75°C (131°F a 167°F) c.c.

SECCIÓN 15 – INFORMACIÓN SOBRE LA REGLAMENTACIÓN

Sustancia no peligrosa para la capa de ozono.

Contenidos orgánicos volátiles de los compuestos (COV): N/D

NFPA: 1 2 0 - EPP: G

Reglamentación

Ficha de Datos de Seguridad conforme a la Resolución 801/2015 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT), MTESS, y a la Norma IRAM 41400: 2013 – Formato de Ficha de Datos de Seguridad según el SGA.

Resolución 295/2003 Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, República Argentina – Controles de exposición ambiental.

Resolución 844/2017 Superintendencia de Riesgos del Trabajo, Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, República Argentina – Agentes cancerígenos.

International Agency for Research on Cancer (IARC), clasificación de carcinógenos.

Ley Nacional N° 24.051 y sus reglamentaciones, República Argentina – Ley de residuos peligrosos.

Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, quinta edición revisada, 2013 (SGA 2013 - "ST/SG/AC 10/30/Rev. 5"). Se toma en consideración la quinta edición por ser la vigente para Argentina según Resolución 801/2015 de la SRT. De todos modos, la información se contrasta con la edición 7 ("ST/SG/AC 10/30/Rev. 7") y se aclaran las diferencias de ser necesario.

Decreto 779/95, Anexo S, reglamentario de la Ley Nacional de Tránsito referente al transporte de Mercancías Peligrosas.

Resolución 195/97 Secretaría de Obras Públicas y Transporte, República Argentina – Reglamento Técnico para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera.

Acuerdo sobre Transporte de Productos Peligrosos en el ámbito del MERCOSUR, MERCOSUR\CMC\DEC N° 2/94.

Acuerdo europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR 2019) y modificatorias.

Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID 2019) y modificatorias.

Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG 2018 - Enmienda 39-18), International Maritime Organization (IMO).

Código IBC 2016, IMO, Resolución IMO MSC.369(93).

Regulaciones de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA 60 ed., 2019) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.

SECCIÓN 16 – OTRAS INFORMACIONES

16.1 Abreviaturas y acrónimos

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists.

BCF: Factor de Bioconcentración

CAS: Servicio de Resúmenes Químicos

CE50: Concentración Efectiva Media.

CL50: Concentración Letal Media.

CMP-C: Concentración Máxima Permisible - Valor Techo

CMP-CPT: Concentración máxima permisible para cortos períodos de tiempo

DL50: Dosis Letal Media.

ETA: estimación de la toxicidad aguda.

IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer

IDLH: Concentración inmediatamente peligrosa para la vida o la salud

INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

N/A: no es aplicable la propiedad debido a las características físico químicas y toxicológicas del producto.

N/D: sin información disponible al momento de realizar la FDS.

NIOSH: Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional

OECD: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

PEL: Límite de Exposición Permitido.

PNEC: Concentración Prevista Sin Efecto Observable

REL: Límite de Exposición Recomendada.

SGA/GHS: Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos.

STEL: Límite de Exposición de Corta Duración

TLV: Valor Límite Umbral

TWA: Media Ponderada en el tiempo

DENOMINACIÓN DE CLASES DE SGA

Aer.: aerosoles

Oxid. Gas: gas comburente

Compressed gas: gas comprimido

Dissolved gas: gas disuelto

Flam. Gas: gas inflamable

Liquefied Refr. Gas: gas licuado refrigerado

Liquefied gas: gas licuado

Oxid. Liquid: líquido oxidante

Flam. Liquid: líquido inflamable

Pyr. Liq.: líquido pirofórico

Met. Corr.: corrosivo para metales

Org. Perox.: peróxido orgánico

Water React. Flam. Gas: sustancia reactiva con el agua, que emite gases inflamables

Oxid. Solid: sólido oxidante

Flam. Solid: sólido inflamable

Asp. Tox.: toxicidad por aspiración

Carc.: carcinogenicidad

Skin Corr. /Irrit.: Corrosión/irritación dérmica

u
A
P
E
A
C
L
H
F

Eye Damage/ Irrit.: Daño ocular grave/irritación ocular

Muta.: mutagenicidad

Repr.: tóxico para la reproducción

Skin Sens.: sensibilizante cutáneo

Resp. Sens.: sensibilizante respiratorio

STOT Rep. Exp.: Toxicidad sistémica específica de órganos diana - exposición repetida

STOT Single Exp.: Toxicidad sistémica específica de órganos diana - exposición única

Acute Tox.: Toxicidad aguda

Aquatic Acute: Peligroso para el medio ambiente acuático - peligro agudo

Aquatic Chronic: Peligroso para el medio ambiente acuático - peligro crónico

Ozo.: Peligroso para la capa de ozono.

16.2 Principales referencias bibliográficas y fuentes de datos

International Agency for Research on Cancer (IARC), clasificación de carcinógenos.

Reglamento Europeo 1272/2008, Classification, labelling and packing (CLP)

Acuerdo europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR 2019) y modificatorias.

Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID 2019) y modificatorias.

16.3 Procedimiento utilizado para determinar la clasificación de la mezcla

Procedimientos de acuerdo con el SGA/GHS y la Resolución 801/2015 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, MTESS.

La clasificación se ha efectuado en base a análogos químicos y a información del producto.

SECCIÓN 2: clasificación por analogía con otros productos, y en base a datos del producto en CIQUIME.

SECCIÓN 9: datos del producto.

SECCIONES 11 y 12: cálculo de estimación de toxicidad aguda conforme al SGA.

Control de cambios: v.1 - Adecuación al SGA.

16.4 Exención de responsabilidad

La información de este documento se refiere al producto, y no a otro producto o proceso que lo involucre. Este documento proporciona información de salud y seguridad. La información es correcta y completa según nuestro conocimiento. Se facilita de buena fe, pero sin garantía. Use el producto según las recomendaciones de uso. Si usa este producto debe informarse de las precauciones de seguridad recomendadas y debe tener acceso a esta información. Para cualquier otro uso, evalúe la exposición e implemente medidas apropiadas de manipulación y programas de entrenamiento para asegurar operaciones seguras en el lugar de trabajo.

Continúa siendo su responsabilidad que esta información sea la apropiada y completa para la utilización del producto.

Versión: 1

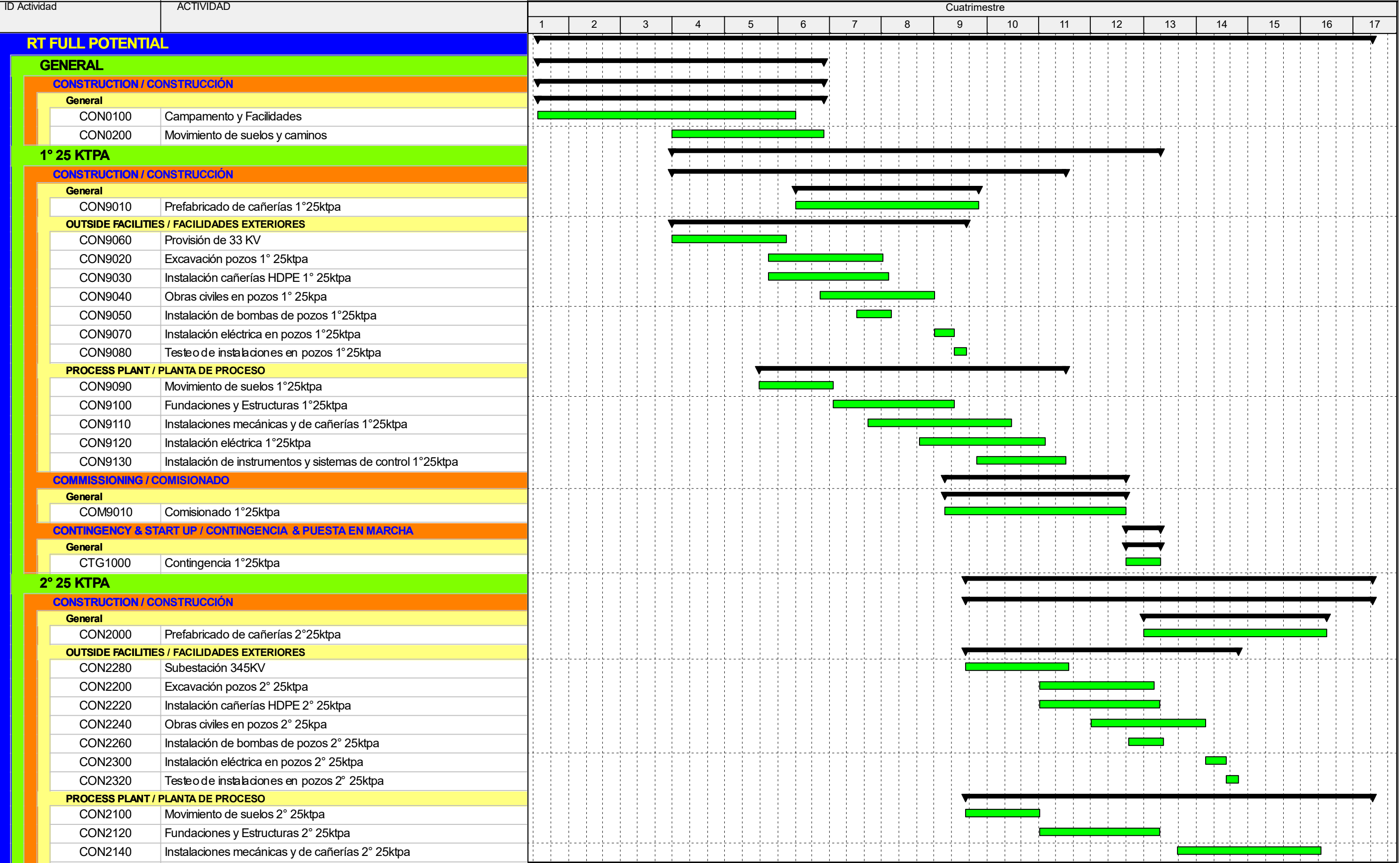
Elaborado por: CIQUIME

Fecha de Emisión: septiembre de 2021

Aprobado por: RAÍZEN ARGENTINA S.A.U

ANEXO 3.21 - Cronogramas

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE RINCÓN



Página 1 de 2

2

★

ABC

PLD

EHF

ID Actividad		ACTIVIDAD	Trimestre																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	CON2160	Instalación eléctrica 2° 25ktpa																	
	CON2180	Instalación de instrumentos y sistemas de control 2° 25ktpa																	
	COMMISSIONING / COMISIONADO																		
	General																		
	COM2000	Comisionado 2° 25ktpa																	
	CONTINGENCY & START UP/ CONTINGENCIAS Y PUESTA EN MARCHA																		
	General																		
	CTG2000	Contingencia 2° 25ktpa																	

Página 2 de 2

2

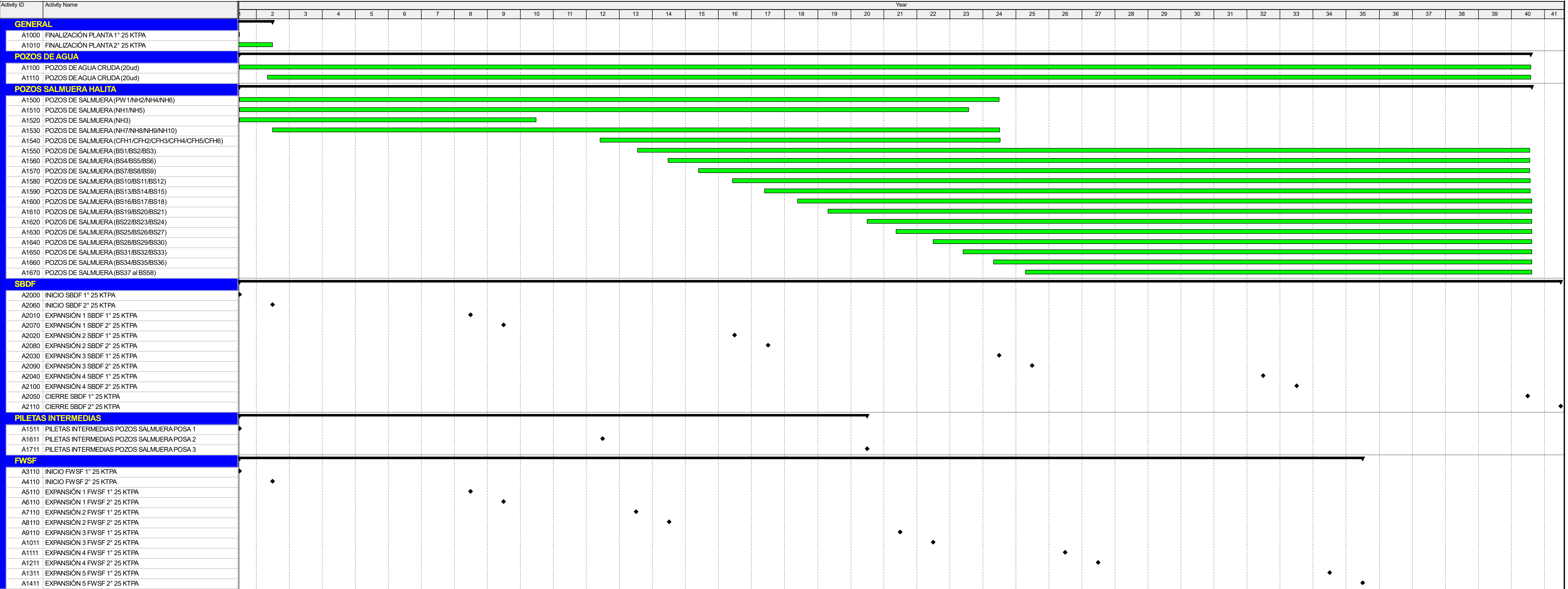
★

AAC

PLK

ehf

RFP CRONOGRAMA OPERACIÓN



2
A
8
E

ANEXO 3.22 - Estudios Geotécnicos FWSF

Borrador

RFP FWSF Reporte Geotécnico Factual

Rincon, Salta, Argentina

Rio Tinto



SRK Consulting (Argentina) S.A. ■ M-A613-11-A ■ Febrero 2024

 **srk** consulting

2
PAC
8 L
E hf

BORRADOR

RFP FWSF Reporte Geotécnico Factual

Rincon, Salta, Argentina

Preparado para:

Rio Tinto
152-158 St Georges Terrace
Perth, Western Australia, 6000
Australia

+61 8 9327 2000

<https://www.riotinto.com>

RioTinto

Preparado por:

SRK Consulting (Argentina) S.A.
Ciudad Oeste Manzana 28 Lote 6,
San Lorenzo, Salta, A4193XAA
Argentina

Intl: (+54) 387 436 5344

<http://www.srk.com>

 **srk** consulting

Autor principal: Facundo Savarino **Iniciales:** FS

Revisor: René Matías Calvente **Iniciales:** RMC

Nombre del archivo:

M-A613-11-A RFP FWSF Reporte Geotécnico Factual.docx

Cita sugerida:

SRK Consulting (Argentina) S.A.. 2024. Rincon M-A613. BORRADOR. Preparado para Rio Tinto: Perth, Australia. Número de proyecto: M-A613-11-A. Emitido en Febrero. 2024.

Imagen(es) de portada:

Salar de Rincon, provincia de Salta, Argentina

Copyright © 2024

SRK Consulting (Argentina) S.A. ■ M-A613-11-A ■ Febrero 2024

 **srk** consulting

2
A A C
B L
E H F

Contenido

Contenido.....	iii
Definiciones útiles.....	v
1 Introducción.....	1
1.1 Objetivos y alcance.....	1
1.2 Plan de trabajo.....	1
1.3 Exclusiones.....	1
1.4 Equipo del proyecto.....	2
2 Descripción del emplazamiento.....	3
2.1 Ubicación.....	3
2.2 Topografía.....	4
2.3 Clima.....	4
3 Ensayos de campo.....	7
3.1 Introducción.....	7
3.2 Calicatas.....	7
3.3 Sondeos.....	9
3.3.1 Ensayos SPT.....	10
3.3.2 Resultados.....	12
3.4 Instalación de piezómetros.....	12
3.4.1 Operaciones generales realizadas en el campo.....	14
3.4.2 Características de los piezómetros en los sondeos de 9 m y 10 m.....	14
3.4.3 Características de los piezómetros en los sondeos de 25 m.....	14
4 Campaña Geofísica.....	16
4.1 Objetivo del trabajo.....	16
4.2 Análisis multicanal de ondas de superficie (MASW).....	16
4.3 Resultados.....	17
4.3.1 Velocidad de onda de compresión.....	18
4.3.2 Velocidad de onda de corte.....	18
5 Ensayos de laboratorio.....	19
5.1 Introducción.....	19
5.2 Ensayos de clasificación de suelo.....	19
5.2.1 Descripción visual y táctil del material.....	19
5.2.2 Fracción pasante por el tamiz #200.....	19
5.2.3 Límites de Atterberg.....	19
5.2.4 Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS):.....	19
5.3 Resultados.....	19
5.3.1 Resultados de las muestras de calicatas.....	19
5.3.2 Resultados de las muestras de los sondeos.....	20
Cierre.....	21
Referencias.....	22

★
A A C
B L
E H R

Apéndices

Apéndice A Registro de calicatas	23
Apéndice B Ensayo de eficiencia energética del martillo SPT	24
Apéndice C Registro de sondeos	25
Apéndice D Registro fotográfico de testigos de sondeos	26
Apéndice E Construcción de piezómetros.....	27
Apéndice F Campaña geofísica	28
Apéndice G Ensayos de clasificación de muestras de sondeos	29

Figuras

Figura 2-1: Ubicación del proyecto Rincón.....	3
Figura 2-2: Ubicación del campamento dentro del salar	3
Figura 2-3: Modelo digital de elevación de la zona del proyecto Rincón	4
Figura 2-4: Precipitación mensual mínima, media y máxima (2011-2021)	6
Figura 2-5: Evaporación mínima, media y máxima mensual de agua y evaporación media de salmuera (2011-2021).....	6
Figura 3-1: Localización de las calicatas en el área FWSF	8
Figura 3-2: Ubicación de los sondeos ejecutados en el área FWSF	10
Figura 3-3: Máquina perforadora utilizada para la ejecución de los sondeos	11
Figura 3-4: Factores de corrección para los ensayos SPT (EPRI, 1990)	12
Figura 3-5: Esquema del piezómetro instalado en cada perforación	13
Figura 4-1: Hardware de adquisición de datos y PC portátil	17
Figura 4-2: Cables conductores blindados, geófonos de baja frecuencia y disco impacto	17

Tablas

Tabla 2-1: Precipitación y evaporación medias mensuales (2011-2021)	5
Tabla 3-1: Características de las calicatas ejecutadas	8
Tabla 3-2: Sondeos ejecutados	9
Tabla 4-1: Coordenadas de ensayos geofísicos	16
Tabla 5-1: Resultados de los ensayos de laboratorio de las muestras de sondeos	20

2
A
P
B
E

Definiciones útiles

Esta lista contiene definiciones de símbolos, unidades, abreviaturas y terminología con la que el lector podría no estar familiarizado.

ASTM	Norma Técnica de la Sociedad Americana de ensayos y materiales
BH	Sondeo/Perforación
CB	Factor de corrección para el diámetro del sondeo
CER	Relación energía real/energía teórica
CR	Factor de corrección para la longitud de la barra de perforación
CS	Factor de corrección para el tipo de muestreo
DEM	Modelo digital de elevación
FWSF	Instalación de almacenamiento de residuos filtrados
km	Kilómetros
ktpa	Kilotoneladas por año
LOM	Vida útil de la mina
LCE	Carbonato de litio equivalente
msnm	Metros sobre el nivel del mar
MASW	Prueba de multianálisis espectral de ondas de superficie
NSPT	Número de golpes en los últimos 30 cm registrados en cada SPT
S	Coordenada sur
RFP	Proyecto Rincón Full Potential
RT	Río Tinto
SPT	Ensayo penetración estándar SPT
SRK	SRK Consulting (Argentina) S.A.
SUCS	Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
TP	Calicata
W	Coordenada oeste

2
A
P
B
E

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en la provincia de Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3764 msnm.

RT pretende construir una planta de carbonato de litio equivalente (LCE) de 3 ktpa con una vida útil (LOM por sus siglas en inglés) de 4 años. Esta instalación de 3 ktpa será operada antes de comprometerse con una planta de proceso a gran escala, actualmente prevista para 2028. El proyecto Rincón Full Potential (RFP) incluye una planta de proceso de mayor tasa de producción (es decir, 50 ktpa, 75 ktpa o 100 ktpa) con una LOM de 40 años.

RT solicitó a SRK Consulting (Argentina) S.A. (SRK) el desarrollo de una investigación geotécnica del emplazamiento de la Instalación de Almacenamiento de Residuos Filtrados (FWSF).

1.1 Objetivos y alcance

El objetivo principal de este informe es presentar las tareas, ensayos y resultados de campo y laboratorio llevados a cabo durante la campaña geotécnica.

El plan de investigación in situ, incluida la ubicación y el tipo de ensayos, fue definido por Worley/Advisian como diseñador de la instalación. Con la descripción litológica realizada a partir de las calicatas y perforaciones, Worley/Advisian definió las pruebas de laboratorio a realizar en las muestras recolectadas. SRK dirigió y supervisó las actividades en el terreno y en el laboratorio.

1.2 Plan de trabajo

El plan de trabajo incluye las siguientes tareas:

- reconocimiento geológico y descripción del emplazamiento objeto de estudio;
- excavación de 20 calicatas entre 3.40 m y 4.10 m de profundidad;
- perforación de 9 sondeos con profundidades de 9 m, 10 m y 25 m;
- ejecución de ensayos SPT;
- recuperación de muestra de la perforación;
- toma de muestras alteradas e inalteradas.
- instalación de piezómetros;
- ejecución de ensayos de laboratorio;
- realización de ensayos geofísicos.

1.3 Exclusiones

Las recomendaciones y comentarios se limitan a los aspectos técnicos y no cubren los aspectos relacionados con los permisos y/o aspectos legales.

2
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W
X
Y
Z

Esta revisión del informe es una versión preliminar donde se presentan los datos provisorios de calicatas, geofísica, sondeos y ensayos de laboratorios. Una vez finalizados todos los ensayos de laboratorio se emitirá una nueva versión de este documento.

1.4 Equipo del proyecto

Todo el trabajo de campo fue supervisado en terreno por los siguientes consultores de SRK:

- Pablo Castro, Geólogo Senior, Consultor;
- Juan Assat, Geólogo, Consultor;
- Aitor Ormazabal, Geólogo, Consultor;
- Micael Roibon Mesías, Geólogo, Consultor;
- Flavio Sosa, Geólogo, Consultor;
- Facundo Savarino, Ing. Civil, Consultor.

Los subcontratistas que se mencionan a continuación fueron responsables de los siguientes trabajos:

- AGV realizó 20 calicatas entre 3.40 m y 4.10 m de profundidad y recolectó las muestras para ensayos de laboratorio;
- Geoservice realizó 9 sondeos geotécnicos de 9 m, 10 m y 25 m de profundidad con ensayos de SPT y toma de muestras mediante tubo Shelby;
- Minera Cruz, está a cargo del abastecimiento de agua para las perforaciones (camión cisterna).
- Tecnosuelo y WEG Ingeniería realizaron los ensayos de laboratorio de las muestras de calicatas y sondeos;

2
A A C
P L
E H F

2 Descripción del emplazamiento

2.1 Ubicación

El proyecto Rincón se encuentra en la provincia de Salta, aproximadamente a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, y a 3765 metros sobre el nivel del mar (msnm). La ciudad más cercana, San Antonio de los Cobres, está a 110 km al este (Figura 2-1). La ubicación del campamento se muestra en la Figura 2-2.



Figura 2-1: Ubicación del proyecto Rincón

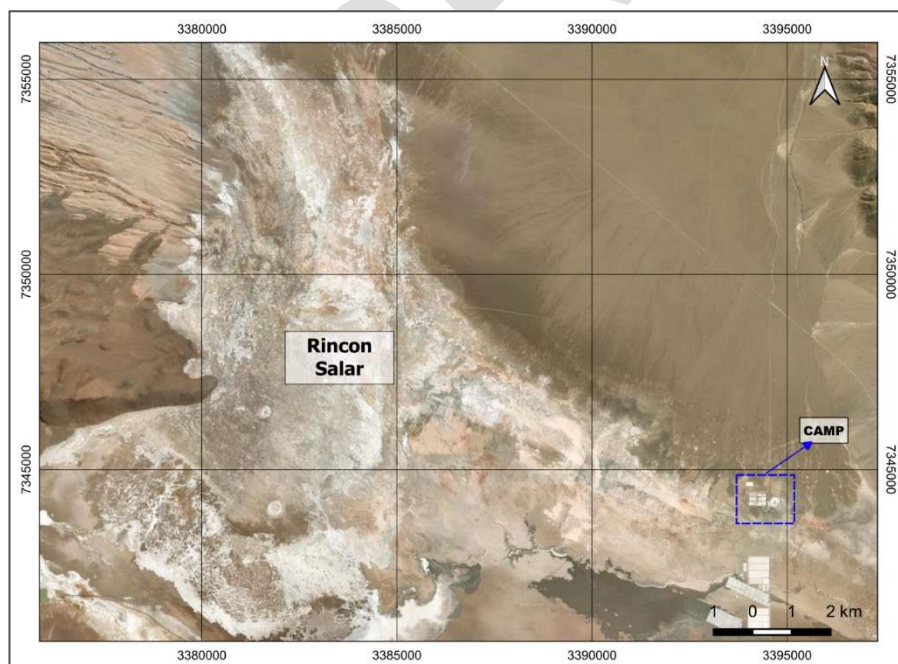


Figura 2-2: Ubicación del campamento dentro del salar

2
A
B
E

2.2 Topografía

SRK utilizó la información topográfica proporcionada por RT consistente en un modelo digital de elevación (DEM) de WorldDEM™, convertido al sistema de coordenadas POSGAR 94 y el ajuste de elevación mediante la evaluación de las ubicaciones de los pozos relevados en el salar. La Figura 2-3 muestra el MDE de la zona del proyecto Rincón.

El área de interés presenta una gran extensión plana a una elevación promedio de 3764 msnm, disminuyendo desde el norte (3780 msnm) hacia el sur (3762 msnm) rodeada de montañas de más de 1800 m sobre el nivel promedio del Salar.

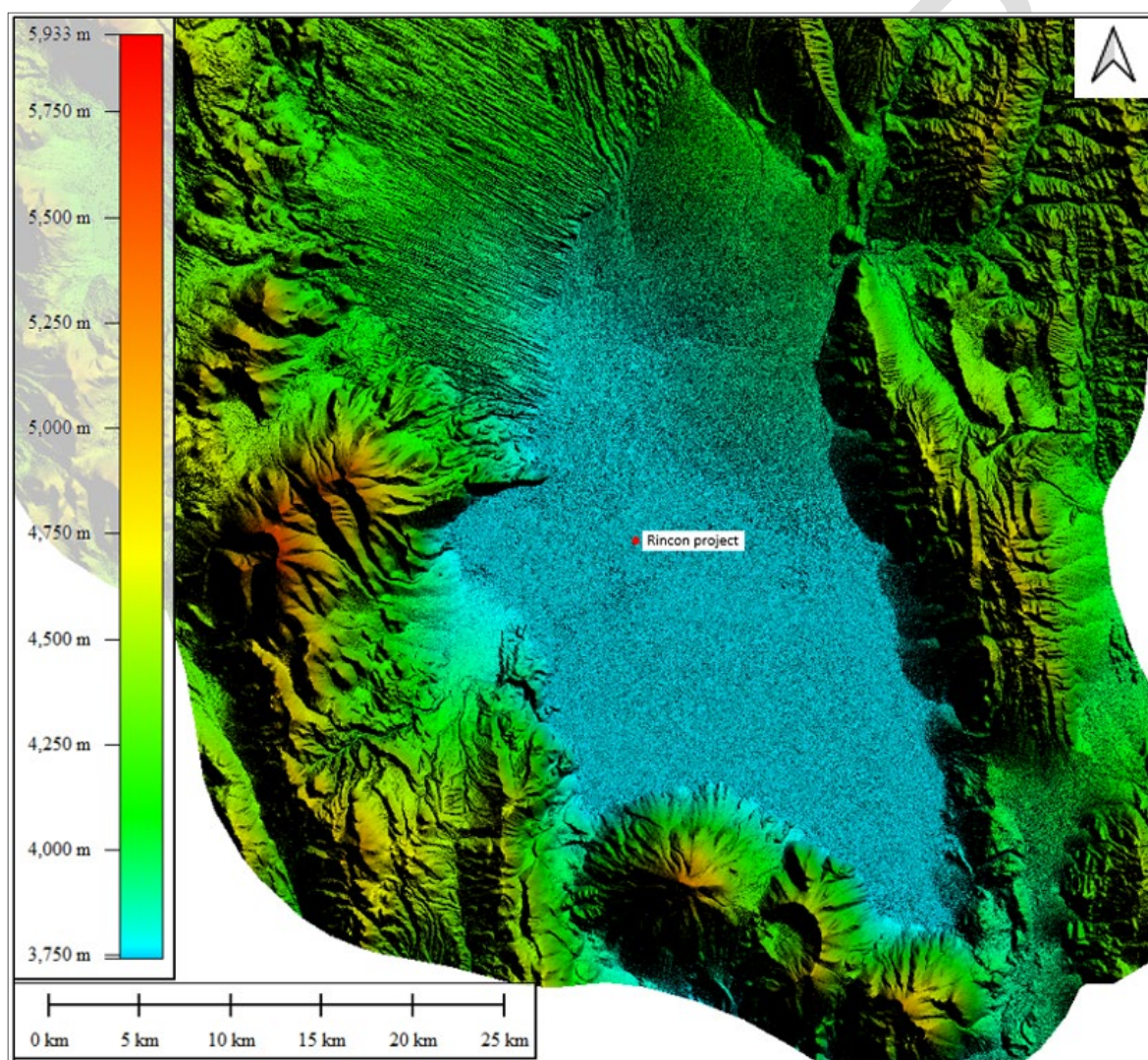


Figura 2-3: Modelo digital de elevación de la zona del proyecto Rincón

2.3 Clima

El proyecto Rincón está situado en la región árida de la Puna argentina. Según la clasificación climática de Köppen (Köppen, 1936), el proyecto se encuentra en una zona climática de desierto

Handwritten notes in the bottom right corner:

- 2.3
- PAC
- BLA
- HR

árido frío (BWk). La precipitación media anual es variable, en torno a 94 mm, concentrándose las lluvias durante los meses de verano (es decir, de diciembre a marzo).

La evaporación media anual del lago es de 1900 mm. Se asumió un factor de corrección de 0.95 para el potencial de evaporación en soluciones altamente salinas para que coincidiera con la tasa de evaporación anual estimada de 5 kg/m² día, a partir de supuestos de diseño anteriores (SRK, 2018) basados en ensayos de evaporación específicos del sitio realizados en 2009 y 2010 (SRK, 2012).

Los valores medios mensuales de precipitación y evaporación para el área del proyecto del sitio se proporcionan en la Tabla 2-1. La información meteorológica se recopiló a partir de dos estaciones meteorológicas de Rincón (es decir, Planta para los años 2011 y 2012 y Piletas para los años 2013 a 2022). Como no se disponía de datos mensuales de evaporación de salmuera, se adoptó un valor constante de 5 kg/m² día para la tasa de evaporación de salmuera de diseño. Dado que la tasa de evaporación de salmuera tiene un impacto directo en el tamaño del SBDF, se recomienda iniciar una prueba de evaporación a pequeña escala in situ para medir provisionalmente la evaporación y la tasa de formación de halita cristalizada. La alternativa sería controlar de cerca la elevación de la salmuera libre y la elevación de la halita cristalizada durante la fase de funcionamiento de la instalación de Rincón Rápido para mejorar la precisión. Además, deberían recogerse continuamente datos climáticos para actualizar la caracterización climática. La Figura 2-4 y la Figura 2-5 presentan las precipitaciones y evaporaciones mínimas, medias y máximas mensuales.

Tabla 2-1: Precipitación y evaporación medias mensuales (2011-2021)

Mes	Precipitación media mensual [mm]	Evaporación media mensual [mm]	Evaporación media mensual de salmuera [mm]
Enero	36	179	169
Febrero	37	136	128
Marzo	8	164	155
Abril	3	129	122
Mayo	3	137	129
Junio	0	154	145
Julio	1	126	119
Agosto	0	147	138
Septiembre	0	180	170
Octubre	0	196	185
Noviembre	0	200	188
Diciembre	8	188	177
Total	96	1936	1825

2
A
B
E

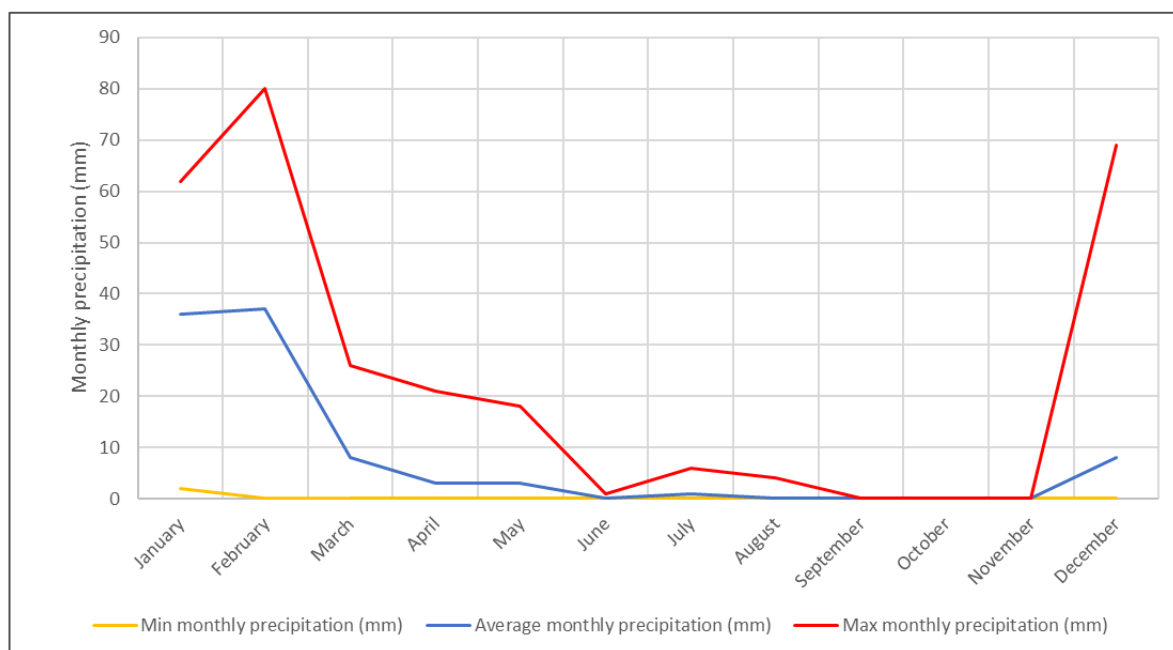


Figura 2-4: Precipitación mensual mínima, media y máxima (2011-2021)

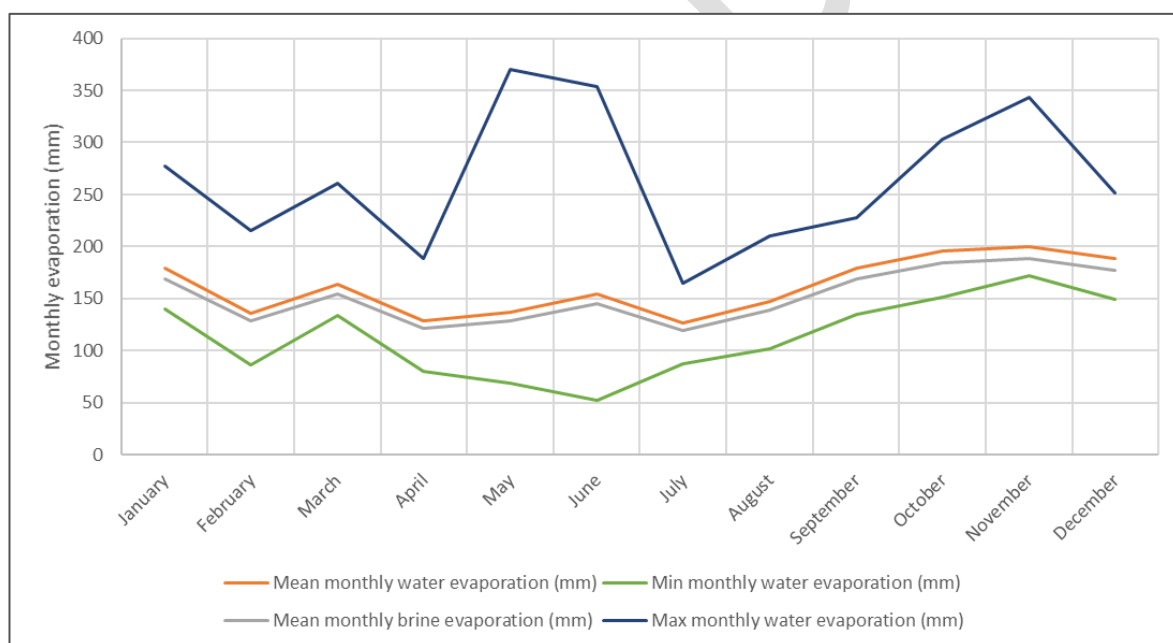


Figura 2-5: Evaporación mínima, media y máxima mensual de agua y evaporación media de salmuera (2011-2021)

2
A
B
E

3 Ensayos de campo

3.1 Introducción

En octubre de 2023 se realizaron 20 ensayos de calicatas y los ensayos geofísicos. Entre los meses de noviembre y diciembre de 2023, la campaña de campo continuó con la perforación de 9 sondeos.

3.2 Calicatas

Se realizaron 20 calicatas siguiendo el plan de trabajo. A continuación, se describe la secuencia empleada:

- localización de los puntos con GPS y reconocimiento del lugar;
- colocación de elementos de demarcación;
- avance de la excavación mediante retroexcavadora hasta alcanzar la profundidad requerida;
- inspección visual por parte del profesional responsable;
- registro fotográfico de la excavación;
- identificación y descripción de cada calicata;
- obtención de muestras alteradas en cantidad suficiente para análisis de laboratorio (clasificación, granulometría, Proctor, CBR);
- relleno de la fosa mediante la colocación de la tierra previamente retirada.

La Figura 3-1 muestra la ubicación de las calicatas de ensayo en el emplazamiento y la Tabla 3-1 muestra las coordenadas, profundidad, elevación y nivel freático de las mismas.

Las calicatas se realizaron a una profundidad entre 3.40 m y 4.10 m. Durante la excavación de éstas, se encontró agua en alguna de ellas. Además, en cada calicata se tomaron entre 1 y 2 muestras de suelo para los siguientes ensayos de laboratorio:

- descripción táctil y visual;
- contenido de humedad natural;
- límites de Atterberg;
- peso específico de partículas;
- granulometría húmeda;
- clasificación SUCS;

En el Apéndice A se adjuntan las fichas correspondientes a cada calicata.

★
A A C
P L
E H P

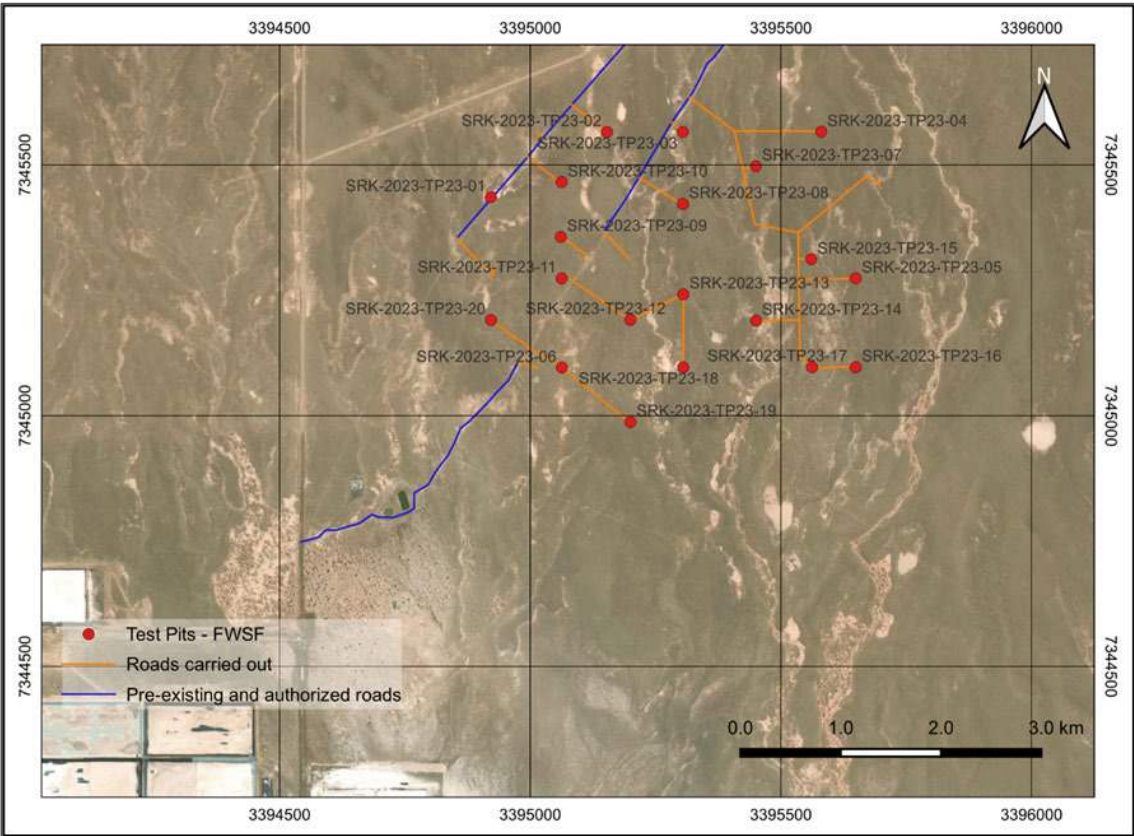


Figura 3-1: Localización de las calicatas en el área FWSF

Tabla 3-1: Características de las calicatas ejecutadas

Calicata	Latitud	Longitud	Profundidad [m]	Elevación [msnm]	Nivel freático [m]
SRK-2023-TP23-01	3394921.126	7345435.531	3.70	3777	0.00
SRK-2023-TP23-02	3395152.815	7345565.544	4.10	3779	0.00
SRK-2023-TP23-03	3395304.327	7345565.729	3.70	3779	0.00
SRK-2023-TP23-04	3395580.217	7345565.896	3.90	3779	0.00
SRK-2023-TP23-05	3395649.054	7345274.072	3.70	3776	0.00
SRK-2023-TP23-06	3395062.972	7345095.933	3.80	3774	0.00
SRK-2023-TP23-07	3395449.839	7345497.249	3.70	3779	0.00
SRK-2023-TP23-08	3395304.529	7345422.029	3.70	3778	0.00
SRK-2023-TP23-09	3395060.782	7345356.242	4.00	3777	0.00
SRK-2023-TP23-10	3395062.241	7345465.798	3.70	3778	0.00
SRK-2023-TP23-11	3395062.517	7345273.788	3.90	3776	0.00
SRK-2023-TP23-12	3395199.369	7345191.092	3.40	3775	0.00
SRK-2023-TP23-13	3395304.997	7345242.021	3.40	3776	0.00
SRK-2023-TP23-14	3395450.389	7345189.541	3.60	3775	0.00
SRK-2023-TP23-15	3395560.303	7345311.889	3.80	3777	0.00

Calicata	Latitud	Longitud	Profundidad [m]	Elevación [msnm]	Nivel freático [m]
SRK-2023-TP23-16	3395648.934	7345096.521	3.70	3775	0.00
SRK-2023-TP23-17	3395561.871	7345096.810	3.80	3774	0.00
SRK-2023-TP23-18	3395304.930	7345096.473	3.90	3775	0.00
SRK-2023-TP23-19	3395199.448	7344987.079	3.40	3774	0.00
SRK-2023-TP23-20	3394921.509	7345190.595	3.50	3774	0.00

3.3 Sondeos

Entre los meses de noviembre y diciembre de 2023, se ejecutaron 9 sondeos 9, 10 y 25 m de profundidad. A continuación, se describe la secuencia de trabajo empleada:

- localización con GPS de los puntos de perforación y reconocimiento rápido del lugar;
- preparación de caminos de acceso y plataformas de perforación para cada sondeo. Esto fue necesario porque las condiciones del terreno no permitían la libre circulación de la máquina perforadora;
- señalización y delimitación de plataforma según requerimientos de HyS;
- instalación del equipo de perforación y condiciones de trabajo en los lugares indicados por el supervisor de SRK;
- inicio de la perforación, ensayos SPT y toma de muestras;
- descripción visual y táctil de los testigos obtenidos y registro en planillas de logueo;
- diseño de piezómetros;
- instalación del piezómetro tras la finalización de la perforación y cierre con dado de hormigón;
- movilización del equipo al nuevo punto de perforación.

La Figura 3-2 muestra la localización de los sondeos y la Tabla 3-2 muestra las coordenadas en Gauss Krüger, profundidad, elevación de los sondeos y el nivel freático medido inicialmente, antes de la instalación de piezómetros.

Tabla 3-2: Sondeos ejecutados

Sondeo	Latitud	Longitud	Profundidad [m]	Elevación [msnm]	Nivel freático [m]
SRK-2023-BH01	7345261.0677	3394922.4059	25.00	3775	6.16
SRK-2023-BH02	7345554.0003	3395005.0601	10.00	3778	Sin piezómetro
SRK-2023-BH03	7345553.7971	3395397.9800	25.00	3779	10.13
SRK-2023-BH04	7345439.0160	3395692.7973	10.00	3778	8.98
SRK-2023-BH05	7345369.4068	3395430.4200	10.00	3777	Sin piezómetro
SRK-2023-BH06	7345297.0259	3395210.4658	10.00	3777	8.18

Sondeo	Latitud	Longitud	Profundidad [m]	Elevación [msnm]	Nivel freático [m]
SRK-2023-BH07	7345080.0868	3395000.0532	25.00	3773	4.78
SRK-2023-BH07 b ¹	7345080.0868	3395000.0532	9.00	3773	4.99
SRK-2023-BH08	7345121.6782	3395638.5746	10.00	3774	6.74

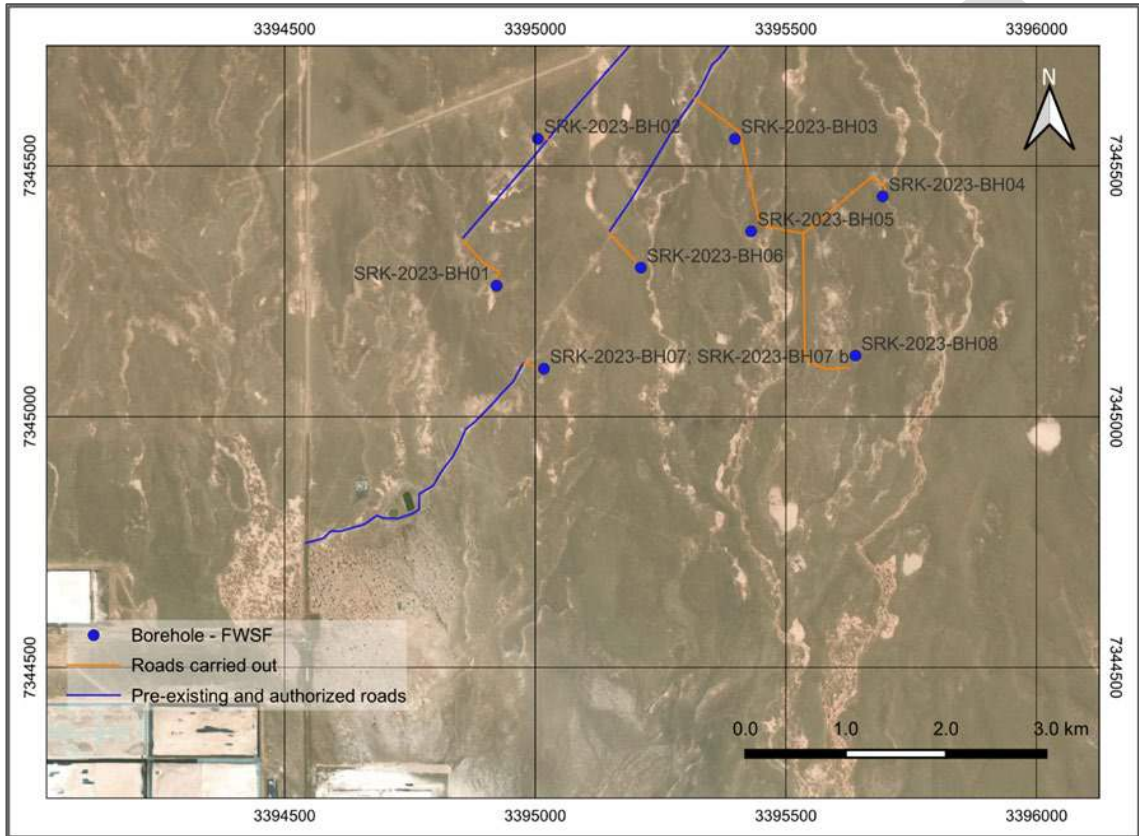


Figura 3-2: Ubicación de los sondeos ejecutados en el área FWSF

3.3.1 Ensayos SPT

El objetivo de este ensayo es determinar los parámetros geomecánicos del suelo. Se realizaron un total de 82 ensayos de SPT. Para los pozos de mayor profundidad que 10.0 m, los ensayos SPT se realizaron cada 1.0 m de avance hasta que se alcanzan los 5.0 m de profundidad y luego se realizaron cada 2.0 m de avance de perforación hasta completar la misma o hasta que el ensayo de SPT indique rechazo. En el caso de los pozos de 10.0 m o menos de profundidad, los ensayos SPT se realizaron cada 1.0 m.

¹ El objetivo de la perforación del sondeo BH23-07 b fue instalar un piezómetro que captara un acuífero poco profundo. El piezómetro del sondeo BH23-07 capta un acuífero más profundo. La perforación adicional BH23-07 b fue solicitada por Worley a través de Advisian.

★
PAC
PLA
EHP

El procedimiento de prueba de penetración dinámica SPT (Standard Penetration Test), normalizado por la norma ASTM D 1586, consiste en contar el número parcial de golpes necesarios para que el sacamuestras penetre tres secciones de 15 cm en el suelo. El número de golpes NSPT se define como la suma de los golpes necesarios para penetrar los últimos 30 cm en el suelo.

El ensayo finaliza cuando se produce el primero de los siguientes eventos:

- el sacatestigos penetra 45 cm en el suelo;
- se registran 50 golpes en cualquiera de las secciones parciales de 15 cm;
- transcurren 10 golpes sin desplazamiento del sacatestigos.

El equipo utilizado para la ejecución de los sondeos y los ensayos SPT es el siguiente:

- máquina perforadora LX6-Boart Longyear (Figura 3-3);
- martillo de 63.5 kg, con varilla guía en la parte inferior;
- altura de caída del martillo de 762 mm;
- sacamuestras de zapata intercambiable tipo Terzaghi (OD 50.8 mm, ID 38.1 mm).



Figura 3-3: Máquina perforadora utilizada para la ejecución de los sondeos

En el Apéndice B se adjunta el informe de eficiencia del martillo SPT de la máquina LX6-Boart Longyear.

✓
A A C
B L
E h R

3.3.2 Resultados

Los resultados de los ensayos SPT que figuran en las hojas de cálculo (***N₆₀***) están corregidos en función de la energía aplicada (normalizada al 60% de la energía nominal), de otros factores aplicados (normalizados para una energía del 60% de la energía nominal) y de otros factores relacionados con las condiciones en las que se realizó el ensayo:

- $N60 = NSPT \times CER \times CB \times CS \times CR$

Donde NSPT es el número de golpes en los últimos 30 cm registrados en cada SPT, C_{ER} es la relación energía real/energía teórica, factor de corrección C_B para el diámetro de la perforación, factor de corrección C_S para el tipo de muestreo, factor de corrección C_R para la longitud de la barra de perforación.

La Figura 3-4 muestra los factores de corrección recomendados por EPRI, 1990 (Manual de estimación de las propiedades del suelo para el diseño de cimentaciones).

Factor	Equipment Variables	Correction	
		Term	Value
Energy ratio	Safety hammer	C _{ER}	0.9
	Donut hammer		0.75
Borehole diameter	65 to 115 mm (2.5 to 4.5 in)	C _B	1.0
	150 mm (6 in)		1.05
	200 mm (8 in)		1.15
Sampling method	Standard sampler	C _S	1.0
	Sampler without liner		1.2
Rod length	> 10 m (> 30 ft)	C _R	1.0
	6 to 10 m (20 to 30 ft)		0.95
	4 to 6 m (13 to 20 ft)		0.85
	3 to 4 m (10 to 13 ft)		0.75

Source: Based on Skempton (31).

Figura 3-4: Factores de corrección para los ensayos SPT (EPRI, 1990)

Se asumen los siguientes factores de corrección, también indicados en las hojas de sondeo:

- $C_{ER} = 0.73/60$ (de acuerdo al informe de eficiencia energética del martillo de SPT de la máquina perforadora LX6-Boart Longyear en el Apéndice B)
- $C_B = 1.00$
- $C_S = 1.00$
- $C_R = \text{variable}$

Los perfiles estratigráficos de todos los sondeos y los resultados de los SPT se muestran en el Apéndice C, que complementa este informe.

3.4 Instalación de piezómetros

Una vez terminada cada perforación, se instalaron piezómetros para controlar la calidad de las aguas subterráneas y medir los niveles piezométricos. Los piezómetros se situaron en todos los sondeos excepto en BH23-02 and BH23-05. La Figura 3-5 muestra el diagrama esquemático del piezómetro instalado.

2 ★
 A A.C
 B L ★
 E H

En el Apéndice E se adjunta la descripción de la instalación y construcción de todos los piezómetros instalados.

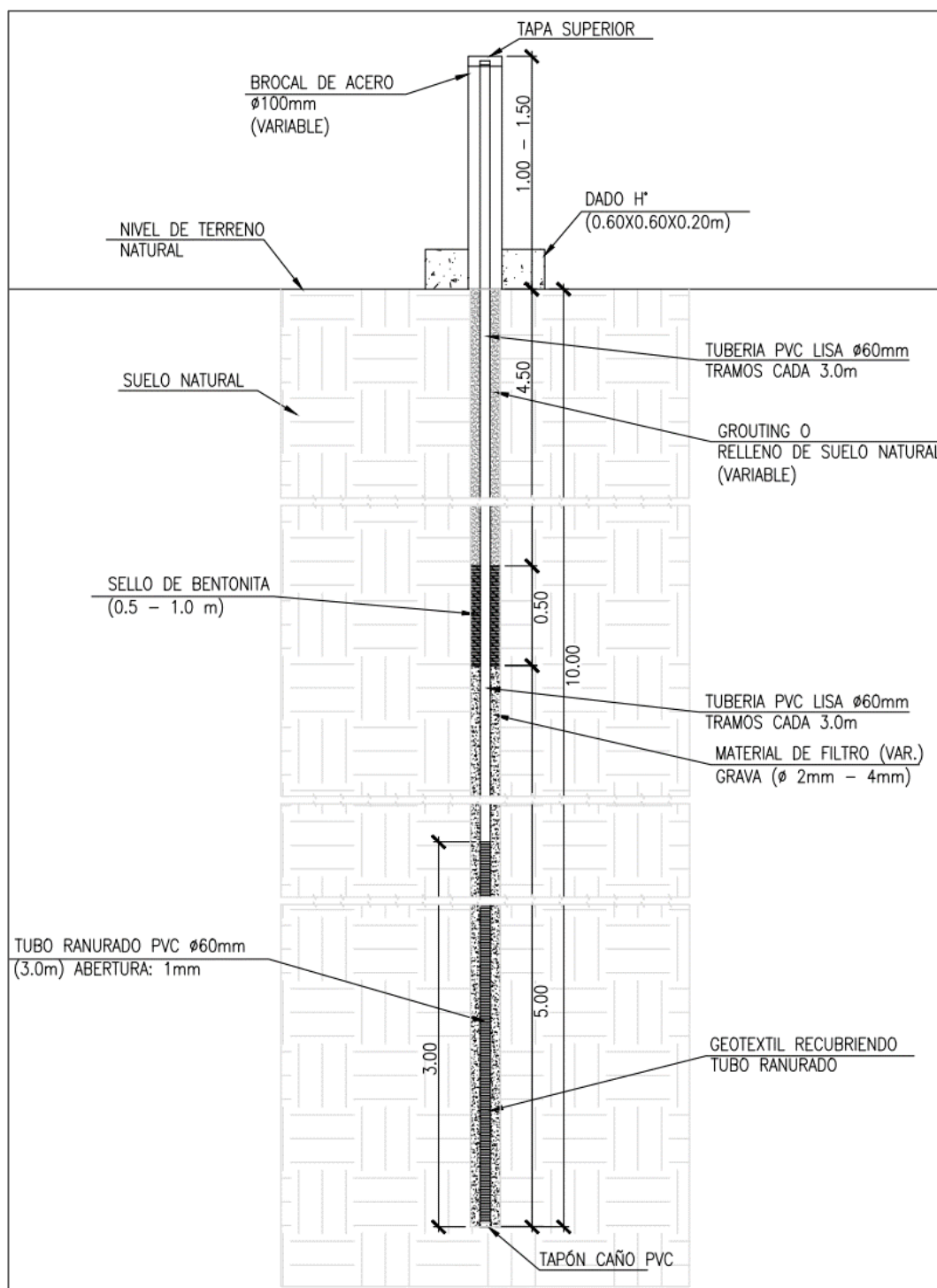


Figura 3-5: Esquema del piezómetro instalado en cada perforación

2
A
B
E

3.4.1 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y supervisado por un profesional:

- Se colocan tubos ranurados de 3 m de longitud, generalmente en la parte inferior, para que coincidan con niveles permeables que permitan la entrada de agua a través de las ranuras. Estos se cubren con material geotextil que actúa como filtro adicional. A continuación de los tubos ranurados se colocan tubos ciegos de la misma longitud. Los tubos se unen entre sí mediante un sistema de rosca. Todos los tubos son de PVC y tienen un diámetro de 60 mm. En el extremo inferior se coloca una tapa fija de PVC (tapa final) y en el superior una tapa desmontable para proteger el pozo de la entrada de materiales externos;
- el relleno de grava se realiza en el espacio anular entre la tubería de PVC y las paredes del pozo. El objetivo es aumentar la permeabilidad de la zona y proporcionar estabilidad a las paredes de la perforación;
- después del relleno de grava, se coloca una capa de bentonita, que es un material expansible, para que actúe como sello entre la parte ranurada del piezómetro y el material vertido por encima de ella;
- a continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie de la perforación para aislarla y evitar que el material colapsado penetre en las zonas acuíferas;
- la última tarea constructiva consiste en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón. En el tubo se coloca un cartel con la identificación de la perforación;
- por último, se realizaron mediciones estáticas del nivel freático con una sonda de nivel con alarma acústica y luminosa.

3.4.2 Características de los piezómetros en los sondeos de 9 m y 10 m

A continuación, se describen las principales características constructivas de los pozos de 9 m y 10 m de profundidad:

- Cañería ciega: 60 mm de diámetro exterior, 3.0 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor;
- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras;
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm);
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 4.0 m desde el fondo del pozo;
- Longitud y profundidad del sello de bentonita: 0.5 m a 1.0 m;
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 4.0 m a 5.5 m;
- Tubo metálico de superficie (brocal): 100 mm de diámetro y 1.0 m a 1.5 m de longitud;
- Dimensiones del dado de hormigón: 0.6 m x 0.6 m x 0.2 m de altura.

3.4.3 Características de los piezómetros en los sondeos de 25 m

A continuación, se describen las principales características constructivas de los pozos de 25m de profundidad:

- Cañería ciega: 60 mm de diámetro exterior, 3.0 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor;

2 ★
A AC
P LV
E hf

- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras;
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm);
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 4.0 m a 20.0 m desde el fondo del pozo;
- Longitud y profundidad del sello de bentonita: 0.5 m a 1.0 m;
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 8.0 m a 20.0 m;
- Tubo metálico de superficie (brocal): 100 mm de diámetro y 1.0 m a 1.5 m de longitud;
- Dimensiones del dado de hormigón: 0.6 m x 0.6 m x 0.2 m de altura.

BORRADOR

✓
A.C.
B.L.
E.H.

4 Campaña Geofísica

4.1 Objetivo del trabajo

El objetivo de los ensayos geofísicos es estudiar el terreno de forma no destructiva mediante la realización e interpretación de los siguientes ensayos:

- análisis multicanal en ensayos de ondas superficiales (MASW);
- refracción sísmica;

La Tabla 4-1 muestra las coordenadas de los ensayos geofísicos realizados. Las coordenadas se dan según el Datum WGS84 y en coordenadas geográficas y entre paréntesis en coordenadas de Gauss-Krüger.

Tabla 4-1: Coordenadas de ensayos geofísicos

Ensayo	Coordenadas	
MASW 1-1 + Refracción sísmica (inicio)	24° 0'30.46"S (7345352.6311)	67° 2'7.32"E (3394652.631)
MASW 1-2 + Refracción sísmica (final)	24° 0'30.71"S (7345354.1776)	67° 1'22.60"E (3395916.7247)
MASW 2-1 + Refracción sísmica (inicio)	24° 0'19.32"S (7345700.064)	67° 1'44.83"E (3395285.8198)
MASW 2-2 + Refracción sísmica (final)	24° 0'46.34"S (7344868.6336)	67° 1'45.01"E (3395286.8088)

4.2 Análisis multicanal de ondas de superficie (MASW)

A continuación, se describe la secuencia de trabajo empleada:

- reconocimiento y posicionamiento en el lugar de trabajo;
- replanteo de línea de investigación mediante empleo de cinta de agrimensor;
- colocación de 16 geófonos equidistanciados, alineados sobre el terreno;
- conexión de cables conductores a geófonos y hardware;
- conexión de hardware a software de visualización de los ensayos;
- posicionamiento de la fuente generadora de impacto en uno de los extremos de la línea sísmica;
- inicio del ensayo: se genera un golpe en el terreno (mediante un martillo manual) y se registran los tiempos de arribo de las ondas mecánicas de compresión en cada geófono y el “tiempo cero” del golpe;
- se repite nuevamente el ensayo en la misma posición y luego se cambia de posición el sitio del golpe según lo indicado por el Comitente. Se golpea al otro extremo, en cuartos y al centro de la línea sísmica.

Las figuras Figura 4-1 y Figura 4-2 muestran el equipamiento usado durante el ensayo.

2 ★
 A A.C
 B L ✓
 E h f



Figura 4-1: Hardware de adquisición de datos y PC portátil.



Figura 4-2: Cables conductores blindados, geófonos de baja frecuencia y disco impacto

4.3 Resultados

La interpretación de los resultados de los ensayos geofísicos se describe a continuación. En el Apéndice F se detalla la campaña geofísica realizada.

★
A.C.
P.L.
E.H.

4.3.1 Velocidad de onda de compresión

En general se observa una velocidad de compresión media $V_P = 300 - 1800 \text{ m/seg}$ en los primeros 30 m de profundidad en los perfiles del terreno investigados.

4.3.2 Velocidad de onda de corte

En general se registraron velocidades de corte media $V_S = 220 - 350 \text{ m/seg}$ en el perfil de terreno investigado.

BORRADOR

✓
PAC
B L
E H

5 Ensayos de laboratorio

5.1 Introducción

Como se ha mencionado anteriormente, se han extraído muestras de cada calicata y de cada sondeo ejecutado para ser analizadas en laboratorio. Los ensayos fueron realizados por los laboratorios Tecnosuelo y WEG Ingeniería. Los resultados se describen en los apartados siguientes.

5.2 Ensayos de clasificación de suelo

Los ensayos que se indican a continuación se llevaron a cabo utilizando métodos de trabajo estándar. Cada ensayo se describe brevemente a continuación.

5.2.1 Descripción visual y táctil del material

Inspección visual y táctil de la muestra para identificar color, textura, tamaño medio de las partículas, nódulos o concreciones, olor y consistencia;

5.2.2 Fracción pasante por el tamiz #200

Muestra representativa de no menos de 20 g, humedecida en dispersante (solución de hexametafosfato sódico al 4%) y dejada en reposo durante un período no inferior a 16 h. Lavado del tamiz N° 200 hasta eliminar la fracción fina, recogida del material retenido para determinar su peso en seco. Determinación de la fracción fina como la relación entre la fracción que pasa por el tamiz N° 200 y la muestra total.

5.2.3 Límites de Atterberg

Tomar una muestra representativa de no menos de 50 g, que pase por el tamiz #40, humedecida con agua destilada y dejada en reposo por un período no inferior a 16 hs. Determinación del límite líquido (método de 1 punto) y del límite plástico según ASTM D 4318-00, capítulos XI y XVI.

5.2.4 Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS):

Clasificación de suelos según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, basada en ensayos de análisis granulométrico, paso por tamiz N° 200 y límites de Atterberg.

5.3 Resultados

5.3.1 Resultados de las muestras de calicatas

Resultados de laboratorio pendientes.

✓
PAC
BL
EHR

5.3.2 Resultados de las muestras de los sondeos

La Tabla 5-1 muestra los resultados correspondientes a las muestras analizadas procedentes de los sondeos. Se muestran resultados parciales, algunas pruebas de laboratorio están en curso.

Se describen los siguientes parámetros: humedad natural (ω), porcentajes de pasante por los tamices #4 y #200, límite líquido (LL), límite plástico (LP), índice de plasticidad ($IP=LL-LP$) y sistema universal de clasificación de suelos (SUCS).

El Apéndice G contiene las hojas complementarias con los resultados de laboratorio.

Tabla 5-1: Resultados de los ensayos de laboratorio de las muestras de sondeos

Muestra	Sondeo	Prof.	ω	#4	#200	LL	LP	IP	SUCS
		[m]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]		
SRK-BH23-1-SPT 1	SRK-BH23-01	1.15	8.33	100.0	22.7	-	-	NP	SM
SRK-BH23-1-SPT 2	SRK-BH23-01	2.15	13.21	100.0	22.8	-	-	NP	SM
SRK-BH23-1-SPT 3	SRK-BH23-01	3.15	18.75	100.0	16.5	-	-	NP	SM
SRK-BH23-1-SPT 4	SRK-BH23-01	4.15	17.24	100.0	33.7	18.70	14.68	4.0	SM
SRK-BH23-1-SPT 5	SRK-BH23-01	5.30	21.74	100.0	33.1	-	-	NP	SM
SRK-BH23-1-SPT 11	SRK-BH23-01	11.15	22.92	100.0	8.0	-	-	NP	SP-SM
SRK-BH23-1-SPT 13	SRK-BH23-01	13.65	15.25	100.0	8.0	-	-	NP	SP-SM
SRK-BH23-1-SPT 13	SRK-BH23-01	13.80	21.57	100.0	9.1	-	-	NP	SP-SM
SRK-BH23-1-SPT 15	SRK-BH23-01	15.15	26.00	100.0	21.7	-	-	NP	SM
SRK-BH23-1-SPT 19	SRK-BH23-01	19.15	38.46	100.0	24.5	-	-	NP	SM
SRK-BH23-1-SPT 21	SRK-BH23-01	21.15	34.09	100.0	12.1	-	-	NP	SP-SM
SRK-BH23-1-SPT 23	SRK-BH23-01	23.15	13.79	100.0	7.3	-	-	NP	SP-SM
SRK-BH23-1-SPT 25	SRK-BH23-01	25.15	36.36	100.0	10.9	-	-	NP	SP-SM
SRK-BH23-2-SPT 1	SRK-BH23-02	1.15	10.42	100.0	25.4	-	-	NP	SM
SRK-BH23-2-SPT 2	SRK-BH23-02	2.15	9.84	63.9	4.9	-	-	NP	SP
SRK-BH23-2-SPT 3	SRK-BH23-02	3.15	7.81	65.6	7.8	-	-	NP	SP-SM
SRK-BH23-2-SPT 4	SRK-BH23-02	4.30	7.81	76.6	29.7	-	-	NP	SM
SRK-BH23-2-SPT 5	SRK-BH23-02	5.15	9.43	60.4	7.5	-	-	NP	SP-SM
SRK-BH23-2-SPT 6	SRK-BH23-02	6.15	10.00	100.0	10.7	-	-	NP	SP-SM
SRK-BH23-2-SPT 7	SRK-BH23-02	7.15	13.04	100.0	20.3	-	-	NP	SM
SRK-BH23-2-SPT 9	SRK-BH23-02	9.15	19.23	100.0	8.7	-	-	NP	SP-SM

2
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W
X
Y
Z


Cierre

Este reporte, M-A613-11-A RFP FWSF Reporte Geotécnico Factual, fue preparado por



Facundo Savarino
Consultor

y revisado por



René Matías Calvente
Consultor Principal. Geotécnico

Los datos usados como fuentes y los textos, tablas, figuras y adjuntos a este documento han sido revisados y preparados de acuerdo con prácticas profesionales y ambientales generalmente aceptadas.

2
A
A
C
P
L
E
h
f

Referencias

SRK. (2024). M-A613-06-B RFP SBDF Informe Factual Salar de Rincon

Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (USCS).

Test Method for Particle-Size Analysis of Soils

D1140-00 Test Method for Amount of Material in Soils Finer Than the No. 200 (0.075mm)

D2216-98 Test Method for Laboratory Determination of Water Content of Soil

D2488-00 Practice for Description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedure)

D4318-00 Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils


ASTM D 1586 The Standard Test Method for Standard Penetration Test (SPT) and Split-Barrel Sampling of Soils


BORRADOR

2
A.A.C
P.L.
E.H.

Apéndice A Registro de calicatas

BORRADOR

<div>RioTinto</div>		FWSF Salar de Rincón, Salta												FECHA: 28/10/2023		<div></div>	TEST PIT TP23-01	
														Profundidad: 3.70 m				
														Ubicación: Rincón FWSF				
																HOJA 1 de 1		
PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLOGICA	ESPESOR (m)	DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTICULAS % PASANTE		HUMEDAD "w" (%)	LIMITES DE ATTERBERG			SUCS CLASIF.	CORTE DIRECTO		PESO UNITARIO (Kg/m3)	DENSIDAD IN-SITU (CONO DE ARENA)				
				Tamiz Nº4	Tamiz Nº200		W _L	W _P	I _p		COHESION	ANGULO DE FRICCION		D.C.H. (g/cm3)	D.C.S. (g/cm3)	W (%)		
1.00		(0.00- 1.30 m) Material limo-arcilloso fino con grava fina de hasta 2 cm de diámetro. Presenta intercalaciones de bancos de arena medianos, bien seleccionados.	1.30 m															
		(1.30-1.70 m) banco arcilloso verde, hasta la base es rojo. Zona oxidada.	0.40 m															
		(1.70- 2.40 m) Lentes medianas de arena y grava con clastos de 0.5 cm a 3 cm de diámetro. Zona de oxidación presente.	0.70 m															
		(2.40- 3.70 m) Intercalación de bancos de grava gruesa con matriz arenosa media, y bancos de arcilla roja-limosa. Espesor de 30 cm.	1.30 m															
2.00																		
3.00																		
4.00		FONDO DE CALICATA: 3.70 m																
EQUIPO CARGADORA RETROEXCAVADORA		OBSERVACIONES: Excavación del suelo: - Estabilidad de paredes: Estable Nivel freático (m): N.R																
ESCALA: 1/25																		



PERFIL LITOLOGICO

COORDENADAS
Posgar, 2007 - WGS84

Long:

Lat:

El.:

3394921.13

7345435.53

3777 msnm

✱

AAC

BLA

EMF

PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLOGICA	ESPESOR (m)	DISTRIBUCION DEL TAMAÑO DE PARTICULAS % PASANTE		HUMEDAD W _r (%)	LIMITES DE ATTERBERG			SUOS CLASIF.	CORTE DIRECTO		PESO UNITARIO (Kg/m ³)	DENSIDAD IN-SITU (CONO DE ARENA)		
				Tamiz N°4	Tamiz N°200		W _L	W _P	I _p		COHESIO N	ANGULO DE FRICCION		D.C.H. (g/cm ³)	D.C.S. (g/cm ³)	W (%)
1.00		(0.00- 1.20 m) Arena fina con matriz limo-arcillosa y clastos de grava de 1 cm a 5 cm de diámetro. No consolidada y mala selección. Presenta lentes de grava de 15 cm de espesor con matriz de arena fina.	1.20 m													
2.00		(1.20- 2.40 m) Material de grava con matriz de limo a arena fina, mala selección. Bancos intercalados de arena fina con matriz limosa.	1.20 m													
3.00		(2.40- 4.10 m) Material limo-arcilloso con clastos de arena muy fina y grava de 1 cm a 2 cm de diámetro.	1.70 m													
4.00		FONDO DE CALICATA: 4.10 m														
EQUIPO CARGADORA RETROEXCAVADORA		OBSERVACIONES: Excavación del suelo: - Estabilidad de paredes: Estable Nivel freático (m): N.R														
ESCALA: 1/25																



PERFIL LITOLOGICO

2
A
A
C
P
L
x
E
M
F

COORDENADAS Posgar, 2007 - WGS84	Long:	3395152.81
	Lat:	7345565.54
	El.:	3779 msnm


RioTinto

FWSF Salar de Rincón, Salta

FECHA:28/10/2023

Profundidad:3.70 m


Ubicación:Rincón FWSF



TEST PIT
TP23-03

HOJA 1 de 1

PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLOGICA	ESPESOR (m)	DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTICULAS % PASANTE		HUMEDAD "w" (%)	LIMITES DE ATTERBERG			SUCS CLASIF.	CORTE DIRECTO		PESO UNITARIO (kg/m3)	DENSIDAD IN-SITU (CONO DE ARENA)		
				Tamiz N°4	Tamiz N°200		W _L	W _P	I _P		COHESION	ANGULO DE FRICCION		D.C.H. (g/cm3)	D.C.S. (g/cm3)	W (%)
		(0.00- 0.70 m) Arena fina a media con matriz limosa y clastos de grava de 0.5 cm a 3 cm de diámetro, subredondeados. Material no consolidado. Presencia de raíces.	0.70 m													
1.00		(0.70- 2.70 m) Intercalación de bancos de 20 cm a 30 cm de espesor, de material arcilloso limoso (compactación moderada) con arena muy fina, y arena fina a media con matriz arcillosa limosa. Presencia de oxidación y raíces.	2.00 m													
2.00																
3.00		(2.70- 3.45 m) bancos intercalación de material de grava con arena media y clastos de 2 cm a 9 cm de diámetro, mala selección. Y arena fina con matriz limosa, buena selección.	0.75 m													
		(3.45- 3.70 m) material de grava con clastos de hasta 15 cm de diámetro.	0.25 m													
4.00		FONDO DE CALICATA: 3.70 m														
EQUIPO CARGADORA RETROEXCAVADORA		OBSERVACIONES: Excavación del suelo: Estabilidad de paredes: Nivel freático (m):														
ESCALA: 1/25		- Estable N.R														



PERFIL LITOLOGICO

COORDENADAS

Posgar, 2007 - WGS84

Long:

Lat:

El.:

3395304.33

7345565.73

3779 msnm

✱

AAC

PLA

EHF

RioTinto

FWSF Salar de Rincón, Salta

FECHA: 28/10/2023



TEST PIT
TP23-04

Profundidad: 3.90 m

Ubicación: Rincón FWSF

HOJA 1 de 1

PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLOGICA	ESPESOR (m)	DISTRIBUCION DEL TAMAÑO DE PARTICULAS % PASANTE		HUMEDAD W _r (%)	LIMITES DE ATTERBERG			SUCS CLASIF.	CORTE DIRECTO		PESO UNITARIO (kg/m ³)	DENSIDAD IN-SITU (CONO DE ARENA)		
				Tamiz Nº4	Tamiz Nº200		W _L	W _P	I _p		COHESION	ANGULO DE FRICCION		D.C.H. (g/cm ³)	D.C.S. (g/cm ³)	W (%)
		(0.00- 0.80 m) Arena muy fina a fina con matriz limo-arcillosa, presenta clastos de grava de 1 cm a 3 cm de diámetro, de selección moderada y subredondeados.	0.80 m													
1.00		(0.80-2.15 m) intercalación de bancos de 30 cm de espesor, de material limo-arcilloso y arena fina a media con matriz limosa con clastos de grava de 1 cm a 2 cm de diámetro, selección moderada.	1.35 m													
2.00		(2.15- 3.90 m) intercalación de bancos de 20 cm a 30 cm de espesor, de grava con matriz arenosa, clastos subangulares y selección moderada, y laminaciones de arena fina con matriz limo-arcillosa.	1.75 m													
3.00																
4.00		FONDO DE CALICATA: 3.90 m														

EQUIPO
CARGADORA RETROEXCAVADORA

OBSERVACIONES:
Excavación del suelo:
Estabilidad de paredes:
Nivel freático (m):

- Estable
N.R



ESCALA: 1/25



PERFIL LITOLOGICO

2
A A C
B L
E H F

COORDENADAS		Long:	3395580.22
Posgar, 2007 - WGS84		Lat:	7345565.90
		El.:	3779 msnm

<div>RioTinto</div>		FWSF Salar de Rincón, Salta														FECHA: 29/10/2023		<div></div>	TEST PIT TP23-05				
																Profundidad: 3.70 m							
																Ubicación: Rincón FWSF							
																HOJA 1 de 1							
PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLOGICA	ESPESOR (m)	DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTICULAS % PASANTE		HUMEDAD "w" (%)	LIMITES DE ATTERBERG			SUCS CLASIF.	CORTE DIRECTO		PESO UNITARIO (kg/m3)	DENSIDAD IN-SITU (CONO DE ARENA)									
				Tamiz N°4	Tamiz N°200		W _L	W _P	I _p		COHESION	ANGULO DE FRICCION		D.C.H. (g/cm3)	D.C.S. (g/cm3)	W (%)							
		(0.00- 0.75 m) Arena limosa fina con algo de grava. Color rojizo. Tamaño de los clastos 2-50 mm.	0.75 m																				
1.00																							
2.00		(0.75- 3.70 m) Secuencia de grano decreciente. Material de grava con clastos de 2 cm a 8 cm de diámetro en la base. Arena fina a media con matriz limosa y clastos de grava de 1 cm a 3 cm de diámetro en el techo. Al final presenta un nivel arcillo-limoso de 30 cm de espesor.	2.95 m																				
3.00																							
4.00		FONDO DE CALICATA: 3.70 m																					
EQUIPO CARGADORA RETROEXCAVADORA		OBSERVACIONES: Excavación del suelo: Estabilidad de paredes: Nivel freático (m):														-		Estable N.R					
ESCALA: 1/25																							
<div></div> <div>PERFIL LITOLOGICO</div>																							
																		COORDENADAS		Long:		3395649.05	
																		Posgar, 2007 - WGS84		Lat:		7345274.07	
				El:		3776 msnm																	

2
A
A
C
P
L
E
M

PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLOGICA	ESPESOR (m)	DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTICULAS % PASANTE		HUMEDAD "W" (%)	LIMITES DE ATTERBERG			SUCS CLASIF.	CORTE DIRECTO		PESO UNITARIO (Kg/m3)	DENSIDAD IN-SITU (CONO DE ARENA)		
				Tamiz N°4	Tamiz N°200		W _L	W _p	I _p		COHESION	ANGULO DE FRICCION		D.C.H. (g/cm3)	D.C.S. (g/cm3)	W (%)
		(0.00- 0.75 m) Arena fina con matriz limosa. Presencia de clastos de grava de 2 cm a 4 cm.	0.75 m													
1.00		(0.75- 2.35 m) Grava con clastos de 2 cm a 10 cm de diámetro en una matriz de arcilla limosa. Presencia de arena fina.	1.60 m													
2.00																
3.00		(2.35- 3.80 m) Material arcilloso con matriz limo-arenosa.	1.45 m													
4.00		FONDO DE CALICATA: 3.80 m														
EQUIPO CARGADORA RETROEXCAVADORA		OBSERVACIONES: Excavación del suelo: - Estabilidad de paredes: Estable Nivel freático (m): N.R														
ESCALA: 1/25																



PERFIL LITOLOGICO

27
A A C
P L A
E H F

COORDENADAS Posgar, 2007 - WGS84	Long:	3395062.97
	Lat:	7345095.93
	EI.:	3774 msnm

PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLOGICA	ESPOSOR (m)	DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTICULAS % PASANTE		HUMEDAD W _r (%)	LIMITES DE ATTERBERG			SUCS CLASIF.	CORTE DIRECTO		PESO UNITARIO (kg/m ³)	DENSIDAD IN-SITU (CONO DE ARENA)		
				Tamiz Nº4	Tamiz Nº200		W _L	W _P	I _p		COHESIO N	ANGULO DE FRICCIÓN		D.C.H. (g/cm ³)	D.C.S. (g/cm ³)	W (%)
		(0.00- 1.00 m) Arena muy fina con matriz limo-arcillosa y clastos de grava de 1 cm a 3 cm de diámetro. No consolidada. Presencia de raíces.	1.00 m													
1.00		(1.00-2.80 m) Bancos de grava con clastos de 2 cm a 9 cm de diámetro, espesor del banco de 20 cm. Consolidación moderada.	1.80 m													
2.00																
3.00		(2.80- 3.70 m) Arena limosa fina con algo de grava. Color rojizo. Tamaño de los clastos 2-9 cm. Medianamente compacta.	0.90 m													
4.00		FONDO DE CALICATA: 3.70 m														



PERFIL LITOLOGICO

2
A
B
C
D
E
F

EQUIPO
CARGADORA RETROEXCAVADORA

OBSERVACIONES:
Excavación del suelo:
Estabilidad de paredes:
Nivel freático (m):

-
Estable
N.R

ESCALA: 1/25

COORDENADAS Posgar, 2007 - WGS84	Long:	3395449.84
	Lat:	7345497.25
	El.:	3779 msnm


RioTinto

FWSF Salar de Rincón, Salta

FECHA:28/10/2023

Profundidad:3.70 m


Ubicación:Rincón FWSF



TEST PIT
TP23-08

HOJA 1 de 1

PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLOGICA	ESPESOR (m)	DISTRIBUCION DEL TAMAÑO DE PARTICULAS % PASANTE		HUMEDAD "w" (%)	LIMITES DE ATTERBERG			SUCS CLASIF.	CORTE DIRECTO		PESO UNITARIO (kg/m3)	DENSIDAD IN-SITU (CONO DE ARENA)		
				Tamiz N°4	Tamiz N°200		W _L	W _P	I _P		COHESION	ANGULO DE FRICCION		D.C.H. (g/cm3)	D.C.S. (g/cm3)	W (%)
1.00		(0.00- 1.50 m) Arena fina con clastos de grava fina, matriz arcillosa. Presenta intercalaciones de bancos de grava de 5 cm a 20 cm de espesor, mal seleccionados. No consolidada.	1.50 m													
2.00		(1.50- 2.00 m) Arena fina laminada con matriz limosa, mal seleccionada.	0.50 m													
3.00		(2.00- 3.00 m) Material arenoso medio con matriz limosa, presenta lentes de grava fina, mala selección. Zonas de óxidos.	1.00 m													
		(3.00- 3.70 m) intercalación entre bancos de grava fina, mal seleccionados, con bancos arenosos medios bien seleccionados.	0.70 m													
4.00		FONDO DE CALICATA: 3.70 m														
EQUIPO CARGADORA RETROEXCAVADORA		OBSERVACIONES: Excavación del suelo: Estabilidad de paredes: Nivel freático (m):														
ESCALA: 1/25		- Estable N.R														



PERFIL LITOLOGICO

COORDENADAS
Posgar, 2007 - WGS84

Long:

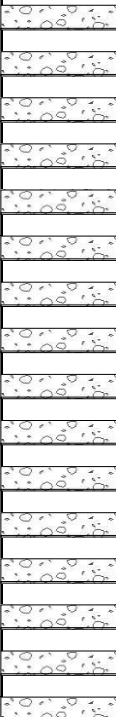
Lat:

El:

3395304.53

7345422.03

3778 msnm

PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLOGICA	ESPESOR (m)	DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTICULAS % PASANTE		HUMEDAD w _r (%)	LIMITES DE ATTERBERG			SUS CLASIF.	CORTE DIRECTO		PESO UNITARIO (Kg/m3)	DENSIDAD IN-SITU (CONO DE ARENA)		
				Tamiz N°4	Tamiz N°200		W _L	W _p	I _p		COHESION	ANGULO DE FRICCIÓN		D.C.H. (g/cm3)	D.C.S. (g/cm3)	W (%)
		(0.00- 0.45 m) Arena fina con matriz limosa, clastos de grava de 1 cm a 3 cm de diámetro.	0.45 m													
1.00		(0.45- 3.60 m) intercalación de bancos de arena y grava. Bancos de arena: arena fina en matriz limosa, mala selección. Bancos de grava: grava con clastos de 1 cm a 5 cm de diámetro, con matriz limo-arenosa.	3.15 m													
3.00		(3.60- 4.00 m) Material arcilloso limoso con matriz de arena fina.	0.40 m													
4.00		FONDO DE CALICATA: 4.00 m														
EQUIPO CARGADORA RETROEXCAVADORA		OBSERVACIONES: Excavación del suelo: Estabilidad de paredes: Nivel freático (m):														
ESCALA: 1/25		- Estable N.R														



PERFIL LITOLOGICO

COORDENADAS		Long:	3395060.78
Posgar, 2007 - WGS84		Lat:	7345356.24
		El.:	3777 msnm

RioTinto

FWSF Salar de Rincón, Salta

FECHA: 28/10/2023



TEST PIT
TP23-10

Profundidad: 3.70 m

Ubicación: Rincón FWSF

HOJA 1 de 1

PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLOGICA	ESPESOR (m)	DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTICULAS % PASANTE		HUMEDAD W _r (%)	LIMITES DE ATTERBERG			SUCS CLASIF.	CORTE DIRECTO		PESO UNITARIO (kg/m³)	DENSIDAD IN-SITU (CONO DE ARENA)		
				Tamiz Nº4	Tamiz Nº200		W _L	W _p	I _p		COHESION	ANGULO DE FRICCIÓN		D.C.H. (g/cm³)	D.C.S. (g/cm³)	W (%)
1.00		(0.00- 1.40 m) Arena fina a media con matriz limosa y clastos de grava de 0.5 cm a 1.5 cm de diámetro, subredondeados y moderadamente seleccionados. Lentes de grava intercaladas con matriz limosa.	1.40 m													
2.00		(1.40-2.30 m) Arena muy fina con matriz limo-arcillosa, baja plasticidad. Presenta clastos de grava de 0.5 cm de diámetro, subredondeados y de selección moderada.	0.90 m													
3.00		(2.30- 3.70 m) Arena muy fina con matriz limosa. Intercala un banco de grava con clastos de 0.5 a 2 cm de diámetro y 25 cm de espesor. Selección moderada. Presenta zona de oxidación.	1.40 m													
4.00		FONDO DE CALICATA: 3.70 m														



PERFIL LITOLOGICO

2
A
A
C
P
L
A
E
H
F

EQUIPO
CARGADORA RETROEXCAVADORA

OBSERVACIONES:
Excavación del suelo:
Estabilidad de paredes:
Nivel freático (m):

-
Estable
N.R

ESCALA: 1/25

COORDENADAS Posgar, 2007 - WGS84	Long:	3395062.24
	Lat:	7345465.80
	El.:	3778 msnm


RioTinto

FWSF Salar de Rincón, Salta

FECHA:26/10/2023

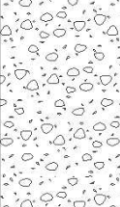
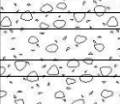
Profundidad:3.90 m


Ubicación:Rincón FWSF



TEST PIT
TP23-11

HOJA 1 de 1

PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLOGICA	ESPESOR (m)	DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTICULAS % PASANTE		HUMEDAD "w" (%)	LIMITES DE ATTERBERG			SUCS CLASIF.	CORTE DIRECTO		PESO UNITARIO (kg/m3)	DENSIDAD IN-SITU (CONO DE ARENA)		
				Tamiz N°4	Tamiz N°200		W _L	W _P	I _P		COHESION	ANGULO DE FRICCION		D.C.H. (g/cm3)	D.C.S. (g/cm3)	W (%)
		(0.00- 0.90 m) Grava muy fina y media en una matriz arenosa fina. Presencia de raíces.	0.90 m													
1.00		(0.90- 1.40 m) Grava con matriz arenosa. Clastos de 0.5 cm a 4 cm de diámetro. Intercalaciones de niveles de arena fina. Mala selección.	0.50 m													
2.00		(1.40- 3.90 m) Material limo-arcilloso con materia orgánica. Intercalaciones de niveles arenosos.	2.50 m													
3.00																
4.00		FONDO DE CALICATA: 3.90 m														
EQUIPO CARGADORA RETROEXCAVADORA		OBSERVACIONES: Excavación del suelo: Estabilidad de paredes: Nivel freático (m):														
ESCALA: 1/25		- Estable N.R														



PERFIL LITOLOGICO

COORDENADAS
Posgar, 2007 - WGS84

Long:3395062.52
Lat:7345273.79
El.:3776 msnm


RioTinto

FWSF Salar de Rincón, Salta

FECHA:27/10/2023

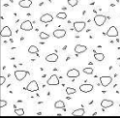
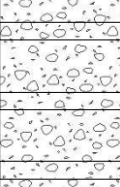
Profundidad:3.40 m


Ubicación:Rincón FWSF



TEST PIT
TP23-12

HOJA 1 de 1

PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLOGICA	ESPESOR (m)	DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTICULAS % PASANTE		HUMEDAD "w" (%)	LIMITES DE ATTERBERG			SUCS CLASIF.	CORTE DIRECTO		PESO UNITARIO (kg/m3)	DENSIDAD IN-SITU (CONO DE ARENA)		
				Tamiz N°4	Tamiz N°200		W _L	W _P	I _p		COHESION	ANGULO DE FRICCION		D.C.H. (g/cm3)	D.C.S. (g/cm3)	W (%)
		(0.00- 0.40 m) Arena fina con matriz limosa y algunos clastos de grava de 1 cm a 4 cm. MC12	0.40 m													
		(0.40- 0.95 m) Grava con matriz arenosa fina y media, clastos de 2 cm a 5 cm de diámetro.	0.45 m													
1.00		(0.95- 1.50 m) Arena fina a media con matriz limosa.	0.55 m													
		(1.50- 2.30 m) Material limo-arcilloso con intercalaciones de arena fina. Presencia de clastos de grava de 1 cm de diámetro.	0.80 m													
2.00																
		(2.30- 3.10 m) Grava formada por clastos de 1 a 8cm y arena limosa con intercalaciones de arena fina.	0.80 m													
3.00																
		(3.10- 3.40 m) Arena fina con matriz limosa.	0.30 m													
		FONDO DE CALICATA: 3.40 m														
4.00																
EQUIPO CARGADORA RETROEXCAVADORA		OBSERVACIONES: Excavación del suelo: Estabilidad de paredes: Nivel freático (m):														
ESCALA: 1/25		- Estable N.R														



PERFIL LITOLOGICO

COORDENADAS

Posgar, 2007 - WGS84

Long:

Lat:

El.:

3395199.37

7345191.09

3775 msnm

2

AAC

PL

EH


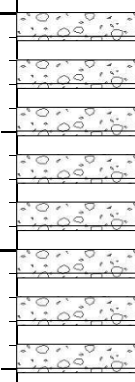

PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLOGICA	ESPESOR (m)	DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTICULAS % PASANTE		HUMEDAD W _r (%)	LIMITES DE ATTERBERG			SUCS CLASIF.	CORTE DIRECTO		PESO UNITARIO (kg/m ³)	DENSIDAD IN-SITU (CONO DE ARENA)		
				Tamiz N°4	Tamiz N°200		W _L	W _P	I _p		COHESION	ANGULO DE FRICCIÓN		D.C.H. (g/cm ³)	D.C.S. (g/cm ³)	W (%)
		(0.00- 0.70 m) Grava de 0.5 cm a 5 cm de diámetro, con matriz arenosa, mala selección.	0.70 m													
1.00		(0.70-1.40 m) Arena con matriz limosa, intercalaciones de grava y laminaciones de arena fina.	0.70 m													
2.00		(1.40-2.90 m) Arena muy fina con matriz de arcilla limosa, con clastos de grava muy fina.	1.50 m													
3.00		(2.90- 3.40 m) Gravas de 1 cm a 7 cm de diámetro con matriz arenosa, presencia de óxidos y raíces.	0.50 m													
4.00		FONDO DE CALICATA: 3.40 m														
EQUIPO CARGADORA RETROEXCAVADORA		OBSERVACIONES: Excavación del suelo: Estabilidad de paredes: Nivel freático (m):														
ESCALA: 1/25		- Estable N.R														



PERFIL LITOLOGICO

est
PAC
PLA
est

COORDENADAS		Long:	3395305.00
Posgar, 2007 - WGS84		Lat:	7345242.02
		El.:	3776 msnm

<div>RioTinto</div>		FWSF Salar de Rincón, Salta													FECHA: 29/10/2023		<div></div>	TEST PIT TP23-14				
															Profundidad: 3.60 m							
															Ubicación: Rincón FWSF							
HOJA 1 de 1																						
PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLOGICA	ESPESOR (m)	DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTICULAS % PASANTE		HUMEDAD "w" (%)	LIMITES DE ATTERBERG			SUCS CLASIF.	CORTE DIRECTO		PESO UNITARIO (kg/m3)	DENSIDAD IN-SITU (CONO DE ARENA)								
				Tamiz N°4	Tamiz N°200		W _L	W _P	I _P		COHESION	ANGULO DE FRICCION		D.C.H. (g/cm3)	D.C.S. (g/cm3)	W (%)						
		(0.00- 0.90 m) Arena fina con matriz limo-arcillosa y clastos de grava de 0.5 cm a 1 cm de diámetro, subredondeados y de selección moderada. No consolidada.	0.90 m																			
1.00		(0.90- 1.90 m) Arena fina a media con matriz limosa y clastos de grava de 0.5 cm a 1 cm de diámetro y selección moderada en la base. Material limo-arcilloso con clastos de grava de 0.5 cm de diámetro bien seleccionados. Material de grava con clastos de 0.5 cm de diámetro y matriz arenosa media. Subredondeada y compactación moderada.	1.00 m																			
2.00		(1.90- 3.60 m) Bancos intercalados de 10 a 15 cm de espesor. Bancos de arena fina con matriz limosa y bancos de material de grava con clastos de 0.5 cm a 4 cm de diámetro, subredondeados y poco seleccionados. Presenta oxidación y estratificación paralela y entrecruzada.	1.70 m																			
3.00																						
		FONDO DE CALICATA: 3.60 m																				
4.00																						
EQUIPO CARGADORA RETROEXCAVADORA		OBSERVACIONES: Excavación del suelo: Estabilidad de paredes: Nivel freático (m):																				
ESCALA: 1/25		- Estable N.R																				
<div></div> <div>PERFIL LITOLOGICO</div>																		COORDENADAS Posgar, 2007 - WGS84		Long:	3395450.39	
																				Lat:	7345189.54	
																				El.:	3775 msnm	

2
A
P
B
E


RioTinto

FWSF Salar de Rincón, Salta

FECHA:29/10/2023

Profundidad:3.80 m

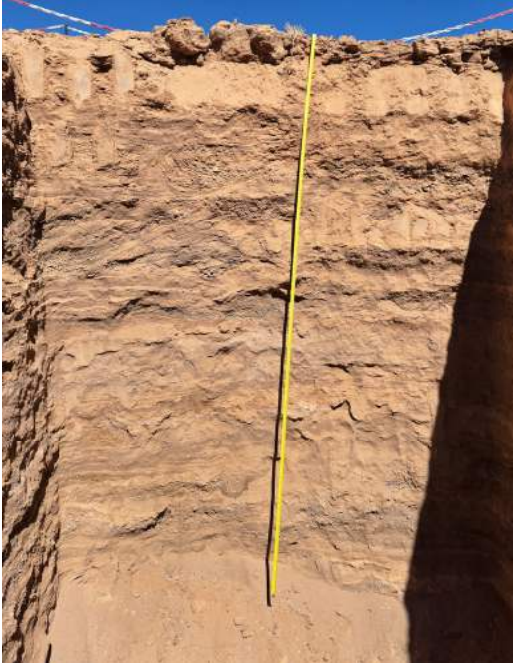
Ubicación:Rincón FWSF



TEST PIT
TP23-15

HOJA 1 de 1

PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLOGICA	ESPESOR (m)	DISTRIBUCION DEL TAMAÑO DE PARTICULAS % PASANTE		HUMEDAD "w" (%)	LIMITES DE ATTERBERG			SUCS CLASIF.	CORTE DIRECTO		PESO UNITARIO (kg/m3)	DENSIDAD IN-SITU (CONO DE ARENA)		
				Tamiz N°4	Tamiz N°200		W _L	W _P	I _P		COHESION	ANGULO DE FRICCION		D.C.H. (g/cm3)	D.C.S. (g/cm3)	W (%)
		(0.00- 0.70 m) Arena muy fina a fina con matriz limosa y clastos de grava de 0.5 cm a 2 cm de diámetro. Subredondeados y de selección moderada. No consolidada.	0.70 m													
1.00		(0.70- 1.70 m) Secuencia de grano decreciente. Estrella en la base con material de grava con clastos de 0.5 cm a 2 cm de diámetro. Selección subredondeada y moderada. A continuación, arena fina con matriz limo-arcillosa. Termina con material arcillo-limoso, de alta compactación.	1.00 m													
2.00		(1.70- 3.80 m) Secuencia de grano decreciente. Estrella en la base con material de grava con clastos de 0.5 cm a 5 cm de diámetro. Selección subangular y moderada. A continuación, arena fina con matriz limosa. Termina con material arcillo-limoso.	2.10 m													
3.00																
4.00		FONDO DE CALICATA: 3.80 m														
EQUIPO CARGADORA RETROEXCAVADORA		OBSERVACIONES: Excavación del suelo: Estabilidad de paredes: Nivel freático (m):														
ESCALA: 1/25		- Estable N.R														



PERFIL LITOLOGICO

COORDENADAS

Posgar, 2007 - WGS84

Long:

Lat:

El.:

3395560.30

7345311.89

3777 msnm

u x

AAC

PLA

EMF

RioTinto

FWSF Salar de Rincón, Salta

FECHA:29/10/2023

Profundidad:3.70 m

Ubicación:Rincón FWSF

TEST PIT
TP23-16

HOJA 1 de 1

PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLOGICA	ESPESOR (m)	DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTICULAS % PASANTE		HUMEDAD "w" (%)	LIMITES DE ATTERBERG			SUCS CLASIF.	CORTE DIRECTO		PESO UNITARIO (kg/m3)	DENSIDAD IN-SITU (CONO DE ARENA)		
				Tamiz N°4	Tamiz N°200		W _L	W _P	I _P		COHESION	ANGULO DE FRICCION		D.C.H. (g/cm3)	D.C.S. (g/cm3)	W (%)
		(0.00- 0.45 m) Arena fina con matriz limosa y clastos de grava de 0.5 cm a 2 cm de diámetro, subredondeados y mal seleccionados.	0.45 m													
1.00		(0.45- 2.35 m) Arena muy fina a fina con abundante matriz arcillo-limosa. Intercalan bancos arcillo-limosos de 20 cm a 30 cm de espesor y lentes de material de grava con clastos de 0.5 cm a 4 cm de diámetro, subredondeados y mal seleccionados.	1.90 m													
2.00																
		(2.35- 2.95 m) intercalación de niveles de grava con matriz arenosa y clastos de 1 cm a 4 cm de diámetro subangulares y niveles de arena fina con matriz limosa, presenta	0.60 m													
3.00		(2.95- 3.70 m) Arena muy fina con matriz limo-arcillosa.	0.75 m													
4.00		FONDO DE CALICATA: 3.70 m														
EQUIPO CARGADORA RETROEXCAVADORA		OBSERVACIONES: Excavación del suelo: Estabilidad de paredes: Nivel freático (m):														
ESCALA: 1/25		- Estable N.R														

PERFIL LITOLOGICO

COORDENADAS

Posgar, 2007 - WGS84

Long:

Lat:

El.:

3395648.93

7345096.52


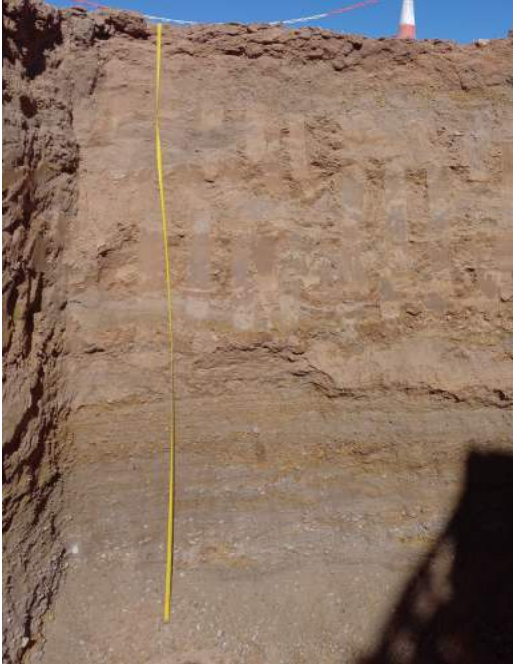
3775 msnm

✱

AAC

PL

EH

<div>RioTinto</div>		FWSF Salar de Rincón, Salta														FECHA: 29/10/2023		<div></div>	TEST PIT TP23-17	
																Profundidad: 3.80 m				
																Ubicación: Rincón FWSF				
																		HOJA 1 de 1		
PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLOGICA	ESPESOR (m)	DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTICULAS % PASANTE		HUMEDAD "w" (%)	LIMITES DE ATTERBERG			SUCS CLASIF.	CORTE DIRECTO		PESO UNITARIO (kg/m3)	DENSIDAD IN-SITU (CONO DE ARENA)						
				Tamiz N°4	Tamiz N°200		W _L	W _P	I _P		COHESION	ANGULO DE FRICCIÓN		D.C.H. (g/cm3)	D.C.S. (g/cm3)	W (%)				
		(0.00- 0.90 m) Arena muy fina a media con matriz limo-arcillosa y clastos de grava de 0.5 cm a 2 cm de diámetro, subangulares.	0.90 m																<div></div> <div>PERFIL LITOLOGICO</div>	
1.00		(0.90- 1.00 m) material limo-arcilloso con plasticidad moderada.	0.10																	
		(1.00- 3.80 m) Bancos de intercalación de arena fina a media con clastos de grava de 3 cm de diámetro bien seleccionados, y bancos de grava con matriz arenosa y clastos de 3 cm a 8 cm de diámetro, subangulosos. Presenta oxidación y laminación entrecruzada.	2.80 m																	
2.00																				
3.00																				
4.00		FONDO DE CALICATA: 3.80 m																		
EQUIPO CARGADORA RETROEXCAVADORA		OBSERVACIONES: Excavación del suelo: Estabilidad de paredes: Nivel freático (m):																		
ESCALA: 1/25		- Estable N.R																		
		COORDENADAS Posgar, 2007 - WGS84												Long:		3395561.87				
														Lat:		7345096.81				
														El:		3774 msnm				

2
A
P
L
E


RioTinto

FWSF Salar de Rincón, Salta

FECHA:27/10/2023

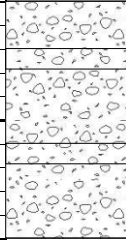
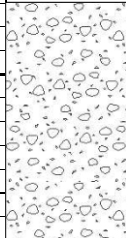
Profundidad:3.90 m

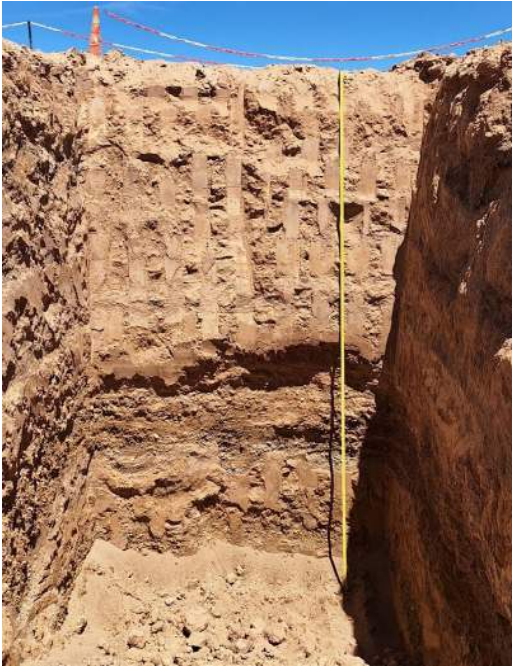
Ubicación:Rincón FWSF



TEST PIT
TP23-18

HOJA 1 de 1

PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLOGICA	ESPESOR (m)	DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTICULAS % PASANTE		HUMEDAD "w" (%)	LIMITES DE ATTERBERG			SUCS CLASIF.	CORTE DIRECTO		PESO UNITARIO (kg/m3)	DENSIDAD IN-SITU (CONO DE ARENA)			
				Tamiz N°4	Tamiz N°200		W _L	W _P	I _P		COHESION	ANGULO DE FRICCION		D.C.H. (g/cm3)	D.C.S. (g/cm3)	W (%)	
		(0.00- 0.50 m) Arena media con matriz limo-arcillosa, presencia de abundantes clastos de grava de 1 cm a 4 cm de diámetro.	0.50 m														
1.00		(0.50- 1.50 m) Material de grava de 0.5 cm a 4 cm de diámetro con matriz areno-limosa. Bancos de material limo-arenoso en matriz arcillosa.	1.00 m														
2.00		(1.50- 2.70 m) Arena muy fina con matriz limo-arcillosa.	1.20 m														
3.00		(2.70- 3.70 m) Material de grava de 1 cm a 8 cm de diámetro de clastos en una matriz arenosa.	1.00 m														
4.00		(3.70- 3.90 m) Arena fina a media con matriz limosa.	0.20 m														
		FONDO DE CALICATA: 3.90 m															
EQUIPO CARGADORA RETROEXCAVADORA		OBSERVACIONES: Excavación del suelo: Estabilidad de paredes: Nivel freático (m):															
ESCALA: 1/25		- Estable N.R															



PERFIL LITOLOGICO

COORDENADAS

Posgar, 2007 - WGS84

Long:

Lat:

El.:

3395304.93

7345096.47

3775 msnm

Handwritten notes:

AAC

PL

EMF


RioTinto

FWSF Salar de Rincón, Salta

FECHA:26/10/2023

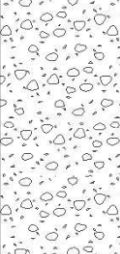
Profundidad:3.40 m


Ubicación:Rincón FWSF



TEST PIT
TP23-19

HOJA 1 de 1

PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLOGICA	ESPESOR (m)	DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTICULAS % PASANTE		HUMEDAD "w" (%)	LIMITES DE ATTERBERG			SUCS CLASIF.	CORTE DIRECTO		PESO UNITARIO (kg/m3)	DENSIDAD IN-SITU (CONO DE ARENA)		
				Tamiz N°4	Tamiz N°200		W _L	W _P	I _p		COHESION	ANGULO DE FRICCION		D.C.H. (g/cm3)	D.C.S. (g/cm3)	W (%)
1.00		(0.00- 1.10 m) Gravas de 1 cm a 5 cm de diámetro, con matriz arenosa fina. Presencia de raíces. No seleccionada.	1.10 m													
		(1.10- 1.85 m) Arena muy fina con matriz limosa. Intercalaciones de clastos de grava fina.	0.75 m													
2.00		(1.85- 2.25 m) Material limo-arcilloso.	0.40 m													
		(2.25- 2.75 m) Arena fina bien seleccionada con matriz limosa.	0.50 m													
3.00		(2.75- 3.40 m) Material limo-arcilloso, presencia de intercalaciones de grava.	0.65 m													
4.00		FONDO DE CALICATA: 3.40 m														
EQUIPO CARGADORA RETROEXCAVADORA		OBSERVACIONES: Excavación del suelo: Estabilidad de paredes: Nivel freático (m):														
ESCALA: 1/25		- Estable N.R														



PERFIL LITOLOGICO

PA

PL

EL

COORDENADAS

Posgar, 2007 - WGS84

Long:

Lat:

El:

3395199.45

7344987.08

3774 msnm

PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLOGICA	ESPESOR (m)	DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTICULAS % PASANTE		HUMEDAD "w" (%)	LIMITES DE ATTERBERG			SUCS CLASIF.	CORTE DIRECTO		PESO UNITARIO (Kg/m3)	DENSIDAD IN-SITU (CONO DE ARENA)		
				Tamiz Nº4	Tamiz Nº200		W _L	W _P	I _p		COHESION	ANGULO DE FRICCION		D.C.H. (g/cm3)	D.C.S. (g/cm3)	W (%)
		(0.00- 0.55 m) Material aluvial. Arena gruesa con clastos de grava de 2 cm a 4 cm de diámetro. No consolidado.	0.55 m													
1.00		(0.55- 1.80 m) Material aluvial. Grava con matriz arenosa fina. No consolidado.	1.25 m													
2.00		(1.80- 2.80 m) Material arcilloso limoso, presencia de zona de óxidos y algunos clastos de grava.	1.00 m													
3.00		(2.80- 3.50 m) Arena fina con matriz limo-arcillosa. Presencia de niveles de grava intercalados.	0.70 m													
4.00		FONDO DE CALICATA: 3.50 m														



PERFIL LITOLOGICO

2
A
A
C
P
L
E
M

EQUIPO
CARGADORA RETROEXCAVADORA

OBSERVACIONES:
Excavación del suelo:
Estabilidad de paredes:
Nivel freático (m):

-
Estable
N.R

ESCALA: 1/25

COORDENADAS		Long:	3394921.51
Posgar, 2007 - WGS84		Lat:	7345190.60
		El.:	3774 msnm

Apéndice B Ensayo de eficiencia energética del martillo SPT

BORRADOR

SPT Hammer Ref: 113.18.4

Test Date: 28/11/2017

Report Date:

File Name: 113.18.4.spt

Test Operator: WYSOCKI.S

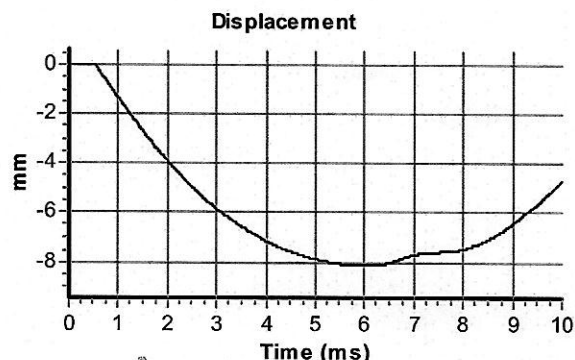
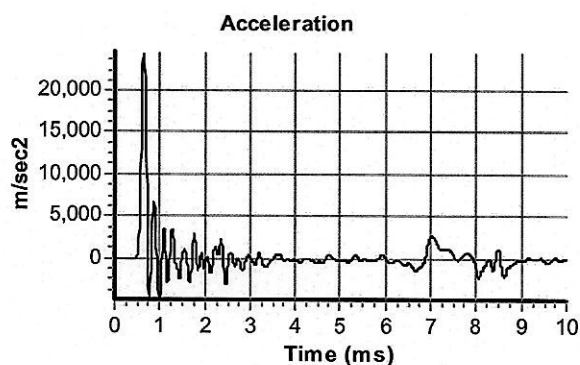
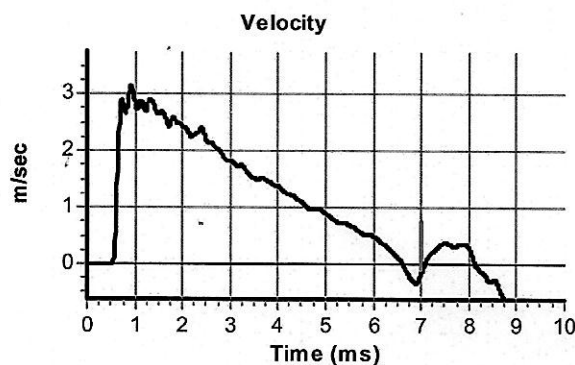
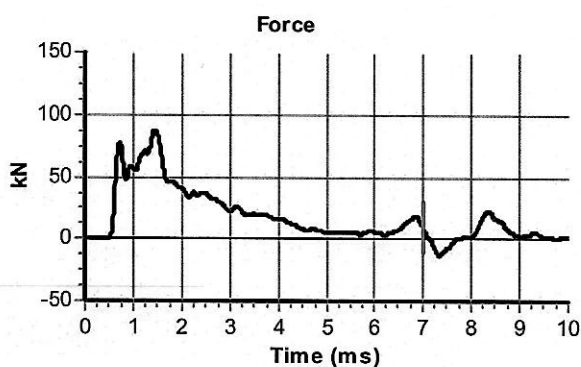
Instrumented Rod Data

Diameter d_r (mm): 54
Wall Thickness t_r (mm): 6.0
Assumed Modulus E_a (GPa): 200
Accelerometer No.1: 10332
Accelerometer No.2: 10333

SPT Hammer Information

Hammer Mass m (kg): 63.5
Falling Height h (mm): 762
SPT String Length L (m): 17.0

Comments / Location



Calculations

Area of Rod A (mm²): 905
Theoretical Energy E_{theor} (J): 473
Measured Energy E_{meas} (J): 346

Energy Ratio E_r (%):

73


BOART LONGYEAR

Boart Longyear Poland Sp. z o.o.

Główny Konstruktor

Paweł Jarecki
Paweł Jarecki


Signed:

Title:

★
PAC
PLA
EHL

Apéndice C Registro de sondeos


BORRADOR

Sondeo:	BH23-01		ENSAYO SPT	Máquina Perforadora:	LX6-Boart Longyear	Peso del martillo:	622.9	N	ER =	73	%	Proyecto:	Rincon Río Tinto	Número total de SPT = 15										
Latitud:	7345261.07					Altura de caída:	0.762	m	CER =	1.217	(Correc. por energía)													
Longitud:	3394922.41					Peso de la barra:	48	N/m	CB =	1	(diám. de perforación)													
Elevación:	3775.00					Nivel freático inicial:	5.82	m	CS =	1	(muestreo)													
Sist. Coord.:	Gauss-Krüger					Nivel freático después de estabilización:	6.16	m	CR =	Variable	(Long. de barra de perf.)				Fecha de inicio:	20/11/2023								
											Fecha de finaliz.:	25/11/2023												
INTERVALO DE PROFUNDIDAD		SPT				N60 - SPT				Recuperación		Muestras		SUCS	w _{nat}	LL	LP	IP	Tamiz		g	ucs	COMPOSICIÓN Y COMENTARIOS	
DESDE	HASTA	N1	N2	N3	N60	Metros	%	Shelby	%	%	%	%	#4		#200	kN/m²	kPa							
0.00	1.00					0																		Arena fina a media con matriz arcillosa y contenido menor de grava fina. Las arenas son redondeadas, medianamente seleccionadas y no consolidadas. Color marrón.
1.00	2.00	5	4	5	8.2	1																		Arena fina a media con contenido menor de grava fina a media (1.5 cm de longitud máxima). Las arenas son redondeadas y bien seleccionadas, escaso contenido de matriz arcillosa. No consolidada
2.00	3.00	10	11	13	21.9	2																		Arena arcillosa con contenido de grava fino a medio. Termina con arena fina con matriz limosa (últimos 20 cm). Bien seleccionada. No consolidada
3.00	4.00	3	3	4	6.4	3																		Arena fina con matriz poco arcillosa. Medio seleccionado (primeros 70 cm). Arcilla con menor contenido de arena fina (últimos 30 cm). No consolidada
4.00	5.00	3	6	5	11.4	4																		Arena con gran matriz arcillosa y contenido menor de grava subangular fina a gruesa. No consolidada.
5.00	6.00	4	4	5	9.3	5																		Arena fina a gruesa, redondeada, con matriz arcillosa y contenidos menores de grava subangular media. No consolidada. Color marrón
6.00	7.00					6																		No recuperado
7.00	8.00	8	R		60.0	7																		
8.00	9.00					8																		
9.00	10.00	9	10	9	22.0	9																		Arena media, gradación media, con contenido de grava media, subredondeada a subangular, y aumento de matriz arcillosa. Mal gradada. No consolidada. Color rosado.
10.00	11.00					10																		Arena arcillosa, medianamente seleccionada, con contenidos menores de grava fina. No consolidada
11.00	12.00	5	9	12	25.6	11																		No Recuperado
12.00	13.00					12																		
13.00	14.00	5	11	15	31.6	13																		
14.00	15.00					14																		
15.00	16.00	1	2	5	8.5	15																		
16.00	17.00					16																		Arena media, bien seleccionada con matriz limosa. No consolidada. Color gris
17.00	18.00	1	1	2	3.7	17																		
18.00	19.00					18																		
19.00	20.00	2	2	10	14.6	19																		Arena negra fina con matriz arcillosa. Mal seleccionada. Redondeada. No consolidada
20.00	21.00					20																		Arena media, media seleccionada con matriz limosa. Redondeada. Color marrón. No consolidado
21.00	22.00	1	1	12	15.8	21																		Alternancia entre arcilla plástica y arena fina arcillosa. Subredondeada. Color marrón amarillento por oxidación. No consolidado
22.00	23.00					22																		Arena media a gruesa, redondeada, con contenido de grava fina (primeros 60 cm). Gradación a grava gruesa medianamente seleccionada, subangular a subredondeada. Escasa recuperación de la matriz. No consolidada
23.00	24.00	3	17	R	60.0	23																		No Recuperado
24.00	25.00					24																		
25.00	26.00	1	2	2	4.9	25																		


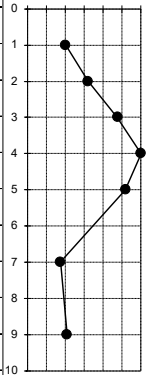
2
 A
 P
 E
 H

Sondeo:	BH23-02	ENSAYO SPT	Máquina Perforadora:	LX6-Boart Longyear	Peso del martillo:	622.9	N	ER =	73	%	HOJA 1 de 1												
Latitud:	7345554.00				Altura de caída:	0.762	m	CER =	1.217	(Correc. por energía)	Proyecto:	Rincon Río Tinto	Número total de SPT =	8									
Longitud:	3395005.06				Peso de la barra:	48	N/m	CB =	1	(diám. de perforación)	Logueado por:	Aitor Ormazabal											
Elevación:	3778.00				Nivel freático inicial:	N.R	m	CS =	1	(muestreo)	Fecha de inicio:	19/11/2023											
Sist. Coord.:	Gauss-Krüger				Nivel freático después de estabilización:		without piezometer	CR =	Variable	(Long. de barra de perf.)	Fecha de finaliz.:	20/11/2023											
INTERVALO DE PROFUNDIDAD	SPT					N60 - SPT				Recuperación		Muestras		SUCS	w _{nat} - - - %	LL %	LP %	IP %	Tamiz		g kN/m ³	ucs kPa	COMPOSICIÓN Y COMENTARIOS
DESDE	HASTA	N1	N2	N3	N60		Metros	%	Shelby	#4 %	#200 %												
0.00	1.00						0.00	0															No Recuperado
1.00	2.00	12	8	11	17		0.60	60		SM	10.42	-	-	NP	100.0	25.4							Arena fina a media con matriz arcillosa. Color marrón. No consolidado
2.00	3.00	5	18	R	60		0.00	0		SP	9.84	-	-	NP	63.9	4.9							No Recuperado (grava en muestras SPT)
3.00	4.00	10	20	29	45		0.05	5		SP-SM	7.81	-	-	NP	65.6	7.8							Grava media a gruesa, subangular. Matriz no recuperada. No consolidado
4.00	5.00	6	10	8	19		0.00	0		SM	7.81	-	-	NP	76.6	29.7							No Recuperado (grava y arena en muestras SPT)
5.00	6.00	3	9	9	19		0.33	33		SP-SM	9.43	-	-	NP	60.4	7.5							Primera mitad de fosa fina a gruesa, subangular a subredondeada. Matriz no recuperada. Arena arcillosa en la última mitad. No consolidada
6.00	7.00	7	9	15	28		0.50	50		SP-SM	10.00	-	-	NP	100.0	10.7							Arena fina a media con matriz limosa. Color marrón. No consolidado
7.00	8.00	3	4	5	10		0.90	90		SM	13.04	-	-	NP	100.0	20.3							Arena fina con matriz arcillosa que termina en un nivel arcilloso con contenido arenoso. Presenta óxidos de color rojo y amarillo. No consolidada.
8.00	9.00						0.00	0															No Recuperado (arena lavada)
9.00	10.00	9	13	14	31		0.00	0		SP-SM	19.23	-	-	NP	100.0	8.7							


2 ★
 A A C
 P L &
 E H P

Sondeo:	BH23-03	ENSAYO SPT	Máquina Perforadora:	LX6-Boart Longyear	Peso del martillo:	622.9	N	ER =	73	%	HOJA 1 de 1												
Latitud:	7345553.80				Altura de caída:	0.762	m	CER =	1.217	(Correc. por energía)	Proyecto:	Rincon Río Tinto	Número total de SPT =	14									
Longitud:	3395397.98				Peso de la barra:	48	N/m	CB =	1	(diám. de perforación)	Logueado por:	Juan Alvarez											
Elevación:	3779.00				Nivel freático inicial:	10.10	m	CS =	1	(muestreo)	Fecha de inicio:	25/11/2023											
Sist. Coord.:	Gauss-Krüger				Nivel freático después de estabilización:	10.13	m	CR =	Variable	(Long. de barra de perf.)	Fecha de finaliz.:	29/11/2023											
INTERVALO DE PROFUNDIDAD		SPT				N60 - SPT				Recuperación		Muestras		SUCS	W _{nat} ---	LL %	LP %	IP %	Tamiz		g kN/m ³	ucs kPa	COMPOSICIÓN Y COMENTARIOS
DESDE	HASTA	N1	N2	N3	N60	Metros	%	Shelby		#4	#200												
0.00	1.00					0																	No Recuperado
1.00	2.00	29	11	8	17	1	0.00	0															Grava y arenas limosas de color marrón rojizo.
2.00	3.00	6	12	10	20	2	0.27	27															Grava fina a media con matriz arenosa
3.00	4	7	10	15	23	3	0.34	34															No Recuperado. A partir del contenido de SPT, las arenas finas y bien seleccionadas.
4.00	5.00	12	11	15	27	4	0.00	0															Arenas finas a medias con selección moderada. Con grava subredondeada de hasta 2 cm de diámetro.
5.00	6.00	27	41	R	60	5	0.42	42															No Recuperado. A partir del contenido de SPT, las arenas finas y bien seleccionadas.
6.00	7.00					6	0.00	0															Arena media a gruesa, con gravas de 2 cm de diámetro como máximo. Arcilla arenosa marrón rojiza de gran plasticidad
7.00	8.00	27	R		60	7	0.44	44															No Recuperado
8.00	9.00					8	0.00	0															No Recuperado
9.00	10.00	6	7	6	15	9	0.00	0															No Recuperado
10.00	11.00					10	0.00	0															Se toma un tubo Shelby. Arena fina a media con grava subangular de 2 a 4 cm.
11.00	12.00	12	13	25	46	11	0.48	48	SRK22-SHY-BH23-03-10														Arena media a gruesa con grava subangular de hasta 3 cm de tamaño.
12.00	13.00					12	0.05	5															Arenas finas de color gris oscuro con contenido de arcilla y grava.
13.00	14.00	10	49	R	60	13	0.15	15															Grava de 0.5 a 3 cm, subangular, con matriz arenosa. Arenas finas de color gris oscuro con alto contenido en arcilla.
14.00	15.00					14	0.35	35															Arenas arcillosas de color gris oscuro con grava entre 1 y 3 cm. Arcillas arenosas de plasticidad moderada, de color marrón.
15.00	16.00	11	8	9	21	15	0.53	53															No Recuperado
16.00	17.00					16	0.00	0															No Recuperado
17.00	18.00	4	7	28	43	17	0.00	0															Arenas arcillosas finas a medias, arcillas arenosas de color marrón oscuro.
18.00	19.00					18	0.65	65															Arenas arcillosas gris verdosas y arcillas arenosas de gran plasticidad.
19.00	20.00	14	8	9	21	19	1.00	100															Arcillas marrones de gran plasticidad. Se toma una muestra de tubo Shelby que contiene las mismas arcillas.
20.00	21.00					20	0.20	20	SRK22-SHY-BH23-03-19														Arcillas pardas de gran plasticidad, con algo de arena hacia la base.
21.00	22.00					21	0.15	15															Arcillas arenosas con óxidos, el contenido de arena aumenta hacia la base, donde aparecen arcillas de color gris claro y marrón rojizo, que culminan en arenas finas marrones. Se toma una muestra en un tubo Shelby.
22.00	23.00	6	4	9	16	22	0.45	45	SRK22-SHY-BH23-03-21														Arcillas limosas negras con alto contenido en materia orgánica y plasticidad moderada. Arcillas marrones claras con alta plasticidad. Arenas finas a medias, con contenido en óxidos y matriz arcillosa baja.
23.00	24.00					23	0.84	84															Arenas finas y arcillas arenosas.
24.00	25.00	19	26	22	58	24	0.80	80															Arenas finas limosas amarillas, con presencia de óxidos
						25	0.45	45															

2
A
P
E


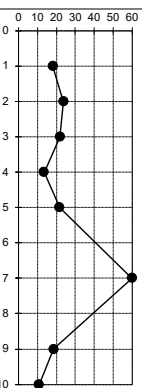
Sondeo:	BH23-04	ENSAYO SPT	Máquina Perforadora:	LX6-Boart Longyear	Peso del martillo:	622.9	N	ER =	73	%	HOJA 1 de 1													
Latitud:	7345439.02				Altura de caída:	0.762	m	CER =	1.217	(Correc. por energía)	Proyecto:	Rincon Río Tinto	Número total de SPT = 7											
Longitud:	3395692.80				Peso de la barra:	48	N/m	CB =	1	(diám. de perforación)	Logueado por:	Juan Alvarez Assat												
Elevación:	3778.00				Nivel freático inicial:	8.75	m	CS =	1	(muestreo)	Fecha de inicio:	29/11/2023												
Sist. Coord.:	Gauss-Krüger				Nivel freático después de estabilización:	8.98	m	CR =	Variable	(Long. de barra de perf.)	Fecha de finaliz.:	1/12/2023												
INTERVALO DE PROFUNDIDAD		SPT				N60 - SPT				Recuperación		Muestras		SUCS	w _{nat}	LL	LP	IP	Tamiz		g	ucs	COMPOSICIÓN Y COMENTARIOS	
DESDE	HASTA	N1	N2	N3	N60					Metros	%	Shelby	#4						#200	kN/m ³				kPa
0.00	1.00					0	10	20	30	40	50	60	0.22	22										Arcilla arenosa fina con grava de hasta 3 cm de diámetro.
1.00	2.00	12	11	11	20	1							0.70	70										Arenas finas bien clasificadas, seguidas de arcillas arenosas finas a gruesas de pobre a moderadamente clasificadas.
2.00	3.00	10	14	21	32	2							0.30	30										Arenas mal clasificadas, de finas a gruesas.
3.00	4.00	21	25	27	47	3							0.07	7										Gravas subangulares, moderadamente ordenadas, entre 2.5 y 3 cm de diámetro. Contenido en SPT: arenas mal clasificadas con grava.
4.00	5.00	R			60	4							0.20	20										Gravas subangulares, moderadamente ordenadas, entre 2 y 4 cm de diámetro. Contenido en SPT: arenas mal clasificadas con grava.
5.00	6.00	18	23	27	52	5							0.15	15										Gravas subangulares, moderadamente ordenadas, entre 1 y 4 cm de diámetro. Contenido en SPT: arenas mal clasificadas con grava.
6.00	7.00					6							0.26	26										Gravas subangulares entre 3 y 6 cm.
7.00	8.00	6	9	6	17	7							0.00	0										No recuperado. Contenido de SPT: arena fina a gruesa.
8.00	9.00					8							0.72	72	SRK22-SHY-BH23-04-8									Se toma un tubo Shelby. Arenas pardas medias a finas con matriz arcillosa y arcillas grises de alta plasticidad con alto contenido en materia orgánica.
9.00	10.00	4	6	12	21	9							0.38	38										Arenas finas bien clasificadas con una matriz de arcilla. Hacia la base, hay 10 cm de arcillas negras de alta plasticidad.
						10																		

2
 A
 A
 B
 E


Sondeo:	BH23-05	ENSAYO SPT	Máquina Perforadora:	LX6-Boart Longyear	Peso del martillo:	622.9	N	ER =	73	%	Proyecto:	Rincon Río Tinto		HOIA 1 de 1	
Latitud:	7345369.41				Altura de caída:	0.762	m	CER =	1.217	(Correc. por energía)	Logueado por:	Juan Alvarez Assat		Número total de SPT =	7
Longitud:	3395430.42				Peso de la barra:	48	N/m	CB =	1	(diám. de perforación)	Fecha de inicio:	1/12/2023			
Elevación:	3777.00				Nivel freático inicial:	N.R	m	CS =	1	(muestreo)	Fecha de finaliz.:	2/12/2023			
Sist. Coord.:	Gauss-Krüger				Nivel freático después de estabilización:		without piezometer	CR =	Variable	(Long. de barra de perf.)					

INTERVALO DE PROFUNDIDAD	SPT		N60 - SPT				Recuperación		Muestras		SUCS	W _{nat}	LL	LP	IP	Tamiz		g	ucs	COMPOSICIÓN Y COMENTARIOS
							Metros	%								Shelby	#4			
	DESDE	HASTA	N1	N2	N3	N60			---	%										
0.00	1.00						0													Arenas mal clasificadas con grava, arcillas y arcillas arenosas con grava.
1.00	2.00	11	16	12	26		1													Arenas finas a medias moderadamente clasificadas. Arcillas arenosas de plasticidad intermedia.
2.00	3.00	11	12	15	25		2													No recuperado. Contenido SPT: arena fina a gruesa con gravas y arcilla.
3.00	4.00	8	13	16	26		3													Arenas finas a gruesas mal clasificadas con gravas de 0.5 cm de diámetro.
4.00	5.00	12	18	23	42		4													Gravas subredondeadas con matriz arenosa (no recuperadas)
5.00	6.00	26	R				5													Gravas subredondeadas de 0.5 a 4 cm de diámetro, con matriz arenosa (no recuperadas)
6.00	7.00						6													No Recuperado.
7.00	8.00	12	6	4	12		7													Gravas finas de 0.5 cm de diámetro, subredondeadas.
8.00	9.00						8													Gravas finas de 0.5 cm de diámetro, subredondeadas.
9.00	10.00	4	5	8	15		9													Escasas gravas finas y arena gruesa. Contenido SPT: arenas finas gris oscuro con gravas. Tubo Shelby recogido de 10 a 10.6m.
10.00	11.00						10													-
									SRK22-SHY-BH23-05-10											


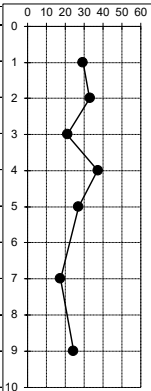
2
A
P
E

Sondeo:	BH23-06	ENSAYO SPT	Máquina Perforadora:	LX6-Boart Longyear	Peso del martillo:	622.9	N	ER =	73	%	HOJA 1 de 1													
Latitud:	7345297.03				Altura de caída:	0.762	m	CER =	1.217	(Correc. por energía)	Proyecto:	Rincon Río Tinto	Número total de SPT = 8											
Longitud:	3395210.47				Peso de la barra:	48	N/m	CB =	1	(diám. de perforación)	Logueado por:	Facundo Savarino												
Elevación:	3777.00				Nivel freático inicial:	5.70	m	CS =	1	(muestreo)	Fecha de inicio:	9/12/2023												
Sist. Coord.:	Gauss-Krüger				Nivel freático después de estabilización:	8.18	m	CR =	Variable	(Long. de barra de perf.)	Fecha de finaliz.:	11/12/2023												
																								
INTERVALO DE PROFUNDIDAD	SPT				N60 - SPT				Recuperación		Muestras		SUCS	W _{nat}	LL	LP	IP	Tamiz		g	ucs	COMPOSICIÓN Y COMENTARIOS		
DESDE	HASTA	N1	N2	N3	N60					Metros	%	Shelby						#4	#200				kN/m²	kPa
0.00	1.00									0.00	0									No Recuperado				
1.00	2.00	7	11	9	18					0.00	0									No Recuperado. (contenido SPT: arena limosa fina con clastos de grava angular de 2 a 6 cm).				
2.00	3.00	9	13	13	24					0.25	25									Grava limpia de 2 a 6 cm de diámetro y hacia el final algo de arcilla. (Contenido de SPT: Arena marrón gruesa a media con cúmulos de grava angular de 2 a 6 cm).				
3.00	4.00	13	10	14	22					0.60	60									De arriba abajo: Arena gruesa con grava de 2 a 6 cm de diámetro (forma angular); arcilla marrón en el centro y luego arena media a fina con arcilla.				
4.00	5.00	7	4	9	13					0.87	87	SRK22-SHY-BH23-06-4									(Contenido SPT: desde la parte superior hasta la base, arena fina marrón con algo de arcilla marrón) - De 4.00m a 4.45m es la muestra SPT y de 4.45m a 4.87m es la muestra Shelby inalterada.			
5.00	6.00	15	13	8	22					0.00	0									No recuperado. (Contenido de SPT: Arena media a fina con algo de grava de 2 a 4 cm de diámetro - angular).				
6.00	7.00									0.00	0									No recuperado.				
7.00	8.00	15	R (53 blows)		60					0.00	0									No recuperado. (Contenido de SPT: Arena media a gruesa con algunos clastos de grava angular de 0.5 cmde diámetro hacia el final).				
8.00	9.00									0.00	0									No recuperado.				
9.00	10.00	14	5	11	18					0.00	0									No recuperado. (Contenido SPT: Arena fina gris limpia).				
10.00	10.45	6	7	2	11					0.00	0									No recuperado. (Contenido de SPT: De arriba a abajo, arena gris fina a media y luego arena gruesa con algunos clastos de grava angular de 1 cm de diámetro. Hacia el final algo de arcilla gris).				

2
A
B
E

Sondeo:		BH23-07				ENSAYO SPT	Máquina Perforadora:	LX6-Boart Longyear	Peso del martillo:		622.9	N	ER =	73	%	Proyecto:		Rincon Río Tinto		HOJA 1 de 1			
Latitud:		7345095.60							Altura de caída:		0.762	m	CER =	1.217	(Correc. por energía)	Logueado por:		Juan Alvarez		Número total de SPT = 16			
Longitud:		3395016.90							Peso de la barra:		48	N/m	CB =	1	(diám. de perforación)	Fecha de inicio:		4/12/2023					
Elevación:		3773.00							Nivel freático inicial:		5.20	m	CS =	1	(muestreo)	Fecha de finaliz.:		7/12/2023					
Sist. Coord.:		Gauss-Krüger				Nivel freático después de estabilización:		4.78	m	CR =	Variable	(Long. de barra de perf.)											
INTERVALO DE PROFUNDIDAD		SPT				N60 - SPT				Recuperación		Muestras		SUCS	w _{nat}	LL	LP	IP	Tamiz		g	ucs	COMPOSICIÓN Y COMENTARIOS
DESDE	HASTA	N1	N2	N3	N60					Metros	%	Shelby	#4						#200	%			
0.00	1.00									0													No Recuperado.
1.00	2.00	16	16	20	33					1													No Recuperado. (Contenido de SPT: arenas gruesas y gravas mal seleccionadas).
2.00	3.00	14	10	3	12					2													Gravas subangulares de hasta 3 cm de diámetro y arenas gruesas.
3.00	4.00	R								3													Gravas subangulares de hasta 4cm de diámetro con matriz compuesta de arena media.
4.00	5.00	5	6	2	8					4													No Recuperado. (contenido SPT: arena fina y arcilla).
5.00	6.00	8	17	21	39					5													Arenas arcillosas finas mal seleccionadas y arenas medias a gruesas con gravas subangulares de hasta 2 cm de diámetro.
6.00	7.00									6													No Recuperado.
7.00	8.00	3	1	1	2					7													No Recuperado. (contenido SPT: arenas arcillosas).
8.00	9.00									8													Gravas de 0.4 cm de diámetro medio. En la parte inferior aparecen arcillas de alta plasticidad.
9.00	10.00	10	12	15	31					9													Arcillas marrones de gran plasticidad (gravas de relleno). Se recoge un tubo Shelby (9-9.6m).
10.00	11.00									10													Gravas subredondeadas con un diámetro entre 0.4 y 3 cm, con matriz arcillosa. Seguidas de arcillas de color marrón y gris oscuro, de gran plasticidad.
11.00	12.00	8	17	15	39					11		SRK22-SHY-BH23-07-9											Arenas arcillosas finas, arcillas arenosas grises de plasticidad moderada y gravas (relleno).
12.00	13.00									12													Plasticidad intermedia, arcillas arenosas grises y limo.
13.00	14.00	2	6	12	22					13													Arenas finas moderadamente seleccionadas.
14.00	15.00									14													Arenas finas moderadamente seleccionadas.
15.00	16.00	4	12	24	44					15													Arcillas limosas verdosas de plasticidad moderada. Arenas arcillosas finas a medias.
16.00	17.00	6	8	6	17					16		SRK22-SHY-BH23-07-16											Arenas arcillosas y limos. Se recoge un tubo Shelby de 16 a 16.6 m.
17.00	18.00	12	8	4	15					17													Fragmentos de arenas cementadas; arcillas blancas de gran plasticidad; arenas arcillosas.
18.00	19.00									18													Arenas arcillosas finas; arcillas pardas y grises, plasticidad elevada.
19.00	20.00	7	1	1	2					19													Arenas arcillosas finas a gruesas.
20.00	21.00									20													Arcillas pardas de gran plasticidad; arenas arcillosas.
21.00	22.00	5	5	11	19					21													Arcillas pardas de gran plasticidad; arenas arcillosas.
22.00	23.00									22													Gravas subangulares de entre 1 y 3 cm de diámetro (del material que sale del pozo se deduce una matriz arenosa).
23.00	24.00	12	8	8	19					23													Gravas subangulares de entre 1 y 3 cm de diámetro (del material que sale del pozo se deduce una matriz arenosa).
24.00	25.00	20	22	18	49					24													Arenas y limos muy finos, con algo de arcilla y gravas.
25.00										25													

e
 A
 P
 B
 E

Sondeo:	BH23-08	ENSAYO SPT	Máquina Perforadora:	LX6-Boart Longyear	Peso del martillo:	622.9	N	ER =	73	%	HOJA 1 de 1												
Latitud:	7345121.68				Altura de caída:	0.762	m	CER =	1.217	(Correc. por energía)	Proyecto:	Rincon Río Tinto	Número total de SPT = 7										
Longitud:	3395638.57				Peso de la barra:	48	N/m	CB =	1	(diám. de perforación)	Logueado por:	Juan Alvarez Assat											
Elevación:	3774.00				Nivel freático inicial:	6.63	m	CS =	1	(muestreo)	Fecha de inicio:	2/12/2023											
Sist. Coord.:	Gauss-Krüger				Nivel freático después de estabilización:	6.74	m	CR =	Variable	(Long. de barra de perf.)	Fecha de finaliz.:	3/12/2023											
INTERVALO DE PROFUNDIDAD		SPT				N60 - SPT				Recuperación		Muestras		SUCS	w _{nat}	LL	LP	IP	Tamiz		g	ucs	COMPOSICIÓN Y COMENTARIOS
DESDE	HASTA	N1	N2	N3	N60					Metros	%	Shelby	#4						#200	kN/m ³			
0.00	1.00										0.23	23											Limos arcillosos y arenas finas.
1.00	2.00	9	15	17	29						0.16	16											Arenas medias a gruesas con gravas de 0.5cm de diámetro.
2.00	3.00	18	17	19	33						0.18	18											Arena gruesa mal clasificada, con gravas.
3.00	4.00	10	9	14	21						0.26	26											Gravas de 0.5 a 5cm de diámetro, subredondeadas, en matriz arcillosa. (Contenido en SPT: arenas finas, arcilla y arenas gruesas).
4.00	5.00	12	16	20	37						0.00	0											No Recuperado. (Contenido en SPT: arenas gruesas y gravas mal seleccionadas).
5.00	6.00	10	12	14	27						0.20	20											Gravas subangulares y arenas finas bien seleccionadas.
6.00	7.00										0.60	60											Arenas finas bien seleccionadas. Arenas gruesas mal seleccionadas en el segmento inferior.
7.00	8.00	5	6	9	17						0.47	47											Gravas de 1.5 de diámetro medio, con matriz compuesta de arena fina bien seleccionada (contenido SPT: arenas bien seleccionadas, muy finas, de color gris oscuro, con matriz arcillosa).
8.00	9.00										0.28	28											Arcillas arenosas grises y arenas finas bien seleccionadas con gravas de entre 1 y 3 cm de diámetro. (Intento fallido de recoger un tubo de Shelby).
9.00	10.00	10	15	6	24						0.00	0											No Recuperado.

Apéndice D

Registro fotográfico de testigos de sondeos

BORRADOR

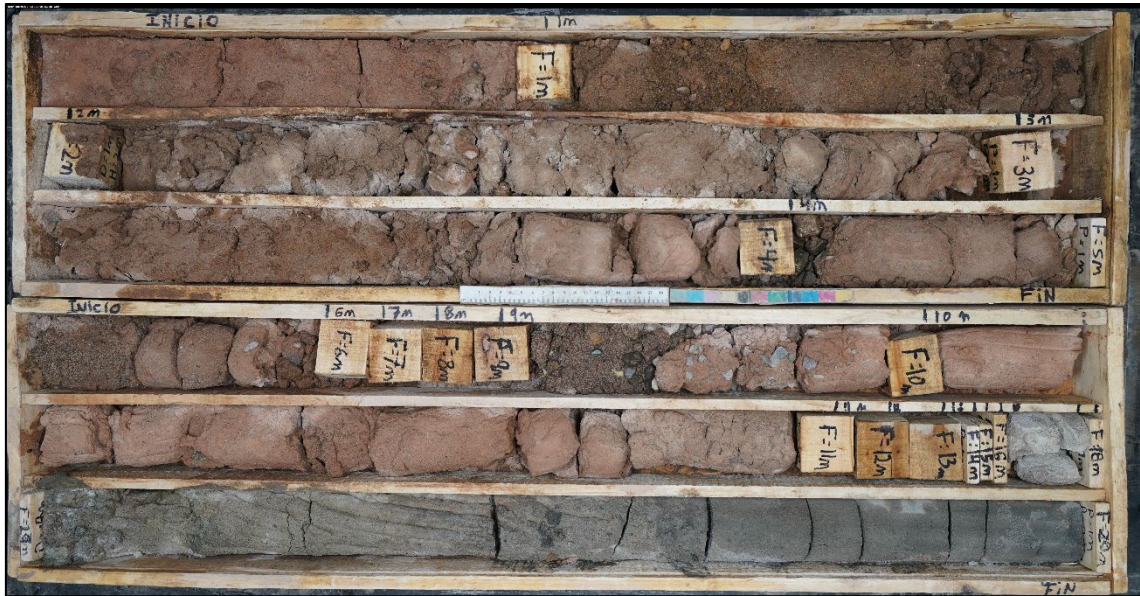


Figura D-1: Perforación BH23-01 – Profundidad: 0m a 20m



Figura D-2: Perforación BH23-01 – Profundidad: 20m a 25m



Figura D-3: Perforación BH23-02 – Profundidad: 0m a 10m

2
 A
 B
 E



Figura D-4: Perforación BH23-03 – Profundidad: 0m a 20m



Figura D-5: Perforación BH23-03 – Profundidad: 20m a 25m

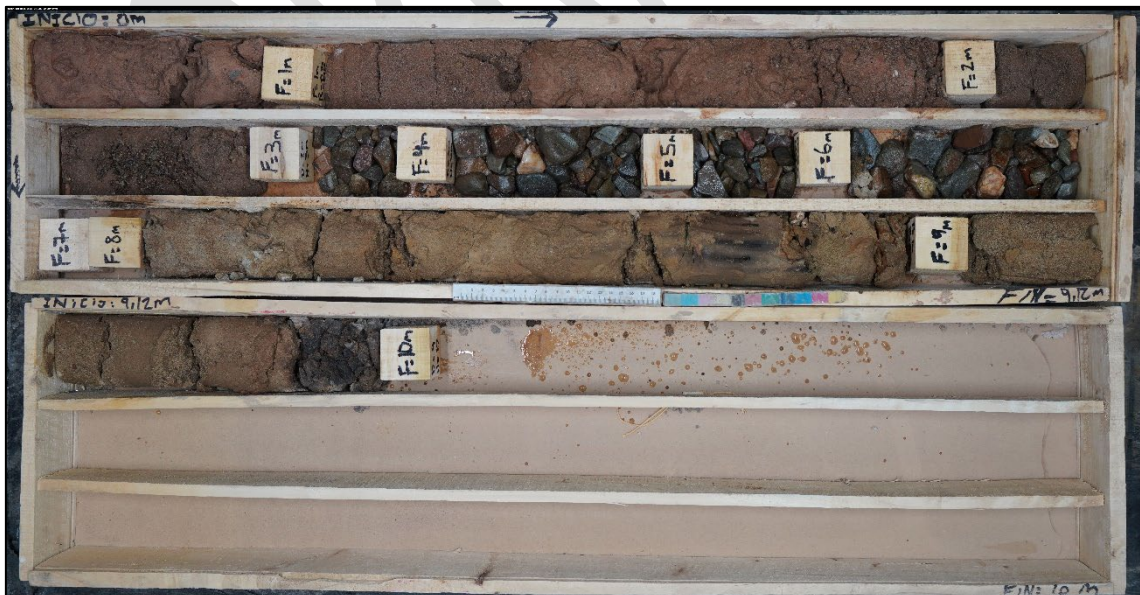


Figura D-6: Perforación BH23-04 – Profundidad: 0m a 10m



Figura D-7: Perforación BH23-05 – Profundidad: 0m a 10m



Figura D-8: Perforación BH23-06 – Profundidad: 0m a 10m



Figura D-9: Perforación BH23-07 – Profundidad: 0m a 17m

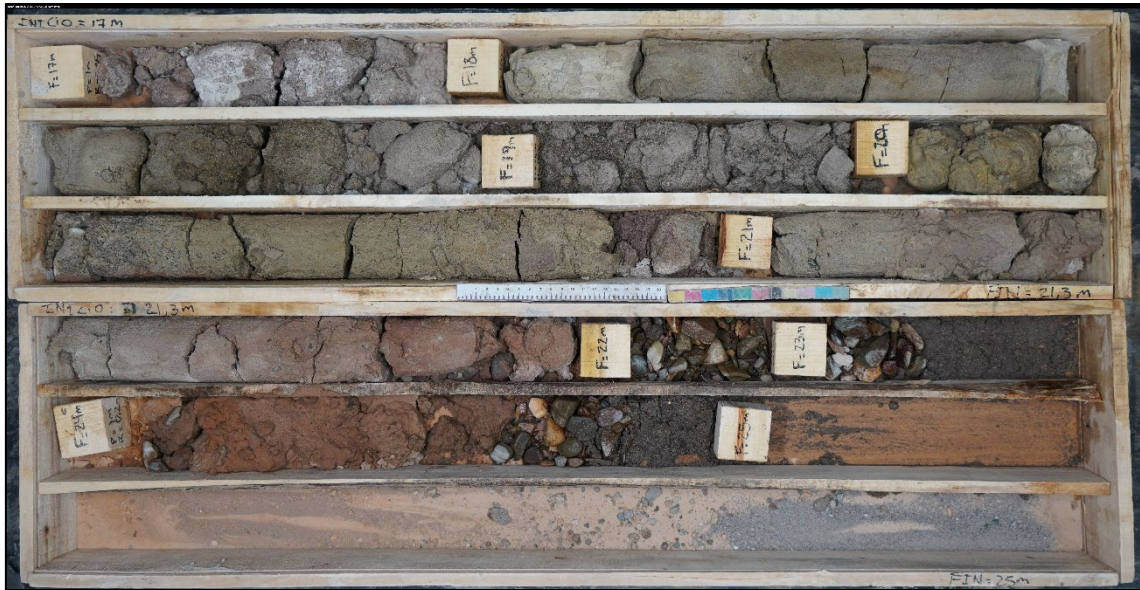


Figura D-10: Perforación BH23-07 – Profundidad: 17m a 25m



Figura D-11: Perforación BH23-08 – Profundidad: 0m a 10m

Apéndice E Construcción de piezómetros

BORRADOR

As-Built

Memo Técnico: Conforme a obra de piezómetro BH23-01

02/08/2024

A Ognjen Kotur; Fabian Castagnolo
De René Matías Calvente; Facundo Savarino
Cc Roman Covello
Asunto Descripción de piezómetro BH23-01 en área FWSF - Salar Rincon
Cliente Río Tinto
Documento M-A613-11-A - Reporte de conforme a obra de piezómetro - BH23-01

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3765 msnm. (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado Piezómetro SRK-2023-BH01.



Figura 1-1: Ubicación del proyecto Rincon

2
A
P
B
E
A
C
L
H
F

2 Ubicación

Las coordenadas fueron registradas mediante GPS convencional y convertidas a coordenadas planas Gauss-Krüger, siendo las mismas:

- Latitud: 7345261.0677
- Longitud: 3394922.4059
- Elevación: 3775 msnm

La perforación se realizó con el equipo LX6 Boart Longyear. En la Figura 2-1 se observa una imagen satelital del pozo BH23-01.

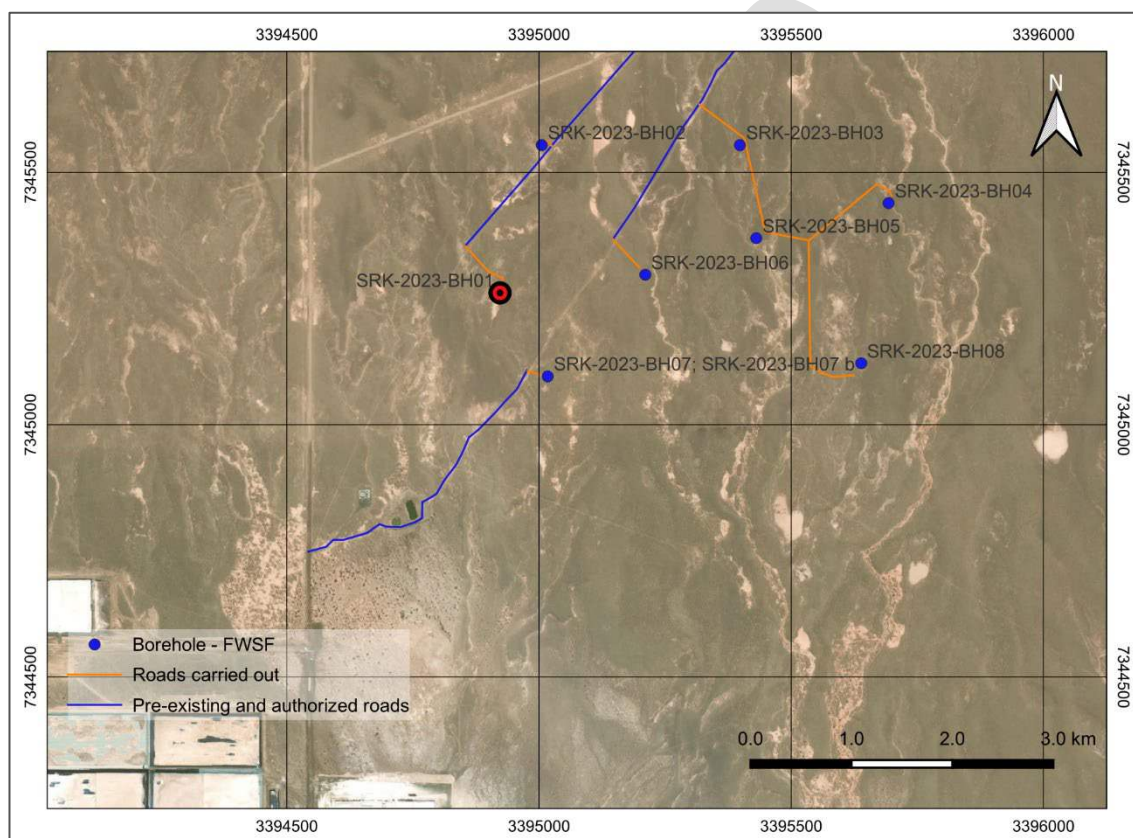


Figura 2-1: Ubicación del sondeo BH-01 dentro del área FWSF

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH23-01 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvo a cargo el geólogo Aitor Ormazabal, consultor de SRK, y el técnico en Higiene y Seguridad Matías Lanze, también de SRK. Por parte de Geoservice, el perforista Mariano Esquivel, y los operarios Luis Chacín y Juan Panella.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo de 25m de profundidad:

Handwritten signature/initials:

AC
PL
EH

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3.0 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor;
- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras;
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm);
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 4.0 m a 20.0 m desde el fondo del pozo;
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.5 m a 1.0 m;
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 8.0 m a 20.0 m;
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 1.0 m a 1.5 m de longitud;
- Dimensiones del dado de hormigón: 0.6 m x 0.6 m x 0.2 m de altura.

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y supervisado por un profesional:

- Se colocan tubos ranurados de 3 m de longitud, generalmente en la parte inferior, para que coincidan con niveles permeables que permitan la entrada de agua a través de las ranuras. Estos se cubren con material geotextil que actúa como filtro adicional. A continuación de los tubos ranurados se colocan tubos ciegos de la misma longitud. Los tubos se unen entre sí mediante un sistema de rosca. Todos los tubos son de PVC y tienen un diámetro de 60 mm. En el extremo inferior se coloca una tapa fija de PVC (tapa final) y en el superior una tapa desmontable para proteger el pozo de la entrada de materiales externos;
- el relleno de grava se realiza en el espacio anular entre la tubería de PVC y las paredes del pozo. El objetivo es aumentar la permeabilidad de la zona y proporcionar estabilidad a las paredes de la perforación;
- después del relleno de grava, se coloca una capa de bentonita, que es un material expansible, para que actúe como sello entre la parte ranurada del piezómetro y el material vertido por encima de ella;
- a continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie de la perforación para aislarla y evitar que el material colapsado penetre en las zonas acuíferas;
- la última tarea constructiva consiste en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón. En el tubo se coloca un cartel con la identificación de la perforación;
- por último, se realizaron mediciones estáticas del nivel freático con una sonda de nivel con alarma acústica y luminosa.

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1 se muestra el perfil de la perforación respectiva (sin escala), con los caños y detalles mencionados anteriormente:

SRK
A C
B L
E H

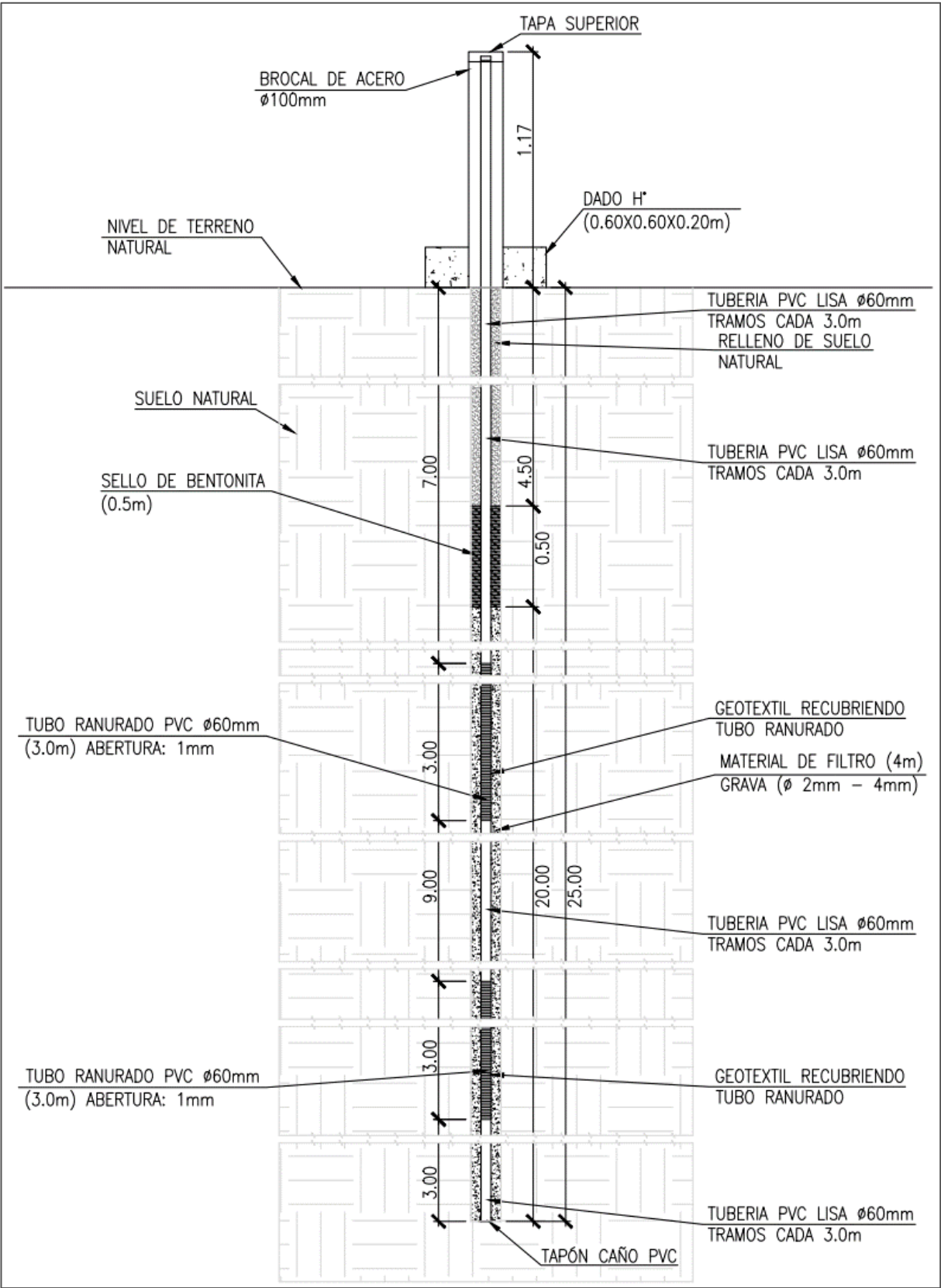


Figura 6-1: Esquema en detalle del perfil BH-01

2
A
A
C
P
L
E
H
P

7 Relevamiento fotográfico

La Figura 7-1 muestra el tubo metálico de superficie (brocal) y la base de hormigón.



Figura 7-1: Imagen del tubo metálico de superficie y dado de hormigón

2
A
P
B
E
A
C
L
L
H

As-Built

Memo Técnico: Conforme a obra de piezómetro BH23-03

02/08/2024

A Ognjen Kotur; Fabian Castagnolo
De René Matías Calvente; Facundo Savarino
Cc Roman Covello
Asunto Descripción de piezómetro BH23-03 en área FWSF - Salar Rincon
Cliente Río Tinto
Documento M-A613-11-A - Reporte de conforme a obra de piezómetro - BH23-03

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3765 msnm. (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado Piezómetro SRK-2023-BH03.



Figura 1-1: Ubicación del proyecto Rincon

2
A
P
B
E
A
C
L
H
F

2 Ubicación

Las coordenadas fueron registradas mediante GPS convencional y convertidas a coordenadas planas Gauss-Krüger, siendo las mismas:

- Latitud: 7345553.7971
- Longitud: 3395397.9800
- Elevación: 3779 msnm

La perforación se realizó con el equipo LX6 Boart Longyear. En la Figura 2-1 se observa una imagen satelital del pozo BH23-03.

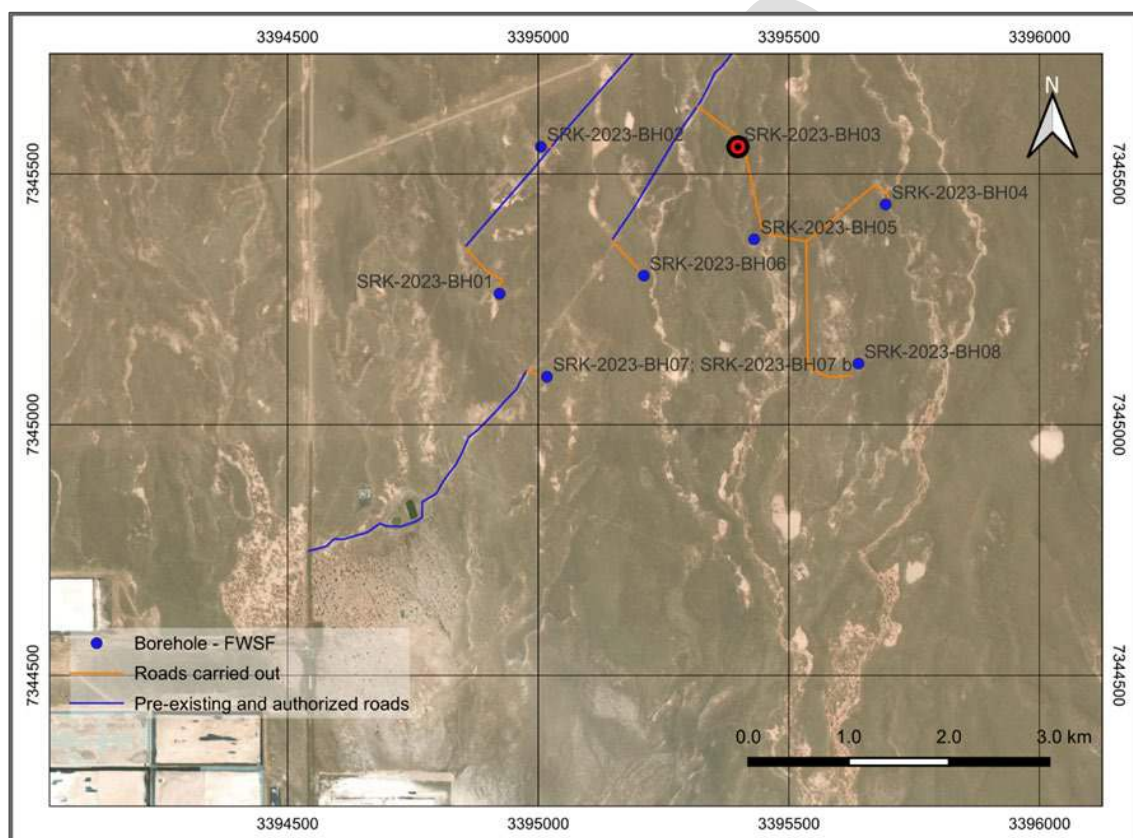


Figura 2-1: Ubicación del sondeo BH-03 dentro del área FWSF

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH23-03 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvo a cargo el geólogo Juan Alvarez, consultor de SRK, y el técnico en Higiene y Seguridad Javier Herrera, también de SRK. Por parte de Geoservice, el perforista Leandro Esquivel, y los operarios Franco Balmaceda y Mauricio Heredia.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo de 25m de profundidad:

2
A
A
B
E

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3.0 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor;
- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras;
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm);
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 4.0 m a 20.0 m desde el fondo del pozo;
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.5 m a 1.0 m;
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 8.0 m a 20.0 m;
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 1.0 m a 1.5 m de longitud;
- Dimensiones del dado de hormigón: 0.6 m x 0.6 m x 0.2 m de altura.

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y supervisado por un profesional:

- Se colocan tubos ranurados de 3 m de longitud, generalmente en la parte inferior, para que coincidan con niveles permeables que permitan la entrada de agua a través de las ranuras. Estos se cubren con material geotextil que actúa como filtro adicional. A continuación de los tubos ranurados se colocan tubos ciegos de la misma longitud. Los tubos se unen entre sí mediante un sistema de rosca. Todos los tubos son de PVC y tienen un diámetro de 60 mm. En el extremo inferior se coloca una tapa fija de PVC (tapa final) y en el superior una tapa desmontable para proteger el pozo de la entrada de materiales externos;
- el relleno de grava se realiza en el espacio anular entre la tubería de PVC y las paredes del pozo. El objetivo es aumentar la permeabilidad de la zona y proporcionar estabilidad a las paredes de la perforación;
- después del relleno de grava, se coloca una capa de bentonita, que es un material expansible, para que actúe como sello entre la parte ranurada del piezómetro y el material vertido por encima de ella;
- a continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie de la perforación para aislarla y evitar que el material colapsado penetre en las zonas acuíferas;
- la última tarea constructiva consiste en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón. En el tubo se coloca un cartel con la identificación de la perforación;
- por último, se realizaron mediciones estáticas del nivel freático con una sonda de nivel con alarma acústica y luminosa.

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1 se muestra el perfil de la perforación respectiva (sin escala), con los caños y detalles mencionados anteriormente:

☆
PAC
PL
EHP

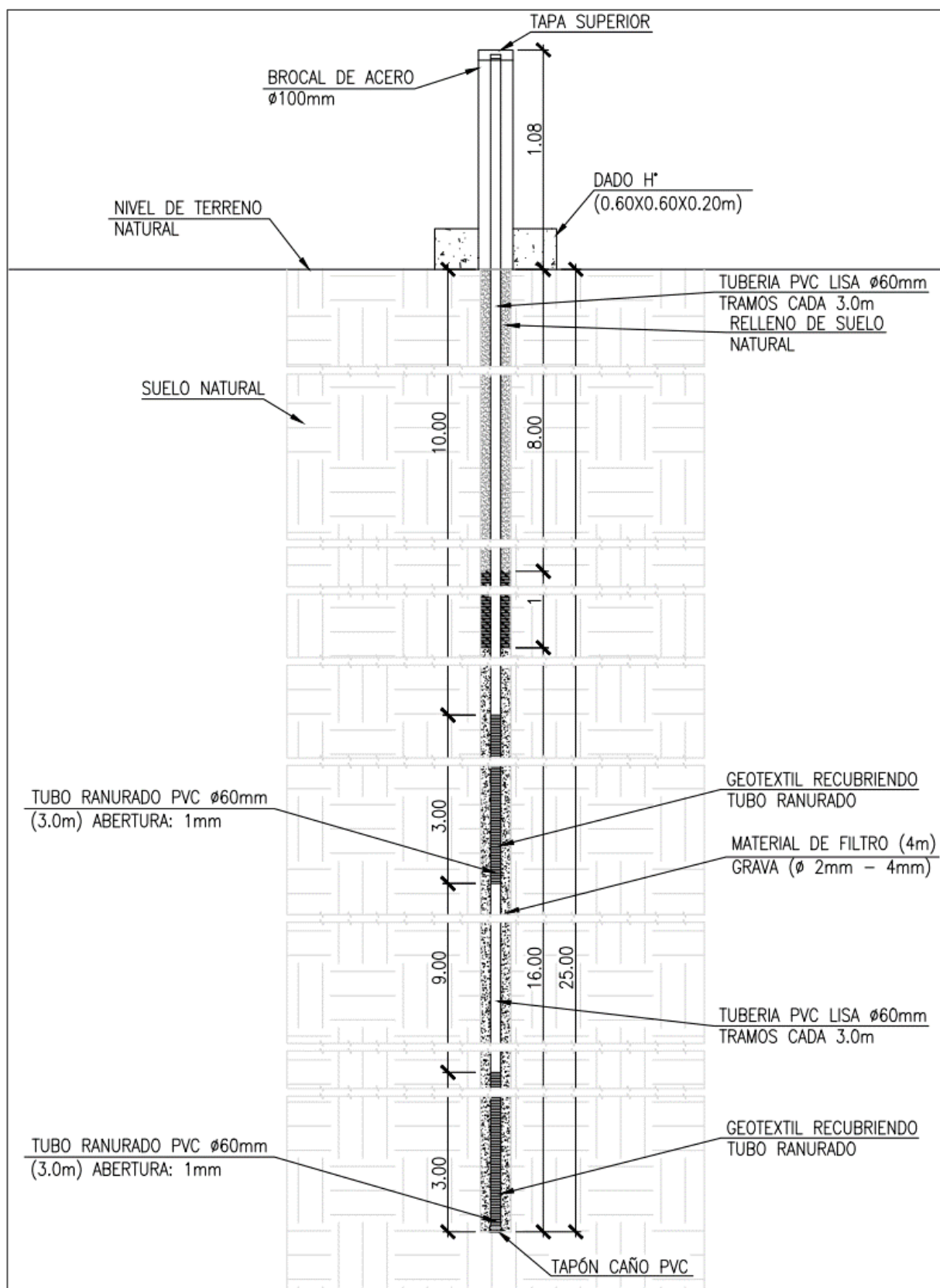


Figura 6-1: Esquema en detalle del perfil BH-03

2 ★
 A A.C
 B L ✓
 E H R

7 Relevamiento fotográfico

La Figura 7-1 muestra la construcción del piezómetro cuando se está instalando el tubo de PVC.



Figura 7-1: Construcción de piezómetro – instalación de tubo de PVC

★
A.A.C.
B.L.A.
E.H.F.

As-Built

Memo Técnico: Conforme a obra de piezómetro BH23-04

02/08/2024

A Ognjen Kotur; Fabian Castagnolo
De René Matías Calvente; Facundo Savarino
Cc Roman Covello
Asunto Descripción de piezómetro BH23-04 en área FWSF - Salar Rincon
Cliente Río Tinto
Documento M-A613-11-A - Reporte de conforme a obra de piezómetro - BH23-04

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3765 msnm. (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado Piezómetro SRK-2023-BH04.



Figura 1-1: Ubicación del proyecto Rincon

2
A
P
B
E
AC
L
LF

2 Ubicación

Las coordenadas fueron registradas mediante GPS convencional y convertidas a coordenadas planas Gauss-Krüger, siendo las mismas:

- Latitud: 7345439.0160
- Longitud: 3395692.7973
- Elevación: 3778 msnm

La perforación se realizó con el equipo LX6 Boart Longyear. En la Figura 2-1 se observa una imagen satelital del pozo BH23-04.

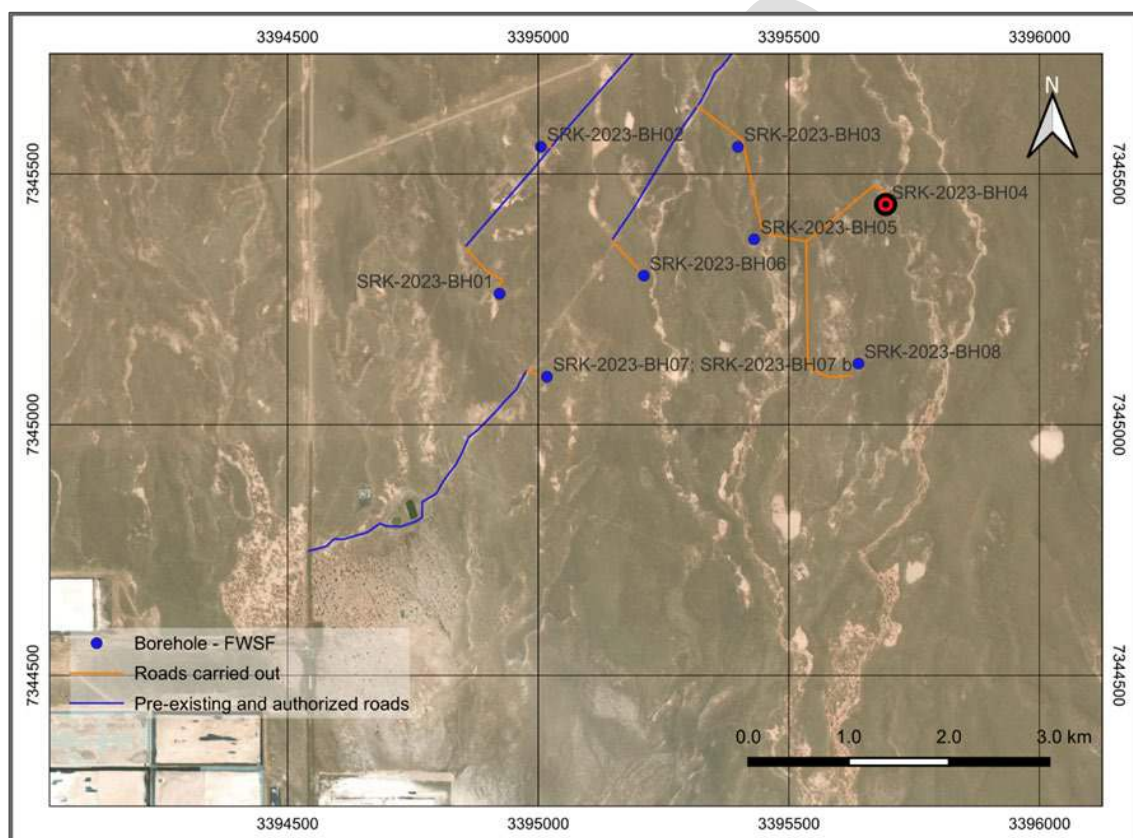


Figura 2-1: Ubicación del sondeo BH-04 dentro del área FWSF

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH23-04 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvo a cargo el geólogo Juan Alvarez, consultor de SRK, y el técnico en Higiene y Seguridad Javier Herrera, también de SRK. Por parte de Geoservice, el perforista Leandro Esquivel, y los operarios Franco Balmaceda y Mauricio Heredia.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo de 10 m de profundidad:

2
A.C.
P.L.
E.H.

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3.0 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor;
- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras;
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm);
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 4.0 m desde el fondo del pozo;
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.5 m a 1.0 m;
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 4.0 m a 5.5 m;
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 1.0 m a 1.5 m de longitud;
- Dimensiones del dado de hormigón: 0.6 m x 0.6 m x 0.2 m de altura.

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y supervisado por un profesional:

- Se colocan tubos ranurados de 3 m de longitud, generalmente en la parte inferior, para que coincidan con niveles permeables que permitan la entrada de agua a través de las ranuras. Estos se cubren con material geotextil que actúa como filtro adicional. A continuación de los tubos ranurados se colocan tubos ciegos de la misma longitud. Los tubos se unen entre sí mediante un sistema de rosca. Todos los tubos son de PVC y tienen un diámetro de 60 mm. En el extremo inferior se coloca una tapa fija de PVC (tapa final) y en el superior una tapa desmontable para proteger el pozo de la entrada de materiales externos;
- el relleno de grava se realiza en el espacio anular entre la tubería de PVC y las paredes del pozo. El objetivo es aumentar la permeabilidad de la zona y proporcionar estabilidad a las paredes de la perforación;
- después del relleno de grava, se coloca una capa de bentonita, que es un material expansible, para que actúe como sello entre la parte ranurada del piezómetro y el material vertido por encima de ella;
- a continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie de la perforación para aislarla y evitar que el material colapsado penetre en las zonas acuíferas;
- la última tarea constructiva consiste en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón. En el tubo se coloca un cartel con la identificación de la perforación;
- por último, se realizaron mediciones estáticas del nivel freático con una sonda de nivel con alarma acústica y luminosa.

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1 se muestra el perfil de la perforación respectiva (sin escala), con los caños y detalles mencionados anteriormente:

2
A.A.C
P.L.
E.H.F

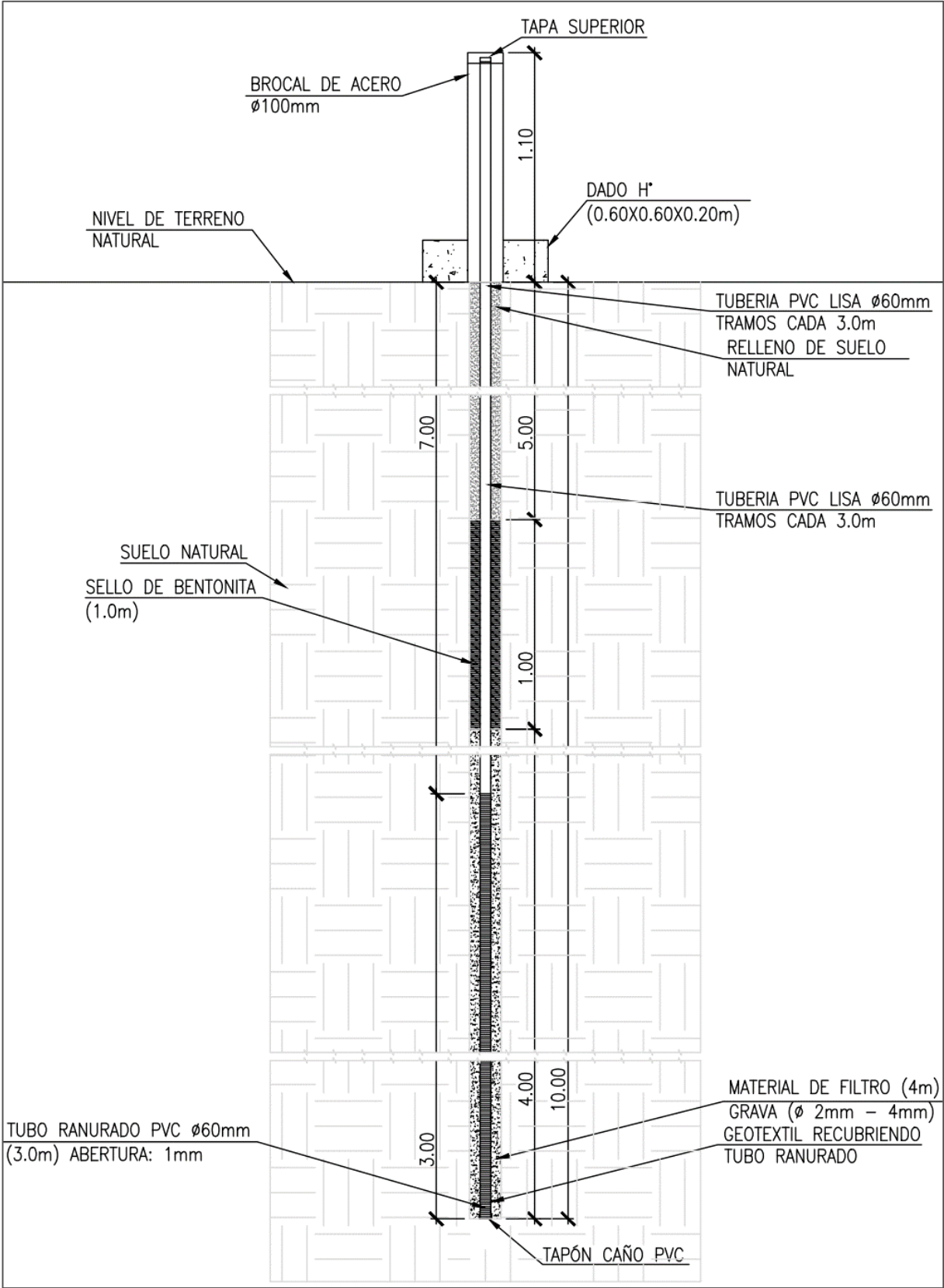


Figura 6-1: Esquema en detalle del perfil BH-04

★
A A C
B L A
E H P

7 Relevamiento fotográfico

La Figura 7-1 muestra la construcción del piezómetro cuando se está instalando el tubo de PVC.



Figura 7-1: Construcción de piezómetro – instalación de tubo de PVC

✓
A.A.C.
P.L.A.
E.H.F.

As-Built

Memo Técnico: Conforme a obra de piezómetro BH23-06

02/08/2024

A Ognjen Kotur; Fabian Castagnolo
De René Matías Calvente; Facundo Savarino
Cc Roman Covello
Asunto Descripción de piezómetro BH23-06 en área FWSF - Salar Rincon
Cliente Río Tinto
Documento M-A613-11-A - Reporte de conforme a obra de piezómetro - BH23-06

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3765 msnm. (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado Piezómetro SRK-2023-BH06.



Figura 1-1: Ubicación del proyecto Rincon

2
A
A.C
P.L.
E.H.F

2 Ubicación

Las coordenadas fueron registradas mediante GPS convencional y convertidas a coordenadas planas Gauss-Krüger, siendo las mismas:

- Latitud: 7345297.0259
- Longitud: 3395210.4658
- Elevación: 3777 msnm

La perforación se realizó con el equipo LX6 Boart Longyear. En la Figura 2-1 se observa una imagen satelital del pozo BH23-06.

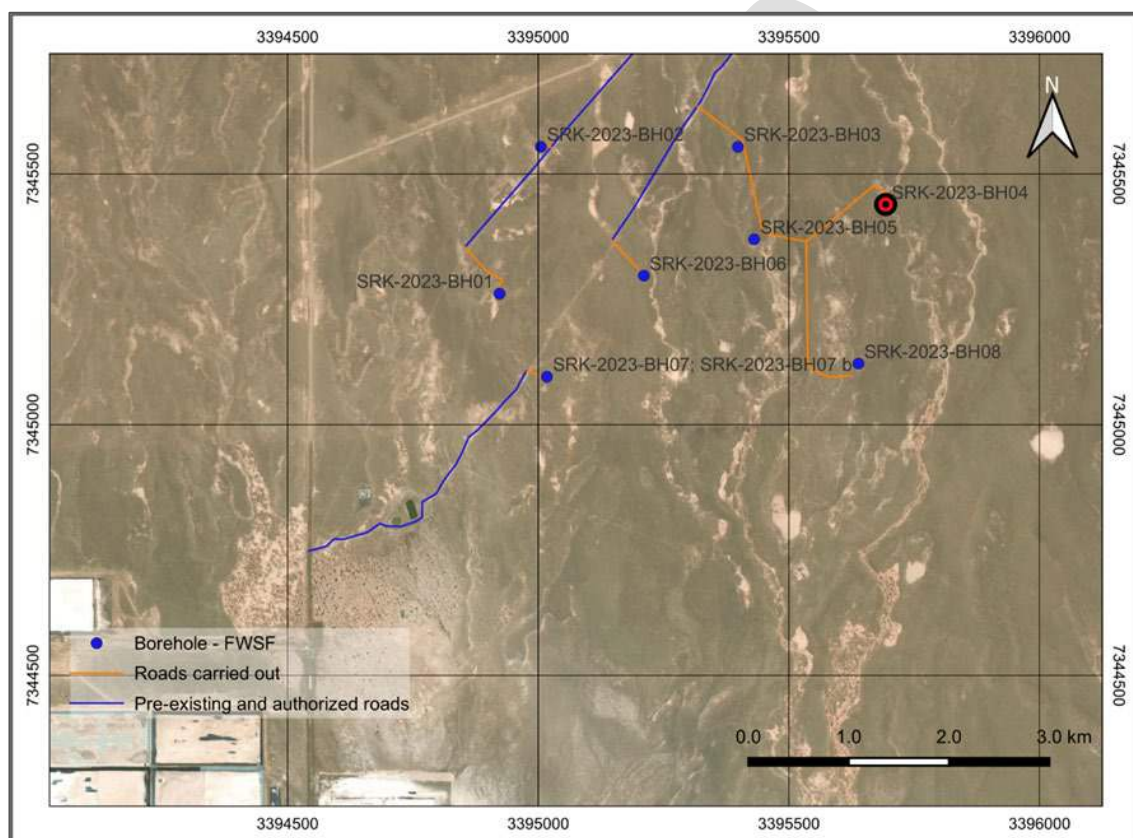


Figura 2-1: Ubicación del sondeo BH-06 dentro del área FWSF

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH23-06 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvo a cargo el ing. civil Facundo Savarino, consultor de SRK, y el técnico en Higiene y Seguridad Matías Lanze, también de SRK. Por parte de Geoservice, el perforista Mariano Esquivel, y los operarios Luis Chacín y Gabriel Girin.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo de 10 m de profundidad:

2
A
C
B
L
E
H

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3.0 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor;
- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras;
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm);
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 4.0 m desde el fondo del pozo;
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.5 m a 1.0 m;
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 4.0 m a 5.5 m;
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 1.0 m a 1.5 m de longitud;
- Dimensiones del dado de hormigón: 0.6 m x 0.6 m x 0.2 m de altura.

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y supervisado por un profesional:

- Se colocan tubos ranurados de 3 m de longitud, generalmente en la parte inferior, para que coincidan con niveles permeables que permitan la entrada de agua a través de las ranuras. Estos se cubren con material geotextil que actúa como filtro adicional. A continuación de los tubos ranurados se colocan tubos ciegos de la misma longitud. Los tubos se unen entre sí mediante un sistema de rosca. Todos los tubos son de PVC y tienen un diámetro de 60 mm. En el extremo inferior se coloca una tapa fija de PVC (tapa final) y en el superior una tapa desmontable para proteger el pozo de la entrada de materiales externos;
- el relleno de grava se realiza en el espacio anular entre la tubería de PVC y las paredes del pozo. El objetivo es aumentar la permeabilidad de la zona y proporcionar estabilidad a las paredes de la perforación;
- después del relleno de grava, se coloca una capa de bentonita, que es un material expansible, para que actúe como sello entre la parte ranurada del piezómetro y el material vertido por encima de ella;
- a continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie de la perforación para aislarla y evitar que el material colapsado penetre en las zonas acuíferas;
- la última tarea constructiva consiste en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón. En el tubo se coloca un cartel con la identificación de la perforación;
- por último, se realizaron mediciones estáticas del nivel freático con una sonda de nivel con alarma acústica y luminosa.

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1 se muestra el perfil de la perforación respectiva (sin escala), con los caños y detalles mencionados anteriormente:

2
A
P
E
hif

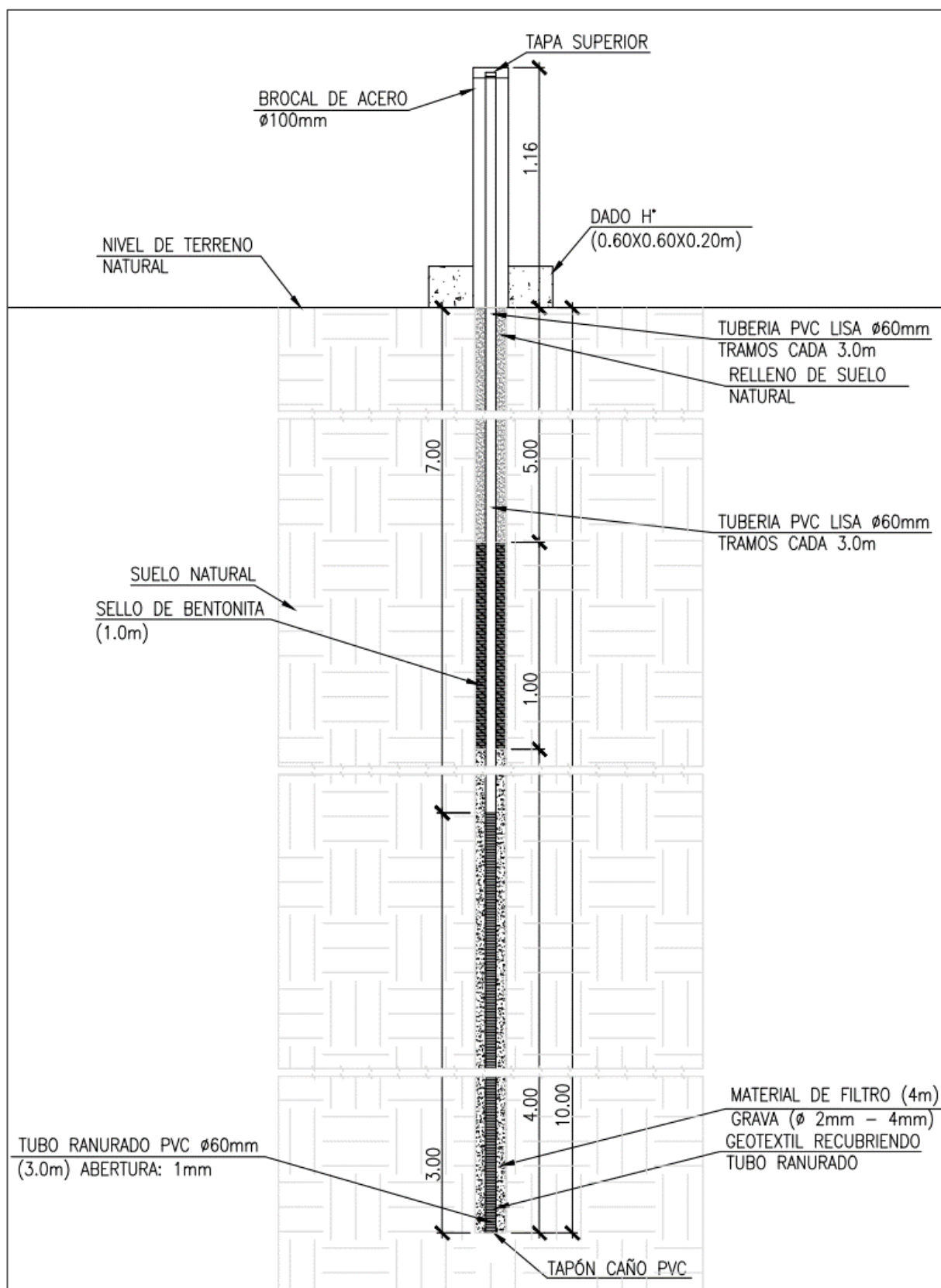


Figura 6-1: Esquema en detalle del perfil BH-06

2
A
P
B
E

7 Relevamiento fotográfico

La Figura 7-1 muestra la instalación y construcción del brocal metálico y la base de hormigón.



Figura 7-1: Instalación y construcción del brocal metálico y la base de hormigón

✓
PAC
B L
E H

As-Built

Memo Técnico: Conforme a obra de piezómetro BH23-07

02/08/2024

A Ognjen Kotur; Fabian Castagnolo
De René Matías Calvente; Facundo Savarino
Cc Roman Covello
Asunto Descripción de piezómetro BH23-07 en área FWSF - Salar Rincon
Cliente Río Tinto
Documento M-A613-11-A - Reporte de conforme a obra de piezómetro - BH23-07

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3765 msnm. (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado Piezómetro SRK-2023-BH07.



Figura 1-1: Ubicación del proyecto Rincon

★
A A C
P L A
E H P

2 Ubicación

Las coordenadas fueron registradas mediante GPS convencional y convertidas a coordenadas planas Gauss-Krüger, siendo las mismas:

- Latitud: 7345095.5958
- Longitud: 3395016.8995
- Elevación: 3773 msnm

La perforación se realizó con el equipo LX6 Boart Longyear. En la Figura 2-1 se observa una imagen satelital del pozo BH23-07.

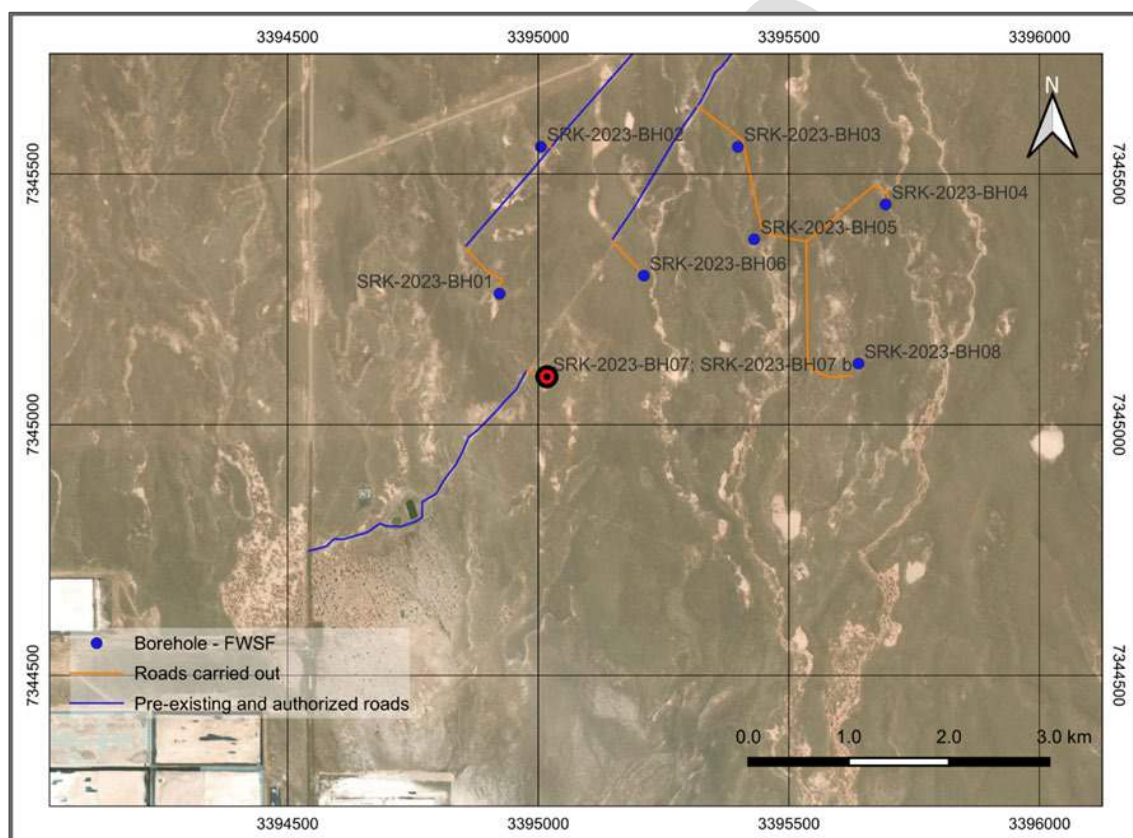


Figura 2-1: Ubicación del sondeo BH-07 dentro del área FWSF

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH23-06 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvo a cargo el geólogo Juan Alvarez, consultor de SRK, y el técnico en Higiene y Seguridad Javier Herrera, también de SRK. Por parte de Geoservice, el perforista Leandro Esquivel, y los operarios Franco Balmaceda y Mauricio Heredia.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo de 25 m de profundidad:

2
A
A
C
B
L
E
H
P

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3.0 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor;
- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras;
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm);
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 4.0 m a 20.0 m desde el fondo del pozo;
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.5 m a 1.0 m;
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 8.0 m a 20.0 m;
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 1.0 m a 1.5 m de longitud;
- Dimensiones del dado de hormigón: 0.6 m x 0.6 m x 0.2 m de altura.

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y supervisado por un profesional:

- Se colocan tubos ranurados de 3 m de longitud, generalmente en la parte inferior, para que coincidan con niveles permeables que permitan la entrada de agua a través de las ranuras. Estos se cubren con material geotextil que actúa como filtro adicional. A continuación de los tubos ranurados se colocan tubos ciegos de la misma longitud. Los tubos se unen entre sí mediante un sistema de rosca. Todos los tubos son de PVC y tienen un diámetro de 60 mm. En el extremo inferior se coloca una tapa fija de PVC (tapa final) y en el superior una tapa desmontable para proteger el pozo de la entrada de materiales externos;
- el relleno de grava se realiza en el espacio anular entre la tubería de PVC y las paredes del pozo. El objetivo es aumentar la permeabilidad de la zona y proporcionar estabilidad a las paredes de la perforación;
- después del relleno de grava, se coloca una capa de bentonita, que es un material expansible, para que actúe como sello entre la parte ranurada del piezómetro y el material vertido por encima de ella;
- a continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie de la perforación para aislarla y evitar que el material colapsado penetre en las zonas acuíferas;
- la última tarea constructiva consiste en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón. En el tubo se coloca un cartel con la identificación de la perforación;
- por último, se realizaron mediciones estáticas del nivel freático con una sonda de nivel con alarma acústica y luminosa.

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1 se muestra el perfil de la perforación respectiva (sin escala), con los caños y detalles mencionados anteriormente:

SRK
A.C.
P.L.
E.H.

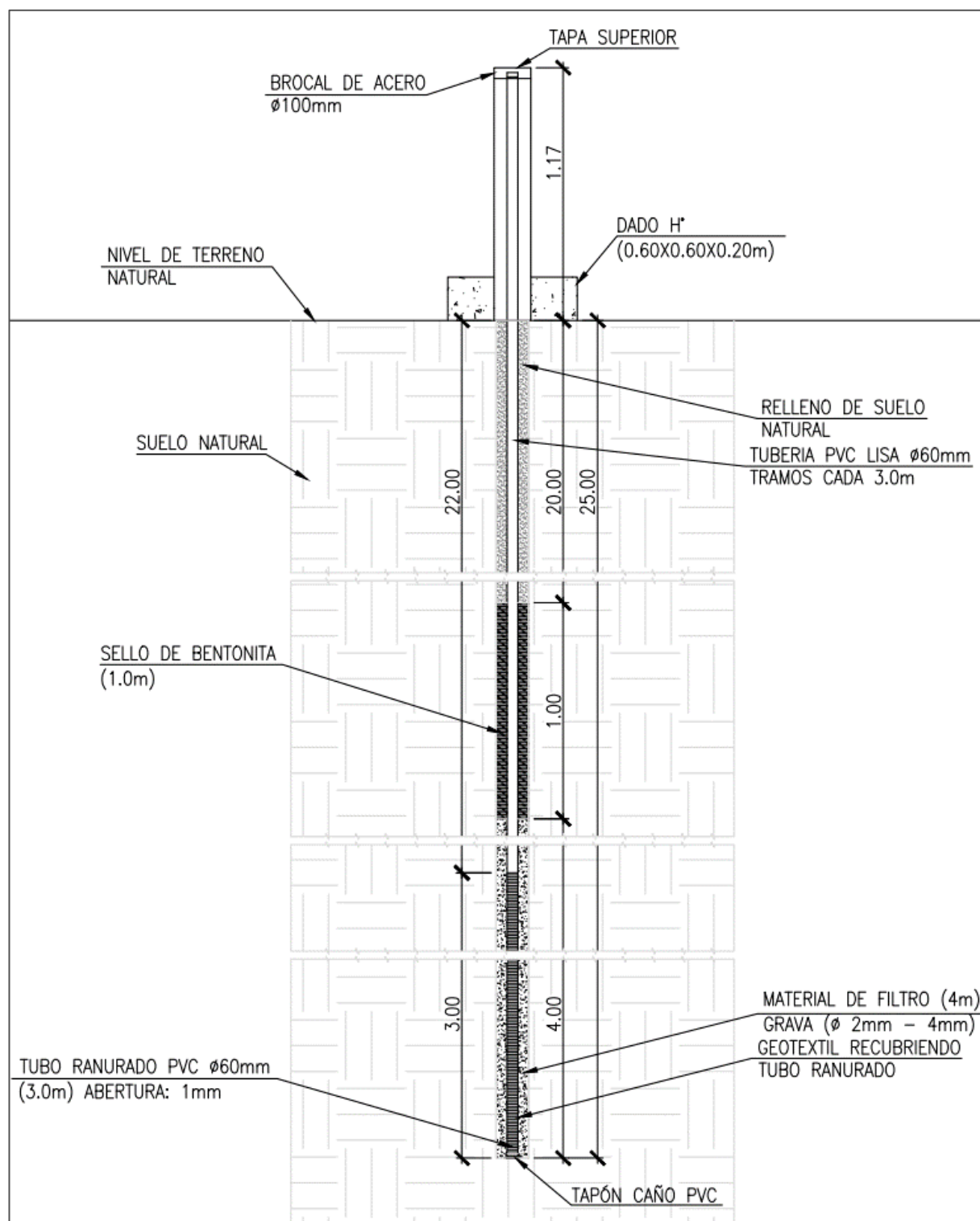


Figura 6-1: Esquema en detalle del perfil BH-07

7 Relevamiento fotográfico

La Figura 7-1 muestra la construcción de piezómetros y la colocación de tuberías de PVC.

2
A
P
E



Figura 7-1: Construcción de piezómetros y la colocación de tuberías de PVC

✓
A AC
B L
E hf

As-Built

Memo Técnico: Conforme a obra de piezómetro BH23-07 b

02/08/2024

A Ognjen Kotur; Fabian Castagnolo
De René Matías Calvente; Facundo Savarino
Cc Roman Covello
Asunto Descripción de piezómetro BH23-07 b en área FWSF - Salar Rincon
Cliente Río Tinto
Documento M-A613-11-A - Reporte de conforme a obra de piezómetro - BH23-07 b

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3765 msnm. (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado Piezómetro SRK-2023-BH07 b.



Figura 1-1: Ubicación del proyecto Rincon

2
A
P
P
E

2 Ubicación

Las coordenadas fueron registradas mediante GPS convencional y convertidas a coordenadas planas Gauss-Krüger, siendo las mismas:

- Latitud: 7345095.5958
- Longitud: 3395016.8995
- Elevación: 3773 msnm

La perforación se realizó con el equipo LX6 Boart Longyear. En la Figura 2-1 se observa una imagen satelital del pozo BH23-07 b.

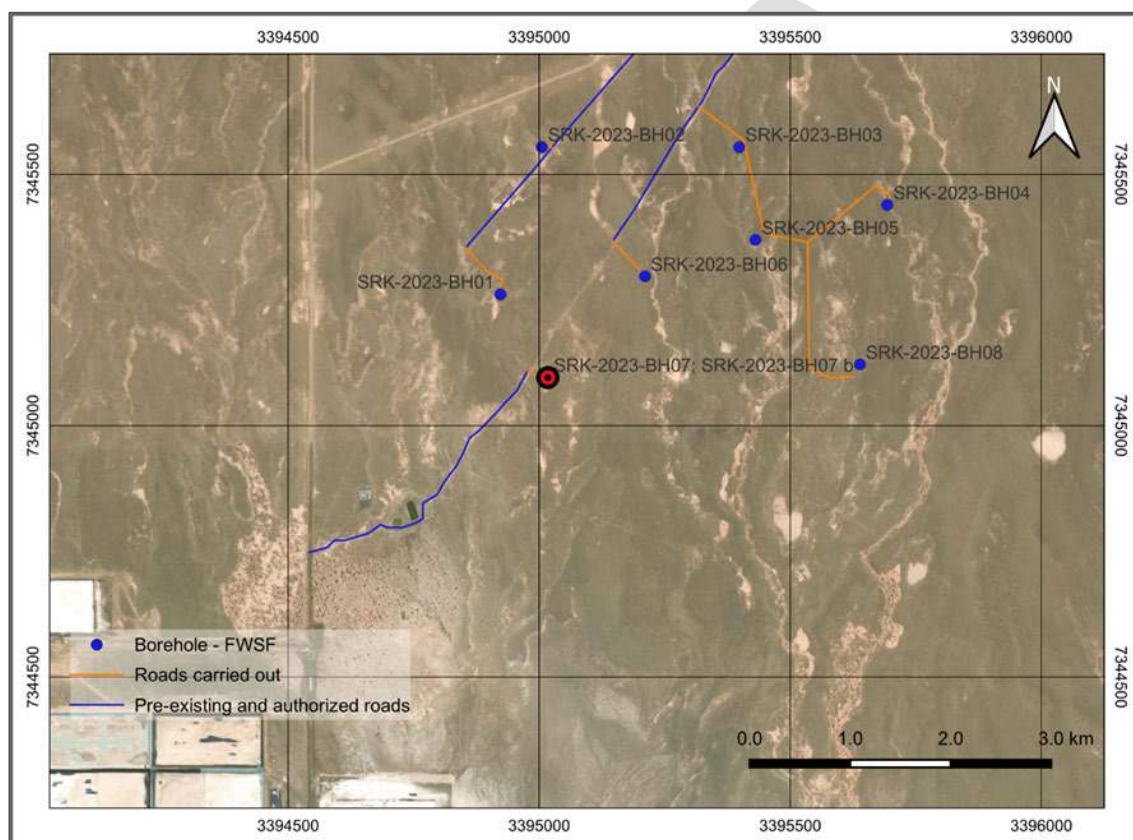


Figura 2-1: Ubicación del sondeo BH-07 b dentro del área FWSF

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH23-06 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvo a cargo el geólogo Juan Alvarez, consultor de SRK, y el técnico en Higiene y Seguridad Javier Herrera, también de SRK. Por parte de Geoservice, el perforista Leandro Esquivel, y los operarios Franco Balmaceda y Mauricio Heredia.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo de 9 m de profundidad:

2
A
P
B
E
★
A
C
L
h

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3.0 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor;
- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras;
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm);
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 4.0 m desde el fondo del pozo;
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.5 m a 1.0 m;
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 4.0 m a 5.5 m;
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 1.0 m a 1.5 m de longitud;
- Dimensiones del dado de hormigón: 0.6 m x 0.6 m x 0.2 m de altura.

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y supervisado por un profesional:

- Se colocan tubos ranurados de 3 m de longitud, generalmente en la parte inferior, para que coincidan con niveles permeables que permitan la entrada de agua a través de las ranuras. Estos se cubren con material geotextil que actúa como filtro adicional. A continuación de los tubos ranurados se colocan tubos ciegos de la misma longitud. Los tubos se unen entre sí mediante un sistema de rosca. Todos los tubos son de PVC y tienen un diámetro de 60 mm. En el extremo inferior se coloca una tapa fija de PVC (tapa final) y en el superior una tapa desmontable para proteger el pozo de la entrada de materiales externos;
- el relleno de grava se realiza en el espacio anular entre la tubería de PVC y las paredes del pozo. El objetivo es aumentar la permeabilidad de la zona y proporcionar estabilidad a las paredes de la perforación;
- después del relleno de grava, se coloca una capa de bentonita, que es un material expansible, para que actúe como sello entre la parte ranurada del piezómetro y el material vertido por encima de ella;
- a continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie de la perforación para aislarla y evitar que el material colapsado penetre en las zonas acuíferas;
- la última tarea constructiva consiste en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón. En el tubo se coloca un cartel con la identificación de la perforación;
- por último, se realizaron mediciones estáticas del nivel freático con una sonda de nivel con alarma acústica y luminosa.

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1 se muestra el perfil de la perforación respectiva (sin escala), con los caños y detalles mencionados anteriormente:

2
A
P
B
E

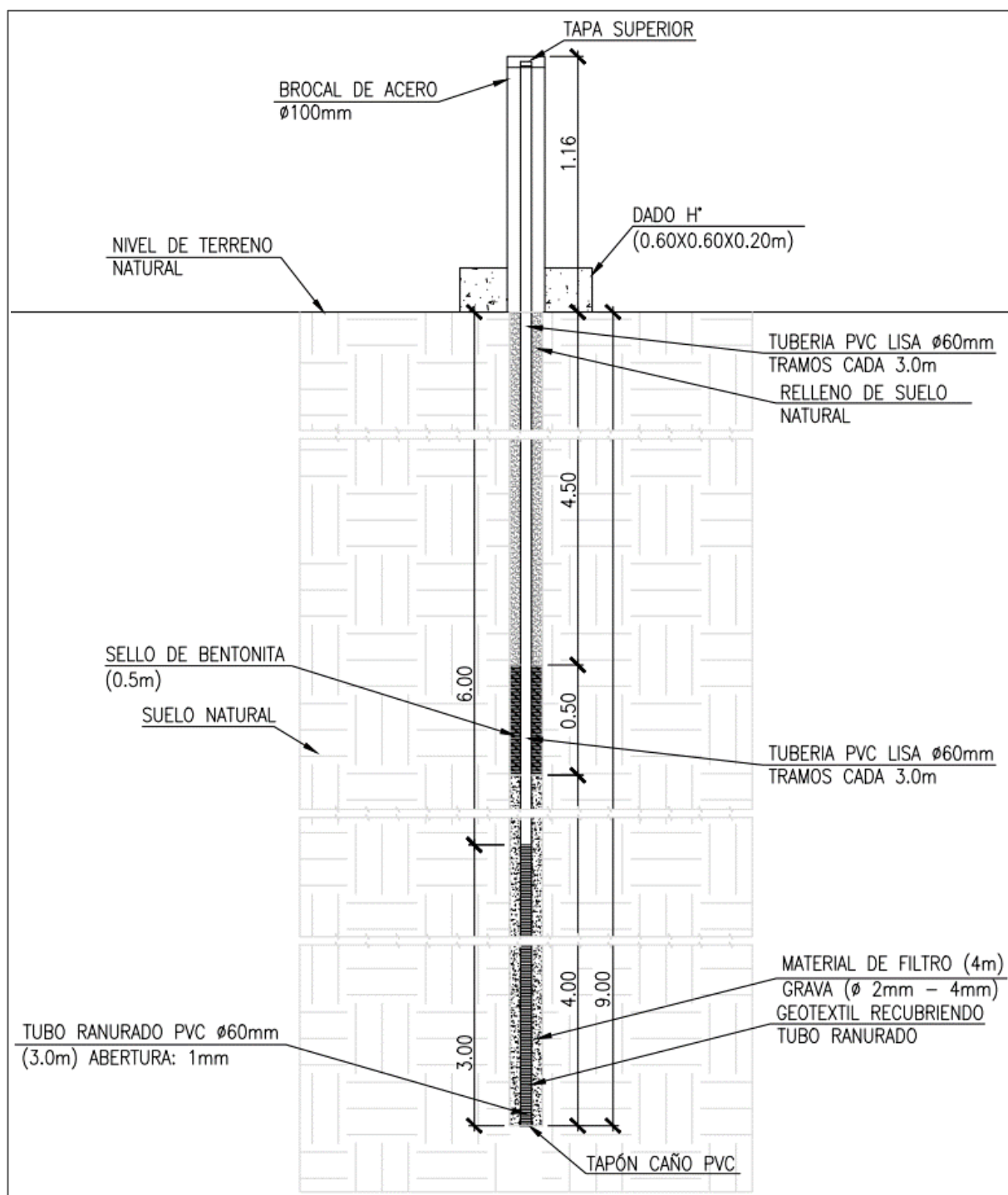


Figura 6-1: Esquema en detalle del perfil BH-07 b

7 Relevamiento fotográfico

La Figura 7-1 muestra la instalación y construcción de los brocales metálicos y las bases de hormigón de BH23-07 y BH23-07 b.

★
 A A C
 P L A
 E H P



Figura 7-1: Instalación y construcción de brocales metálicos y bases de hormigón

✓
A AC
B L
E h

As-Built

Memo Técnico: Conforme a obra de piezómetro BH23-08

02/08/2024

A Ognjen Kotur; Fabian Castagnolo
De René Matías Calvente; Facundo Savarino
Cc Roman Covello
Asunto Descripción de piezómetro BH23-08 en área FWSF - Salar Rincon
Cliente Río Tinto
Documento M-A613-11-A - Reporte de conforme a obra de piezómetro - BH23-08

1 Introducción

Rincón, propiedad de Río Tinto (RT), es un proyecto de salmueras de litio situado en la región árida de la Puna, en Salta (Argentina). El proyecto se encuentra aproximadamente a 110 km al oeste de San Antonio de los Cobres y a 270 km al oeste de la ciudad de Salta, a una altitud media de 3765 msnm. (Figura 1-1)

El presente informe comprende el contenido técnico y geológico que describe la construcción del piezómetro denominado Piezómetro SRK-2023-BH08.



Figura 1-1: Ubicación del proyecto Rincon

2
A
P
B
E
A
C
L
L
H

2 Ubicación

Las coordenadas fueron registradas mediante GPS convencional y convertidas a coordenadas planas Gauss-Krüger, siendo las mismas:

- Latitud: 7345121.6782
- Longitud: 3395638.5746
- Elevación: 3774 msnm

La perforación se realizó con el equipo LX6 Boart Longyear. En la Figura 2-1 se observa una imagen satelital del pozo BH23-08.

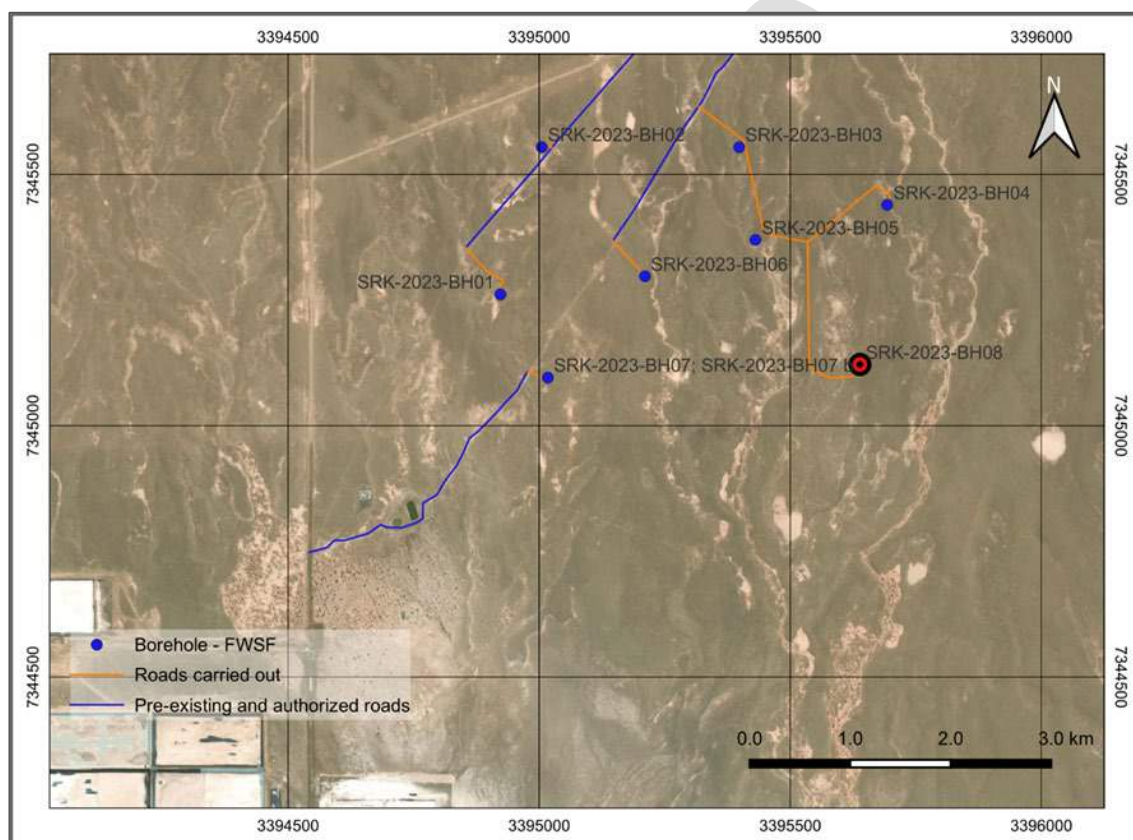


Figura 2-1: Ubicación del sondeo BH-08 dentro del área FWSF

3 Personal profesional responsable

Durante la perforación del pozo BH23-08 e instalación del piezómetro correspondiente, estuvo a cargo el geólogo Juan Alvarez, consultor de SRK, y el técnico en Higiene y Seguridad Javier Herrera, también de SRK. Por parte de Geoservice, el perforista Leandro Esquivel, y los operarios Franco Balmaceda y Mauricio Heredia.

4 Características constructivas del pozo

A continuación, se describen las principales características constructivas del pozo de 10 m de profundidad:

Handwritten signature/initials:

★
A.C.
P.L.
E.H.

- Cañería: 60 mm de diámetro exterior, 3.0 m de longitud de los tramos y 5 mm de espesor;
- Filtro: 60 mm de diámetro exterior, 3 m de longitud de los tramos y 1 mm de abertura de las ranuras;
- Tipo de relleno anular: grava (2 a 4 mm);
- Longitud y profundidad del prefiltro de gravas: 4.0 m desde el fondo del pozo;
- Longitud y profundidad del sellado con bentonita: 0.5 m a 1.0 m;
- Longitud y profundidad del sellado con lechada de cemento: 4.0 m a 5.5 m;
- Tubo metálico de superficie: 100 mm de diámetro y 1.0 m a 1.5 m de longitud;
- Dimensiones del dado de hormigón: 0.6 m x 0.6 m x 0.2 m de altura.

5 Operaciones generales realizadas en el campo

Una vez finalizada la perforación, se procedió al entubado del pozo. Se realizaron las siguientes actividades, las cuales se efectuaron con personal capacitado y supervisado por un profesional:

- Se colocan tubos ranurados de 3 m de longitud, generalmente en la parte inferior, para que coincidan con niveles permeables que permitan la entrada de agua a través de las ranuras. Estos se cubren con material geotextil que actúa como filtro adicional. A continuación de los tubos ranurados se colocan tubos ciegos de la misma longitud. Los tubos se unen entre sí mediante un sistema de rosca. Todos los tubos son de PVC y tienen un diámetro de 60 mm. En el extremo inferior se coloca una tapa fija de PVC (tapa final) y en el superior una tapa desmontable para proteger el pozo de la entrada de materiales externos;
- el relleno de grava se realiza en el espacio anular entre la tubería de PVC y las paredes del pozo. El objetivo es aumentar la permeabilidad de la zona y proporcionar estabilidad a las paredes de la perforación;
- después del relleno de grava, se coloca una capa de bentonita, que es un material expansible, para que actúe como sello entre la parte ranurada del piezómetro y el material vertido por encima de ella;
- a continuación de la capa de bentonita, se rellena con una lechada de cemento hasta la superficie de la perforación para aislarla y evitar que el material colapsado penetre en las zonas acuíferas;
- la última tarea constructiva consiste en la construcción de un brocal de protección de acero de 100 mm de diámetro con tapa candado, y posteriormente el dado de hormigón. En el tubo se coloca un cartel con la identificación de la perforación;
- por último, se realizaron mediciones estáticas del nivel freático con una sonda de nivel con alarma acústica y luminosa.

6 Perfil del pozo

En la Figura 6-1 se muestra el perfil de la perforación respectiva (sin escala), con los caños y detalles mencionados anteriormente:

2
A A C
P L
E h f

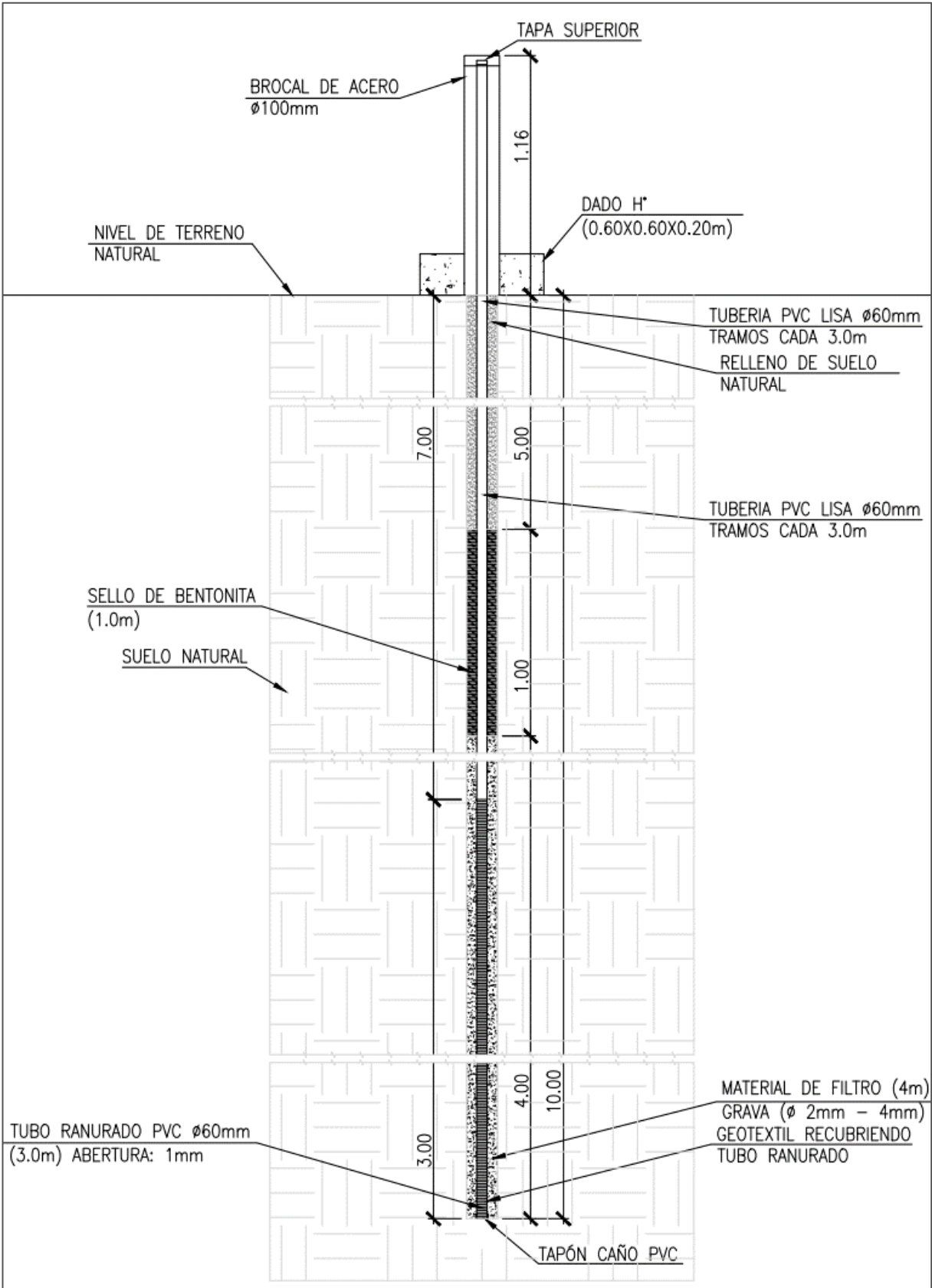


Figura 6-1: Esquema en detalle del perfil BH-08

2
A
P
B
E

7 Relevamiento fotográfico

La Figura 7-1 muestra la instalación y construcción del brocal metálico y la base de hormigón.



Figura 7-1: Instalación y construcción del brocal metálico y la base de hormigón

2 X
A A C
B L X
E h f

Apéndice F Campaña geofísica

BORRADOR



INFORME GEOTÉCNICO **Salar del Rincón**

6262 / 2023
REV. B

Comitente:

SRK Consulting Argentina
Chile 300, CABA
República Argentina

Dirigido a:

Pablo Castro pcastro@srk.com.ar
René Calvente rcalvente@srk.com.ar

Fecha:

22 de noviembre de 2023

ÍNDICE

1	OBJETO DEL TRABAJO	2
2	TAREAS REALIZADAS EN CAMPO	2
2.1	RECONOCIMIENTO PREVIO DEL TERRENO	2
2.2	ENSAYO DE MULTI-ANÁLISIS ESPECTRAL DE ONDAS SUPERFICIALES (MASW) Y SÍSMICA DE REFRACCIÓN	2
2.3	NORMATIVA DE REFERENCIA	3
3	TAREAS REALIZADAS EN GABINETE	3
3.1	PROCESAMIENTO DE REGISTROS SÍSMICOS	3
3.2	INTERPRETACIÓN TOMOGRÁFICA DE LÍNEAS SÍSMICAS	3
4	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	4
4.1	VELOCIDAD DE ONDA DE COMPRESIÓN	4
4.2	VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE	4
4.3	MÓDULOS DE DEFORMACIÓN DINÁMICOS	4
4.4	PREDICCIÓN DE DEPÓSITOS COMPRESIBLES	5
4.5	PREDICCIÓN DE DEPÓSITOS SATURADOS	5
4.6	PREDICCIÓN DE TECHO DE ROCA	5
5	ANEXO I: UBICACIÓN PLANIMÉTRICA DE LOS SITIOS DE TRABAJO	6
5.1	IMÁGENES SATELITALES	6
6	ANEXO II: TRABAJOS EN GABINETE	8
6.1	MASW Y SÍSMICA DE REFRACCIÓN	8
6.2	REGLAMENTO CIRSOC 103. ZONIFICACIÓN SÍSMICA	20
6.3	RANGO DE VELOCIDADES DE ONDA P EN SUELOS Y ROCAS	20
6.4	RANGO DE VELOCIDADES DE ONDA S EN SUELOS Y ROCAS	21
7	TRAZABILIDAD DE LOS TRABAJOS	21

1 OBJETO DEL TRABAJO

Prospección del terreno en forma no destructiva mediante la ejecución e interpretación de los ensayos que se indican a continuación:

- MASW – 2D (multi-análisis espectral de ondas superficiales), con análisis de onda de corte (V_S).
- Sísmica de refracción – 2D, con análisis de onda de compresión (V_P).

A continuación se describen cada una de las tareas a realizar en campo y en gabinete. En el anexo I se presenta la ubicación planimétrica de los sitios de trabajo. En el anexo II se presenta los resultados de interpretación de las líneas sísmicas efectuadas.

2 TAREAS REALIZADAS EN CAMPO

2.1 Reconocimiento previo del terreno

Se efectuó un reconocimiento del terreno antes de la iniciación de las tareas de campo. Se efectuaron replanteos planimétricos mediante el empleo de equipo GPS manual. En el presente trabajo se efectuaron:

- Línea sísmica GS1 7 tramos de 85m longitud GS1-L1 a GS1-L7, separación 110m e/líneas
- Línea sísmica GS2 5 tramos de 85m longitud GS2-L1 a GS2-L5, separación 105m e/líneas

2.2 Ensayo de multi-análisis espectral de ondas superficiales (MASW) y sísmica de refracción

Metodología

Se describe a continuación la secuencia de trabajo empleada:

- Reconocimiento y posicionamiento en el lugar de trabajo.
- Replanteo de línea de investigación mediante empleo de cinta de agrimensor 100m.
- Colocación de 16 geófonos equidistanciados (separación máxima 5.0m), alineados sobre el terreno. La separación real entre geófonos será seleccionada en base al espacio físico disponible.
- Conexión de cables conductores a geófonos y hardware.
- Conexión de hardware a software de visualización de los ensayos.
- Posicionamiento de la fuente generadora de impacto en uno de los extremos de la línea sísmica.
- Inicio de ensayo: se genera un golpe en el terreno y se registran los tiempos de arribo de las ondas mecánicas de compresión en cada geófono y el “tiempo cero” del golpe.
- Se repite nuevamente el ensayo en la misma posición y luego se cambia de posición el sitio del golpe según lo indicado por el Comitente. Se golpea al otro extremo, en cuartos y al centro de la línea sísmica.

En la Figura 1 se presenta un lay-out típico. En la Figura 2 se indica el equipamiento de trabajo real.

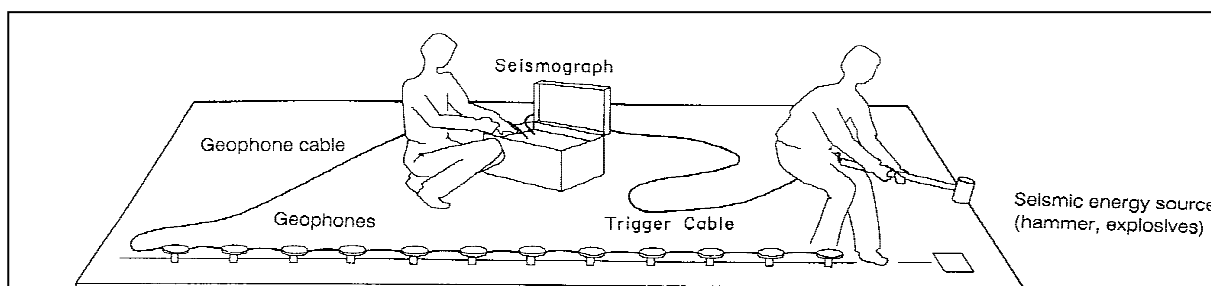


Figura 1. Configuración de ensayo MASW y sísmica.



Figura 2. Equipo de trabajo: i) hardware de adquisición de datos, ii) PC portátil, iii) cables conductores blindados, iv) geófonos de baja frecuencia, v) masa de boleo, vi) disco de impacto.

Equipamiento utilizado

Equipos electrónicos:

- Geófonos uniaxiales, frecuencia natural 4.5 Hz.
- Hardware de adquisición de datos con entrada analógica de hasta 16 canales.
- Cables conductores de baja relación ruido/señal.
- Software y notebook para visualización de curvas de arribo.

Equipo de generación de energía:

- Maza de boleo de 6kg de espesor.
- Disco metálico receptor de impacto.

2.3 Normativa de referencia

Se aplicaron los lineamientos impuestos por normas:

ASTM D5777-00	Guide for Using the Seismic Refraction Method for Subsurface Investigation.
ASTM D6429-99	Guide for Selecting Surface Geophysical Methods.
USACE	Geophysical exploration

3 TAREAS REALIZADAS EN GABINETE

3.1 Procesamiento de registros sísmicos

Se efectuaron los siguientes trabajos:

- Estudio detallado de los registros: Análisis de registros en forma individual, a los fines de evaluar la calidad de las señales y la coherencia.
- Procesamiento de los registros: Filtrado de la señales obtenidas en bruto en el ancho de banda de los sensores, a los fines de eliminar ruidos de línea y frecuencias fuera de interés.

3.2 Interpretación tomográfica de líneas sísmicas

Se efectuaron los siguientes trabajos:

- MASW: Transformación a gráficos velocidad de fase (m/seg) – frecuencia (Hz). De los registros se seleccionan señales y se confecciona la curva de dispersión.
- Sísmica: Detección de tiempos de arribo en gráficos distancia (m) – tiempo (mseg). Confección de curvas domocronas para cada medición efectuada.
- Perfiles de onda: Se realiza un análisis inverso para transformar la curva de dispersión obtenida previamente en el gráfico velocidad de onda de corte V_S (m/seg) - profundidad (m).
- Presentación de tomografía 2D MASW ($V_S(m/seg) - xz(m)$) para cada sitio de trabajo.
- Presentación de tomografía 2D sísmica refracción ($V_P(m/seg) - xz(m)$) para cada sitio de trabajo.

4 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Velocidad de onda de compresión

En general se observa una velocidad de compresión media $V_P = 300 - 1800 \text{ m/seg}$ en los primeros 30 m de profundidad del perfil de terreno investigado.

4.2 Velocidad de onda de corte

En general se registraron velocidades de corte media $V_S = 220 - 350 \text{ m/seg}$ en los primeros 30 m de profundidad del perfil de terreno investigado. Se destaca el tramo de línea GS2 – LS5 en el cual se registraron valores $V_S \sim 190 \text{ m/seg}$ en los primeros 4 - 5 m de profundidad.

4.3 Módulos de deformación dinámicos

Se podrán determinar parámetros de rigidez a baja deformación del terreno mediante el empleo las expresiones:

$$E_0 = V_P^2 \cdot \rho \cdot \frac{(1+\nu) \cdot (1-2\nu)}{1-\nu} \quad M_0 = V_P^2 \cdot \rho \quad G_0 = V_S^2 \cdot \rho \quad \nu = \frac{\frac{1}{2} \left(\frac{V_P}{V_S} \right)^2 - 1}{\left(\frac{V_P}{V_S} \right)^2 - 1}$$

donde E_0 es el módulo de Young, G_0 es el módulo de corte, M_0 es el módulo confinado, ρ es la masa específica del terreno ($\rho = \frac{\gamma}{g}$) y ν es el módulo de Poisson.

En la Tabla 1 se presenta a modo informativo los módulos de deformación calculados en base a las velocidades de onda medidas en campo. Se asumió un valor $\gamma \sim 19.0 \text{ kN/m}^3$.

Tabla 1. Módulos de deformación dinámicos. Valores calculados en base a velocidades V_P y V_S .

γ MEDIO (kN/m^3)	V_P MEDIA (m/seg)	V_S MEDIA (m/seg)	ν	E_0 (MPa)	G_0 (MPa)	M_0 (MPa)
19,0	300	200	0,10	170	77	174
19,0	600	230	0,41	290	102	697
19,0	900	260	0,45	381	131	1569
19,0	1200	290	0,47	479	163	2789
19,0	1500	320	0,48	586	198	4358
19,0	1800	350	0,48	702	237	6275

4.4 Predicción de depósitos compresibles

En base a la interpretación de la onda de corte V_s obtenida en líneas sísmicas efectuadas y la bibliografía específica, en primera instancia no se detectaron horizontes de suelos compresibles (velocidad de onda $V_s < 150 - 200 \frac{m}{seg}$) en los primeros 30 m de profundidad con respecto al nivel de terreno natural existente al momento de efectuar los trabajos.

4.5 Predicción de depósitos saturados

En base a la interpretación de la onda de compresión V_p obtenida en líneas sísmicas efectuadas y la bibliografía específica, se presume que los horizontes de suelos se encuentran saturados en la profundidad de investigación ($V_p > 1450 \frac{m}{seg}$) a partir de los 10 - 12 m de profundidad con respecto al nivel de terreno natural existente al momento de efectuar los trabajos.

4.6 Predicción de techo de roca

En base a la interpretación de la onda de compresión V_p obtenida en líneas sísmicas efectuadas y la bibliografía específica, se presume que no se detecta un horizonte de roca ($V_p > 3500 \frac{m}{seg}$) en los primeros 30 m de profundidad con respecto al nivel de terreno natural existente al momento de efectuar los trabajos.

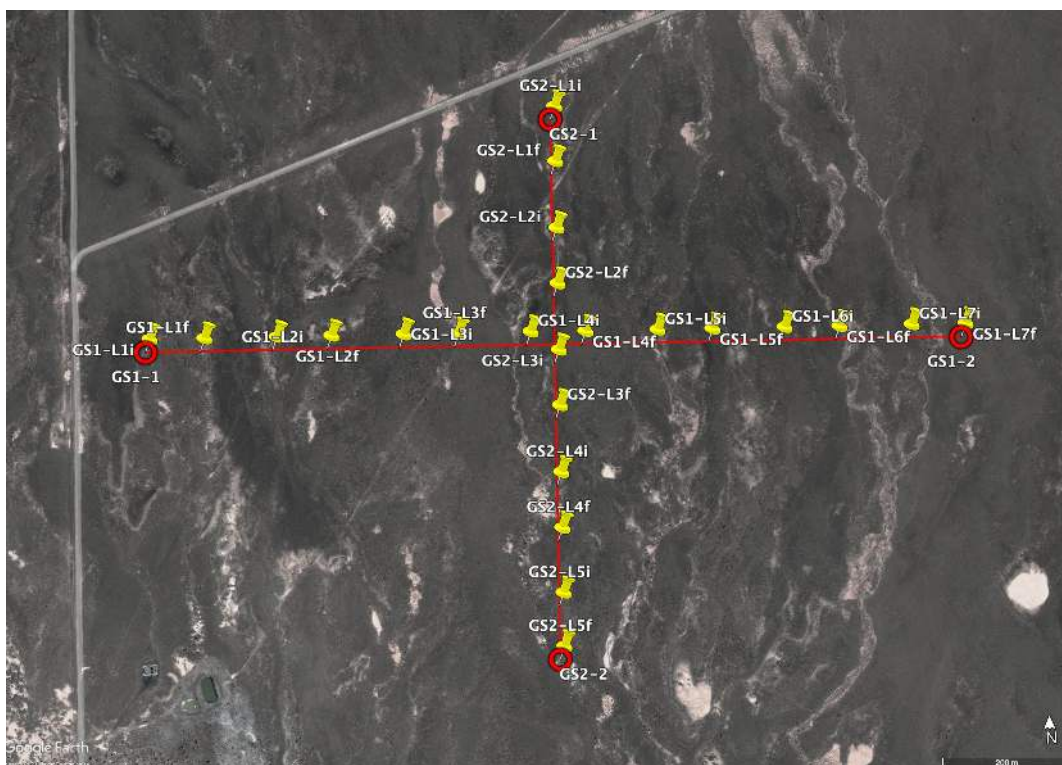
MSc. Mauro Codevilla
Director técnico
mat CPIC 15982

Ing. Eric Homenuc
Consultor externo

Este informe fue elaborado por AOSA SA y puede ser usado exclusivamente para los propósitos declarados dentro de un plazo razonable a partir de su emisión, previamente establecido en 5 años. El uso del terreno, las condiciones dentro y fuera del sitio, la actividad humana u otros factores pueden cambiar con el tiempo. En base a estas consideraciones, podría ser necesario la ejecución de un trabajo adicional o complementario previa evaluación y aprobación por parte del cliente o de cualquier otra persona. Los resultados presentados en este informe se refieren a las muestras ensayadas y descritas en el documento, al momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones. AOSA SA. El incumplimiento de cualquiera de estos requerimientos liberará a AOSA SA de cualquier responsabilidad derivada del uso de este informe. En caso de realizarse alguna modificación, la revisión actual sustituye y a nula a la anterior, (esta revisión es emitida para incorporar las modificaciones solicitadas como consecuencia de la evaluación realizada al informe anterior). Está prohibida la reproducción total o parcial de su contenido sin previa autorización de AOSA SA.

5 ANEXO I: UBICACIÓN PLANIMÉTRICA DE LOS SITIOS DE TRABAJO

5.1 Imágenes satelitales



Coordenadas GPS líneas sísmicas

Posición	Ensayo	GPS
GS1-1	MASW + sísmica	24° 0'30.46"S - 67° 2'7.32"W
GS1-2		24° 0'30.71"S - 67° 1'22.60"W
GS2-1	MASW + sísmica	24° 0'19.32"S - 67° 1'44.83"W
GS2-2		24° 0'46.34"S - 67° 1'45.01"W

Notas:

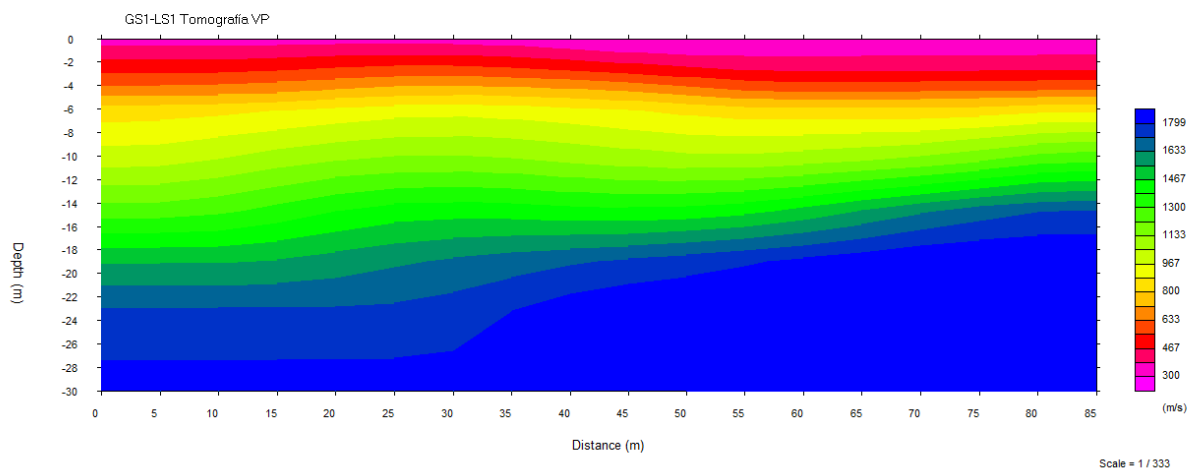
- las posiciones de trabajo fueron indicadas por el Comitente.
- se indican comienzo y fin de cada línea sísmica y tomográfica (1: comienzo, 2: fin).

6 ANEXO II: TRABAJOS EN GABINETE

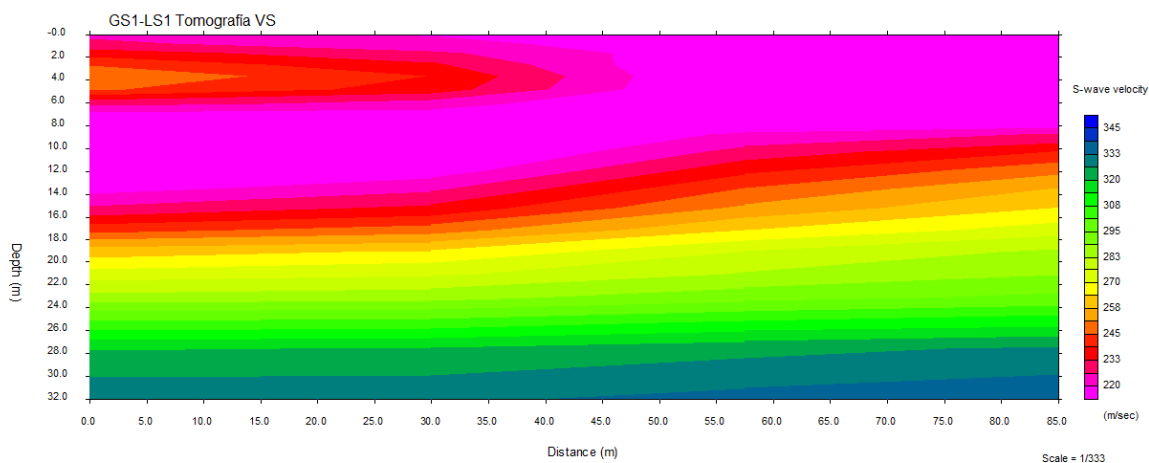
NOTA: Los métodos geofísicos no deben ser utilizados como única herramienta de caracterización geotécnica del sitio y deben ser complementados con trabajos de perforación y muestreo a los efectos de efectuar un correcto diseño de fundaciones.

6.1 MASW y sísmica de refracción

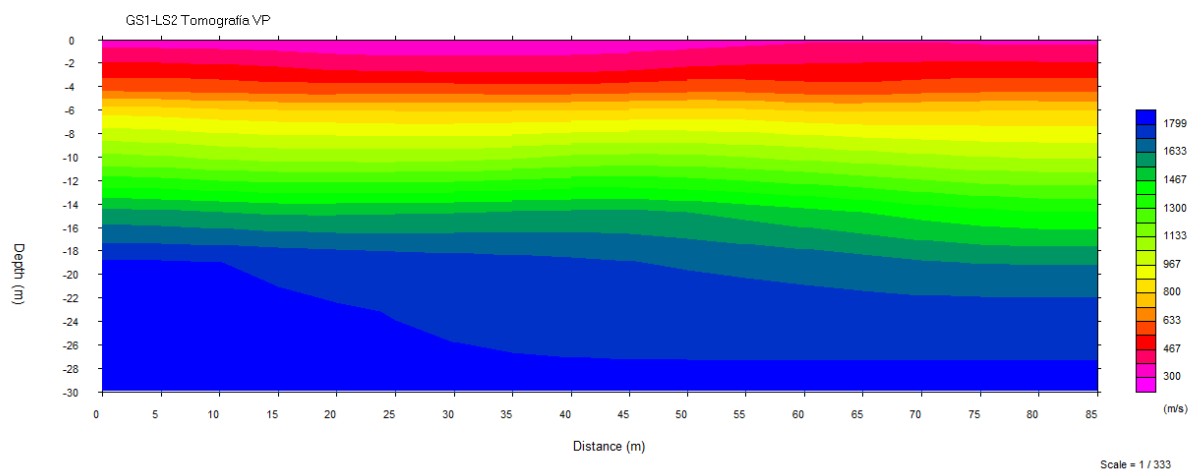
Línea sísmica GS1-LS1 – onda de compresión P



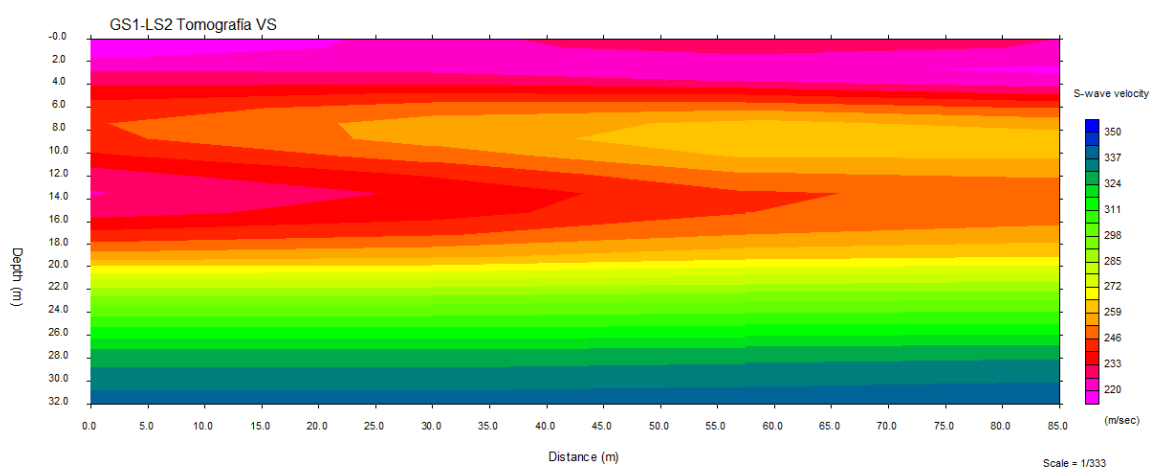
Línea sísmica GS1-LS1 – onda de compresión S



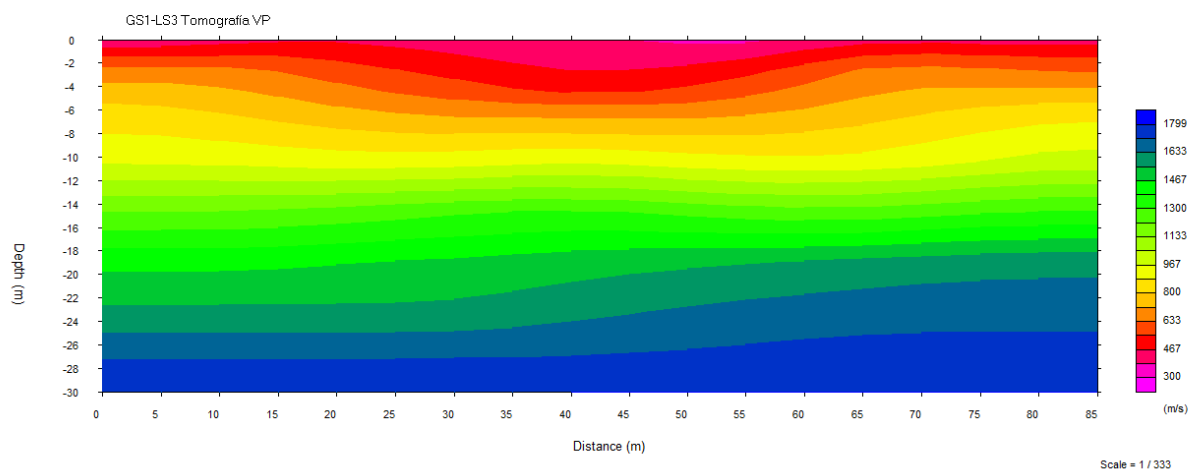
Línea sísmica GS1-LS2 – onda de compresión P



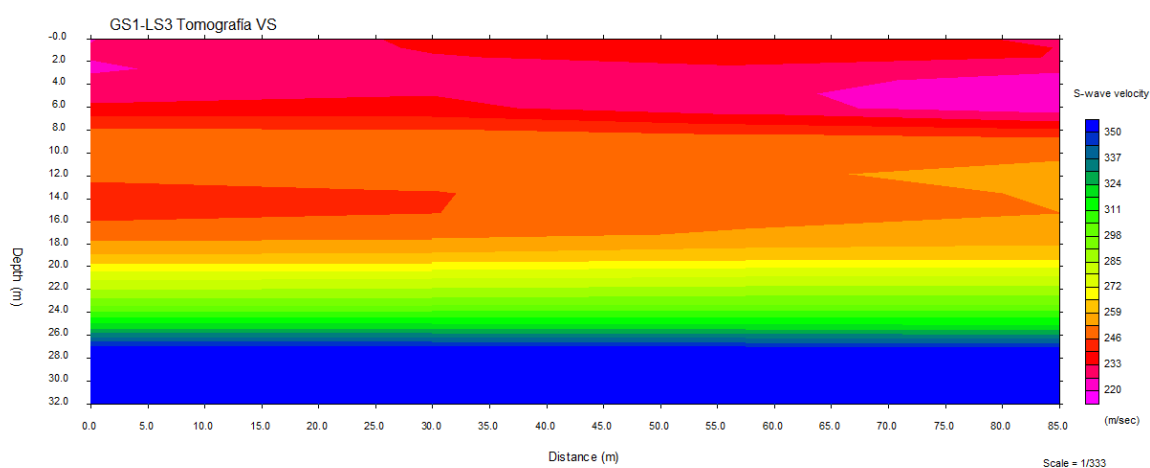
Línea sísmica GS1-LS2 – onda de compresión S



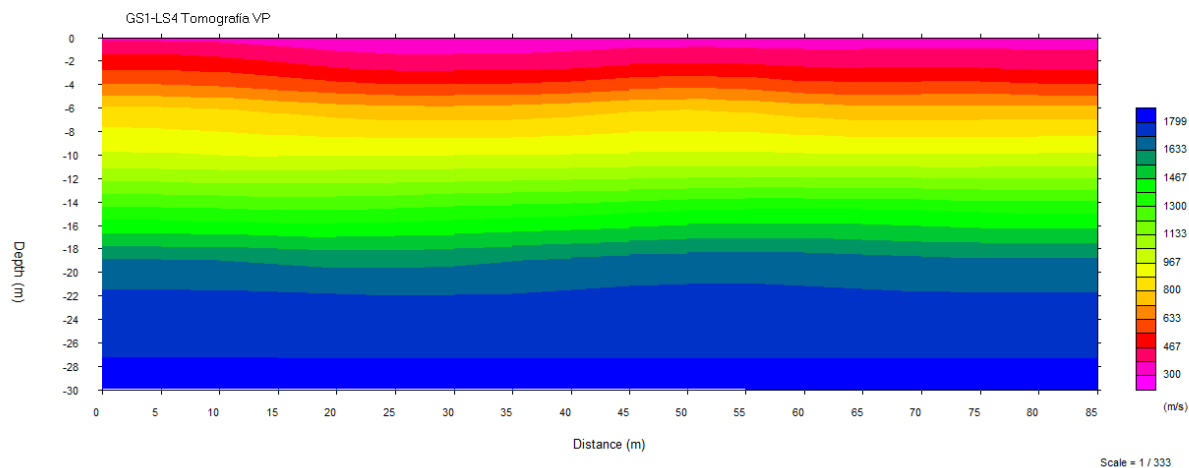
Línea sísmica GS1-LS3 – onda de compresión P



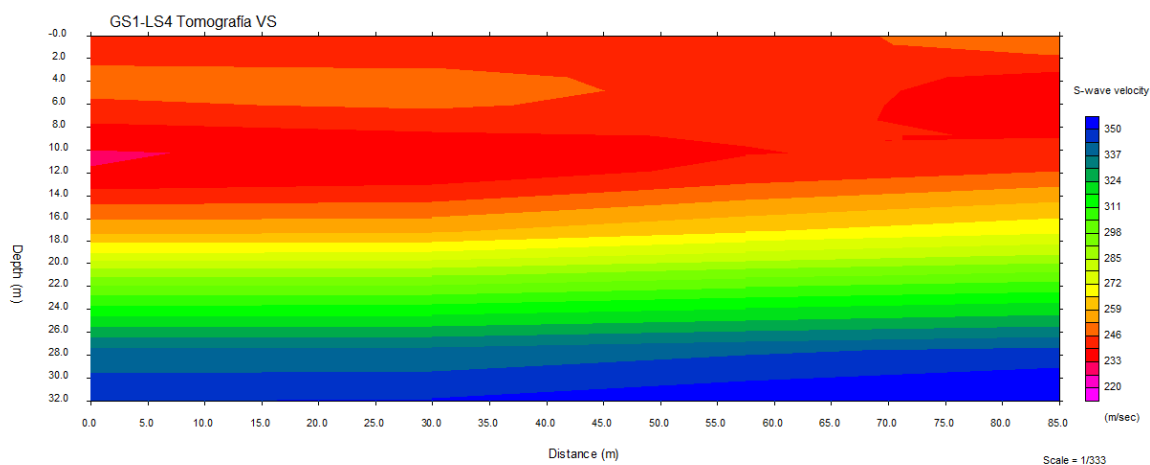
Línea sísmica GS1-LS3 – onda de compresión S



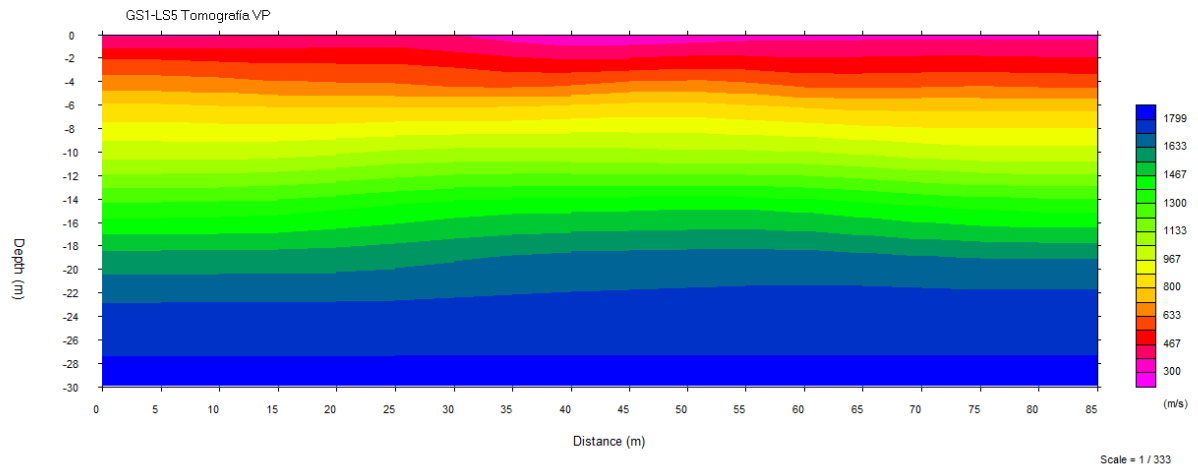
Línea sísmica GS1-LS4 – onda de compresión P



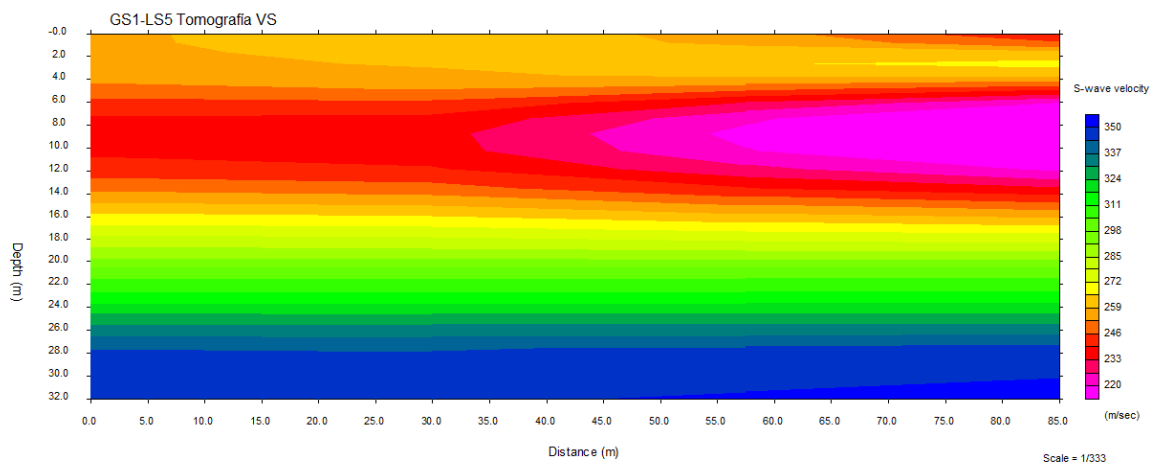
Línea sísmica GS1-LS4 – onda de compresión S



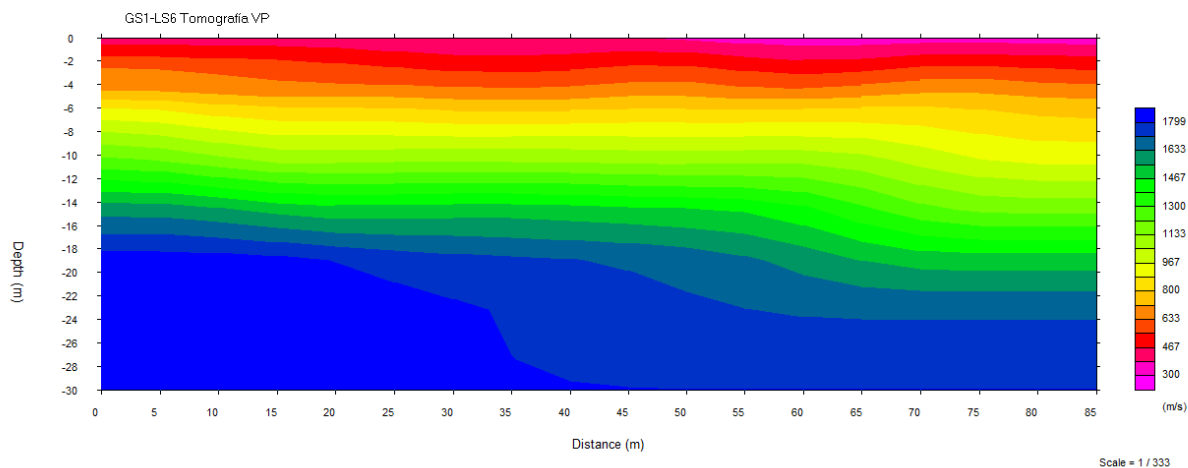
Línea sísmica GS1-LS5 – onda de compresión P



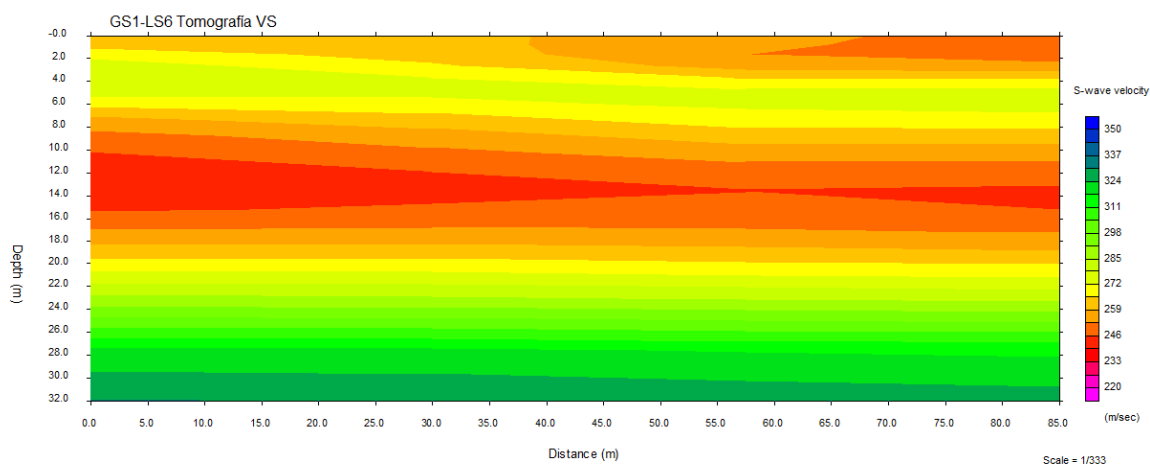
Línea sísmica GS1-LS5 – onda de compresión S



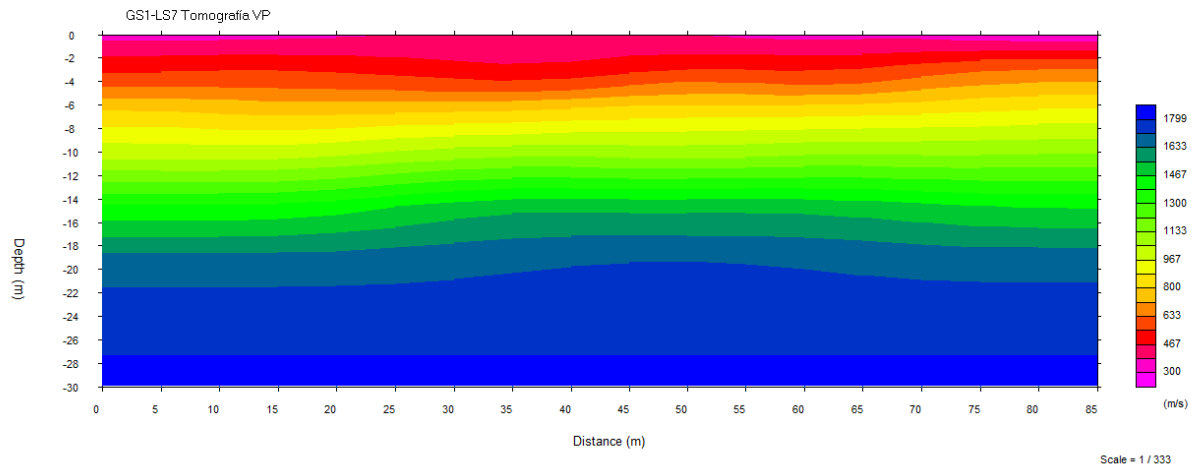
Línea sísmica GS1-LS6 – onda de compresión P



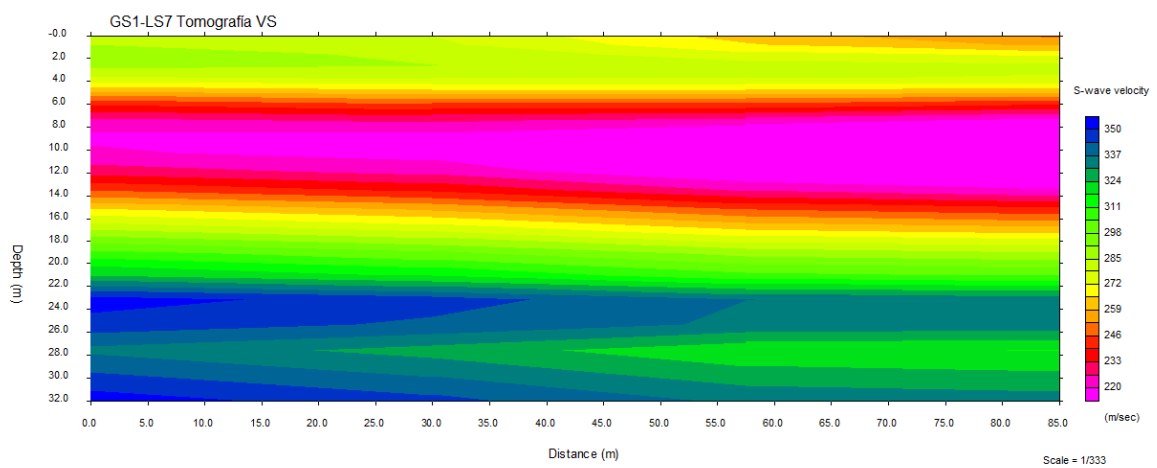
Línea sísmica GS1-LS6 – onda de compresión S



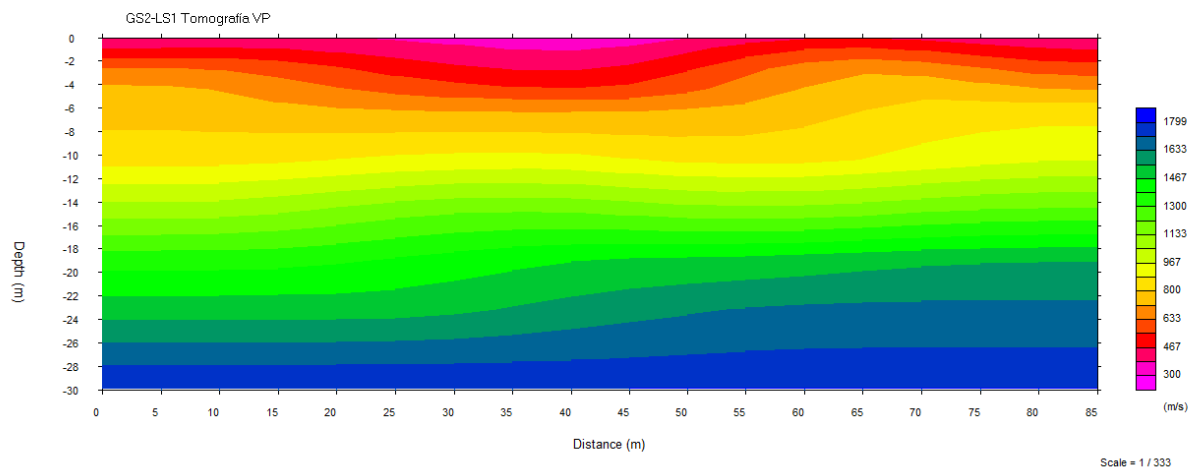
Línea sísmica GS1-LS7 – onda de compresión P



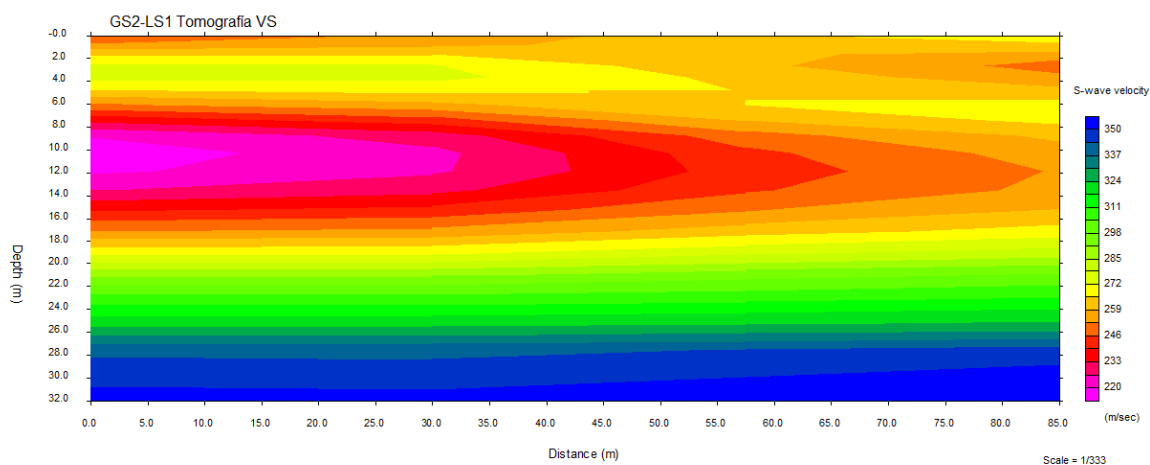
Línea sísmica GS1-LS7 – onda de compresión S



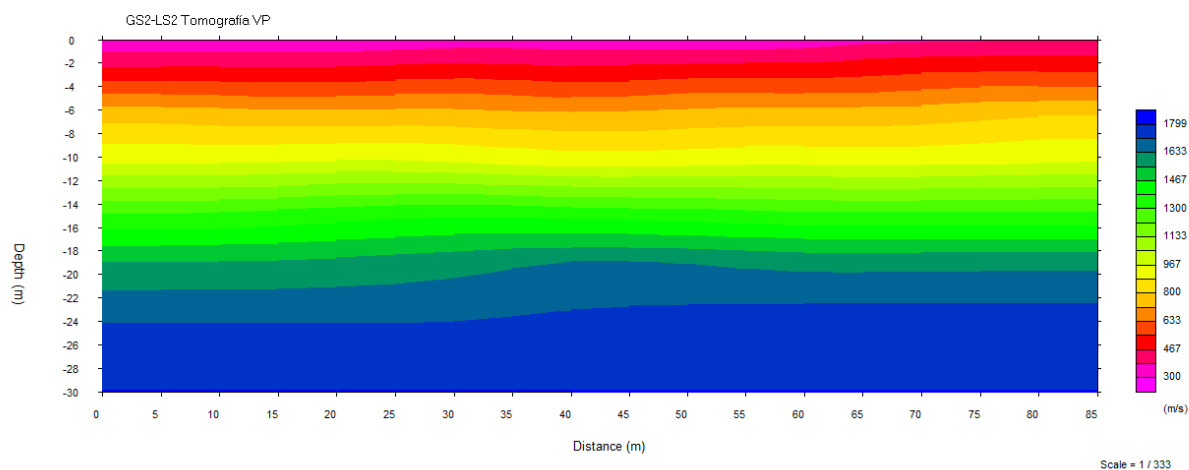
Línea sísmica GS2-LS1 – onda de compresión P



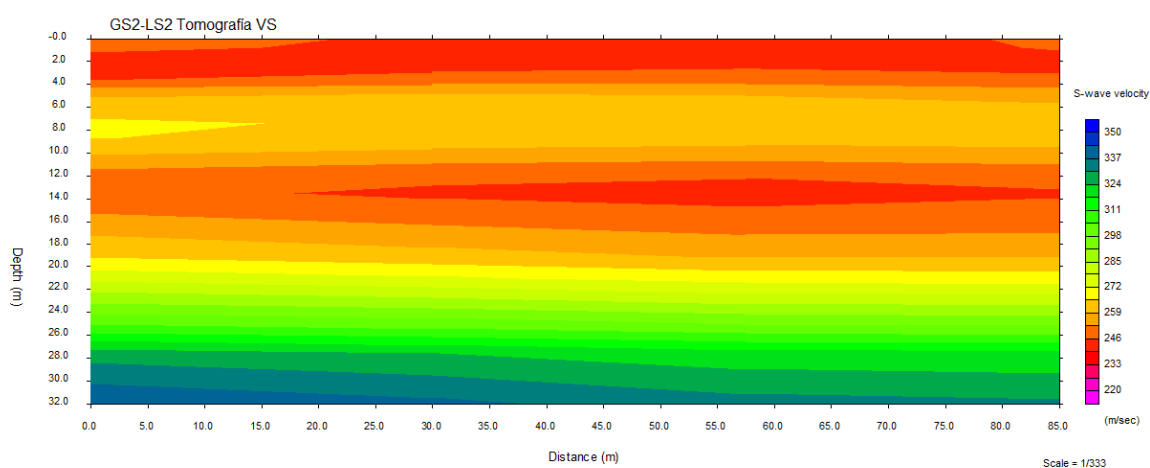
Línea sísmica GS2-LS1 – onda de compresión S



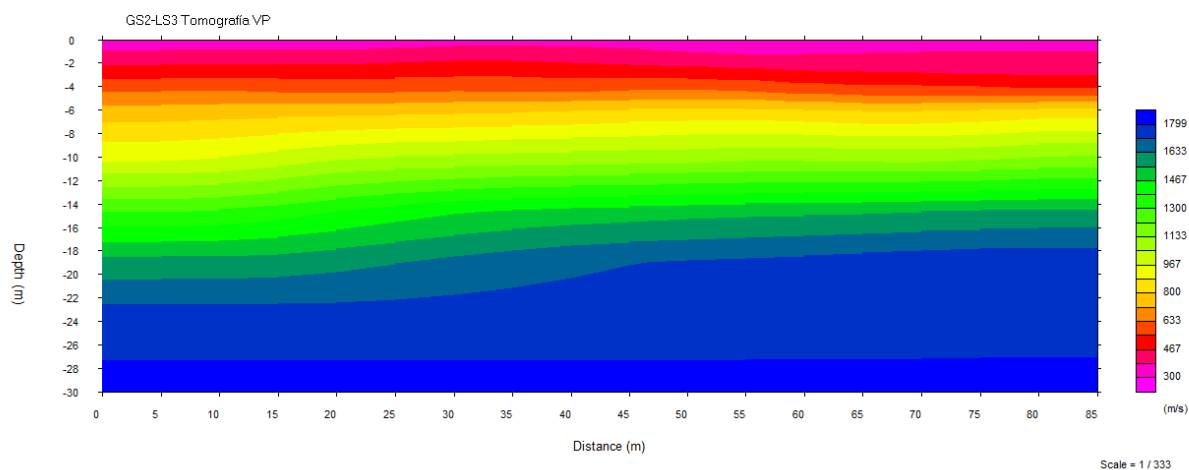
Línea sísmica GS2-LS2 – onda de compresión P



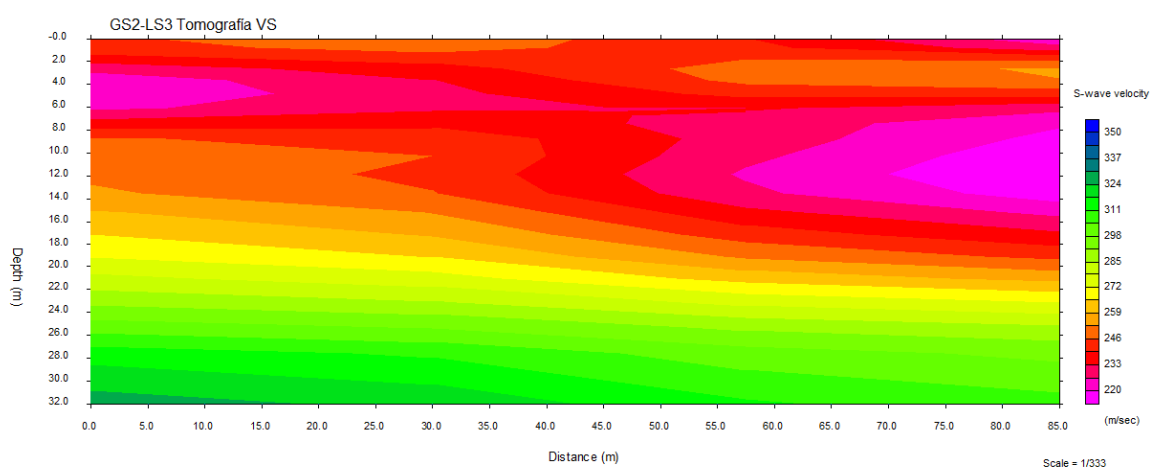
Línea sísmica GS2-LS2 – onda de compresión S



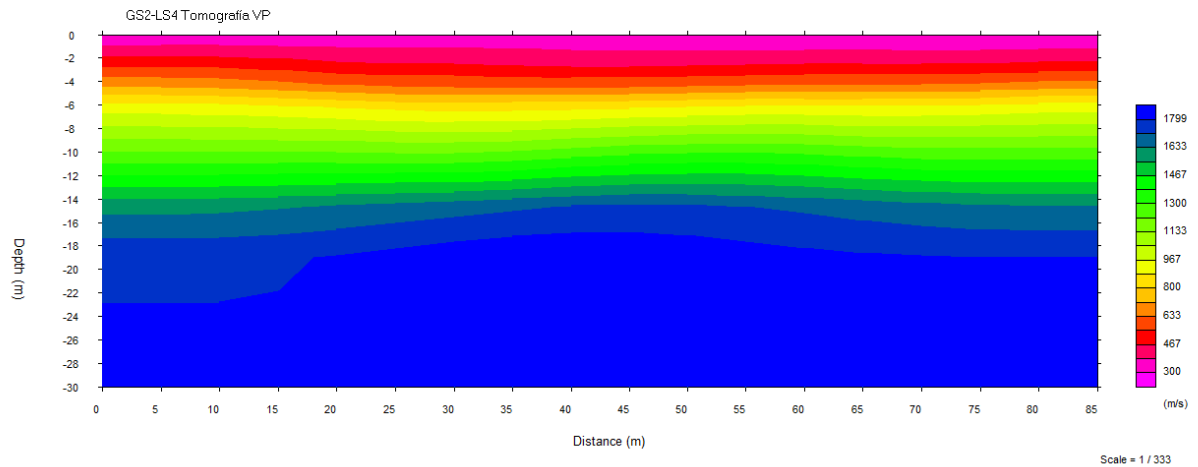
Línea sísmica GS2-LS3 – onda de compresión P



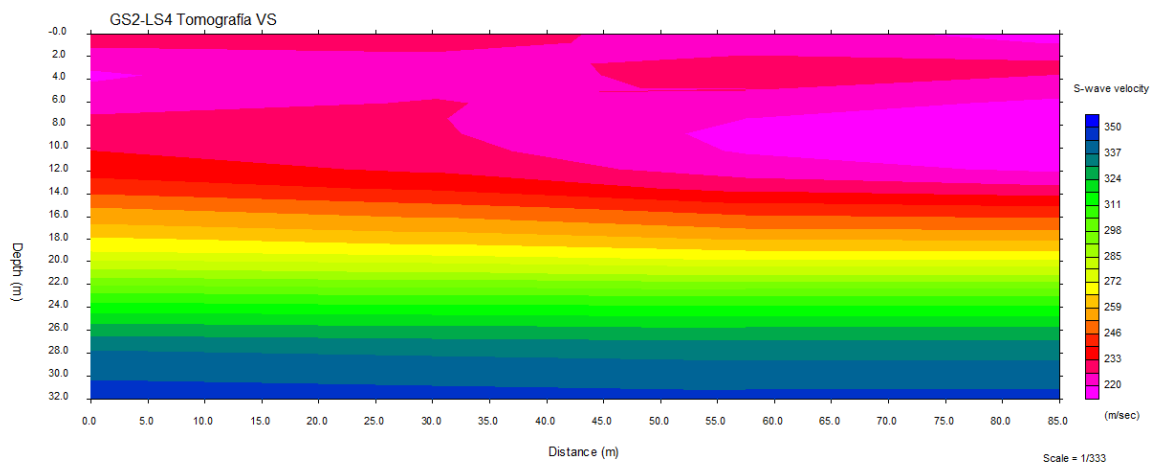
Línea sísmica GS2-LS3 – onda de compresión S



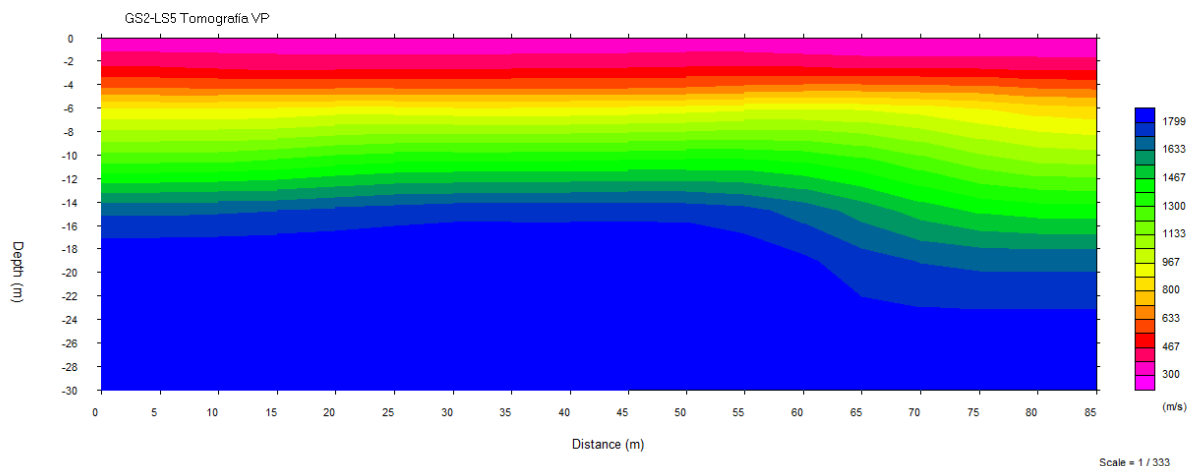
Línea sísmica GS2-LS4 – onda de compresión P



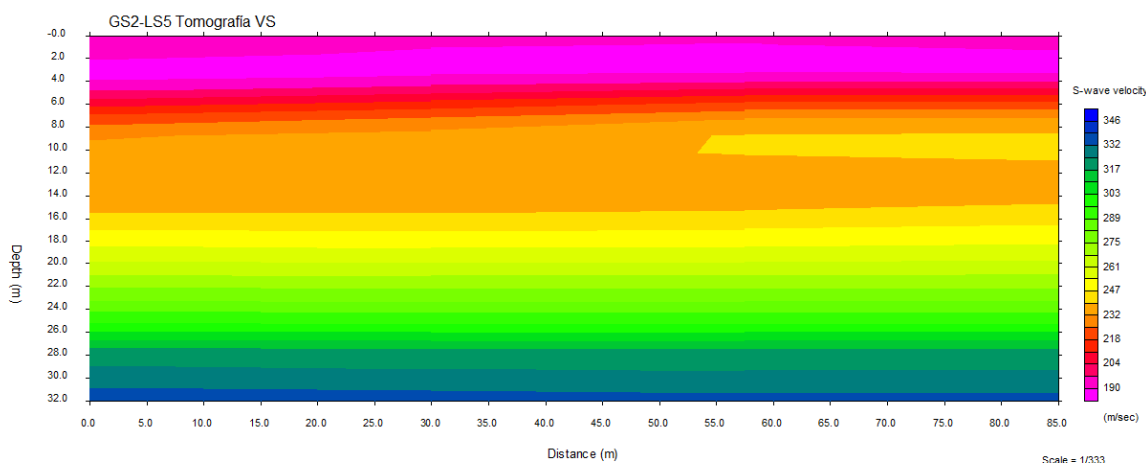
Línea sísmica GS2-LS4 – onda de compresión S



Línea sísmica GS2-LS5 – onda de compresión P



Línea sísmica GS2-LS5 – onda de compresión S



Herramientas de procesamiento utilizadas

General

- Geometrics SeisImager/2D: análisis de datos para refracción sísmica (método de inversión, reciprocidad y tomografía y filtrado).
- PickWin: “picado” de las señales registradas para refracción, construcción de gráficas velocidad-frecuencia para análisis MASW.

Tomografía sísmica (onda P)

- Plotrefa: tomografía sísmica de onda P.

Tomografía MASW (onda S)

- GeoPlot: tomografía MASW de onda S.

– WaveEq: análisis de onda superficial.

6.2 Reglamento CIRSOC 103. Zonificación sísmica

Tabla 2.2 (clasificación del sitio)

Tipo espectral	Sitio	DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DE SUELOS	PROPIEDADES DE SUELO PROMEDIO		
			Velocidad media de la onda de corte, V_{sm} (m/s)	Nº de golpes medio del ensayo de penetración normalizado N_m	Resistencia media al corte no drenado S_{um} (kPa)
Tipo 1	SA	Formación de roca dura, con presencia superficial y escasa meteorización.	>1500	-	-
	SB	Formación de roca dura con pequeña capa de suelo denso y/o roca meteorizada <3m	760 a 1500	-	-
	SC	Formación de roca blanda o meteorizada que No cumple con SA y SB. Gravas y/o arenas muy densas. Suelo cohesivo pre-consolidado, muy duro. Gravas y/o arenas de densidad media.	360 a 760	>50	>100
Tipo 2	SD	Suelo cohesivo consistente, de baja plasticidad. Gravas y/o arenas de baja densidad.	180 a 360	15 a 50	50 a 100
Tipo 3	SE	Suelo cohesivo blando de baja plasticidad.	<180	<15	< 50
		SF	Suelos dinámicamente inestables. Requieren estudios especiales.		

6.3 Rango de velocidades de onda P en suelos y rocas

Tabla 1 (ASTM D 5777)

Materials	Velocity	
	ft/s	m/s
Natural Soil and Rock		
Weathered surface material	800 to 2000	240 to 610
Gravel or dry sand	1500 to 3000	460 to 915
Sand (saturated)	4000 to 6000	1220 to 1830
Clay (saturated)	3000 to 9000	915 to 2750
Water ^A	4700 to 5500	1430 to 1665
Sea water ^A	4800 to 5000	1460 to 1525
Sandstone	6000 to 13 000	1830 to 3960
Shale	9000 to 14 000	2750 to 4270
Chalk	6000 to 13 000	1830 to 3960
Limestone	7000 to 20 000	2134 to 6100
Granite	15 000 to 19 000	4575 to 5800
Metamorphic rock	10 000 to 23 000	3050 to 7000

^ADepending on temperature and salt content.

6.4 Rango de velocidades de onda S en suelos y rocas

J. Milsom & A. Eriksen (Field geophysics)

Material	Shear-wave velocity (m s^{-1})
Soft muds	<200
Dry sand	300–600
Wet sand	700–900
Clays	500–800
Tills	1000–1200
Sandstone	1600–2600
Shale	2200–2400
Limestone	2500–3100
Granite	3200–3800
Basalt	3400–4000

7 TRAZABILIDAD DE LOS TRABAJOS

Trabajos en campo			Trabajos en laboratorio			Trabajos en gabinete		
Inicio	Fin	Aprobó	Inicio	Fin	Aprobó	Inicio	Fin	Aprobó
16/10/23	20/10/23	EH	-	-	-	14/11/23	22/11/23	MC

Apéndice G

Ensayos de clasificación de muestras de sondeos

BORRADOR

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - BH23 - 1 - SPT 1

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	260
PESO SUELO SECO	240
PESO AGUA	20
% DE HUMEDAD	8,33%

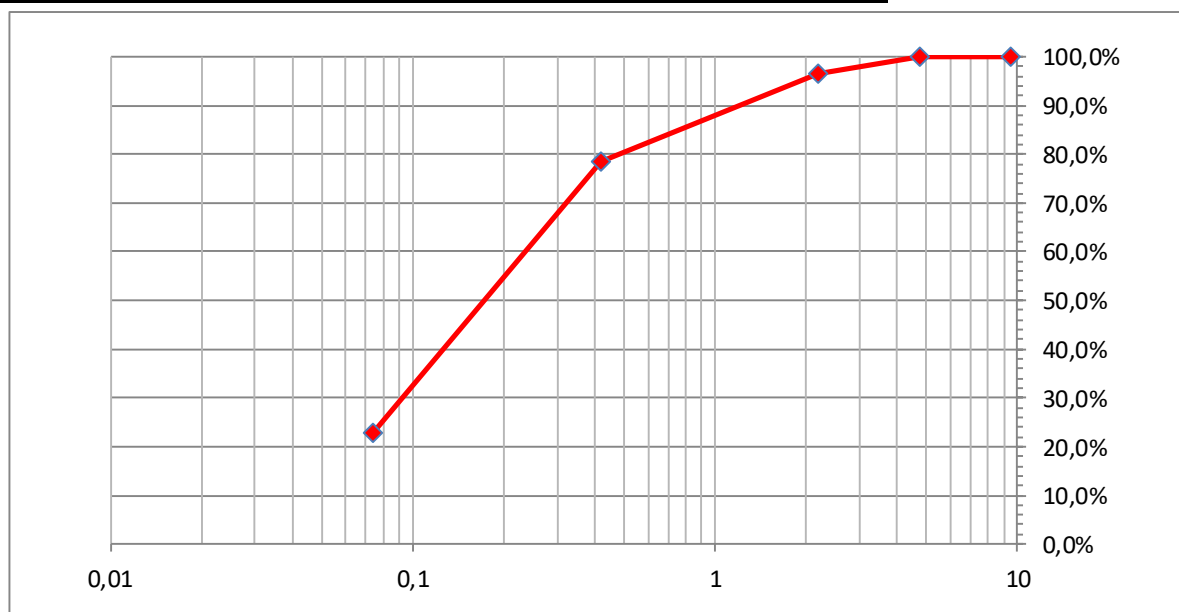
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

MUESTRA	SRK - BH23 - 1 - SPT 1		
PROFUNDIDAD	1,15 - 1,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	3,47	
	P	96,53	96,5%
Nº40	R	18,19	
	P	78,34	78,3%
Nº200	R	55,61	
	P	22,73	22,7%
FONDO	R	22,73	
	P		

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	77,27	D30 =	0,329
FINOS	22,73	D60 =	0,604
TOTAL	100,00	D50 =	0,512
		Cu =	8,162
		Cc =	2,422

CLASIF. H.R.B.	CLASIF. SUCS	
A - 2 - 4	SM	ARENA LIMOSA BIEN GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO



2
A
A
C
P
L
e
h
f

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - BH23 - 1 - SPT 2

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	300
PESO SUELO SECO	265
PESO AGUA	35
% DE HUMEDAD	13,21%

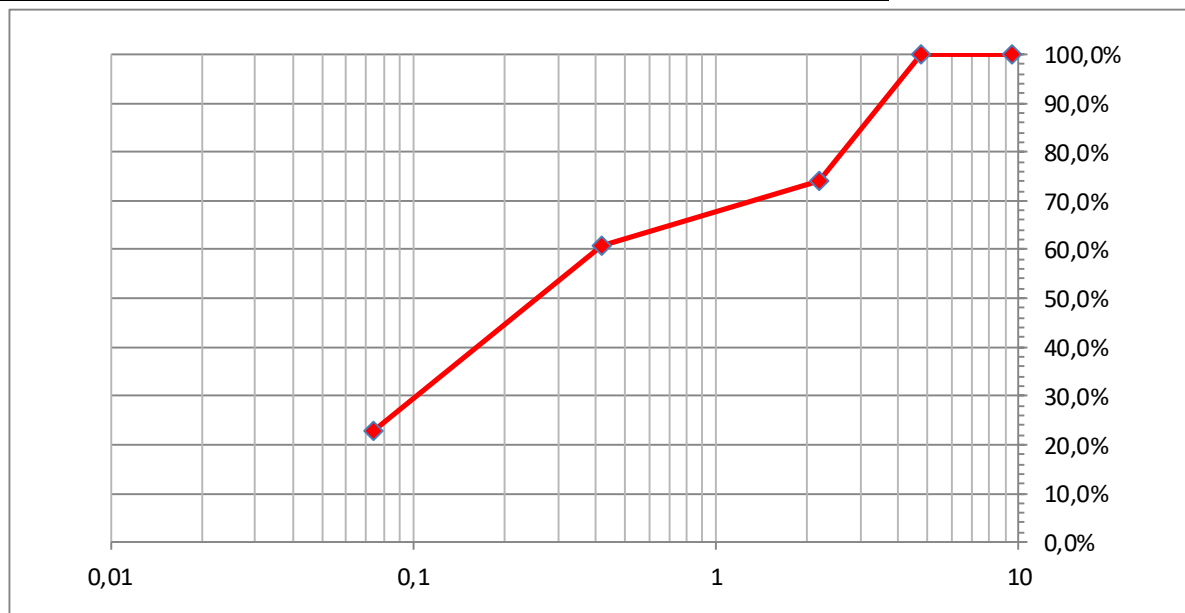
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO N°		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
N° DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

MUESTRA	SRK - BH23 - 1 - SPT 2		
PROFUNDIDAD	2,15 - 2,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
N°4	R		
	P	100,00	100,0%
N°10	R	25,95	
	P	74,05	74,1%
N°40	R	13,31	
	P	60,74	60,7%
N°200	R	37,96	
	P	22,78	22,8%
FONDO	R	22,78	
	P		

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	77,22	D30 =	0,359
FINOS	22,78	D60 =	0,763
TOTAL	100,00	D50 =	0,628
		Cu =	10,311
		Cc =	2,283

CLASIF. H.R.B.	CLASIF. SUCS	
A - 2 - 4	SM	ARENA LIMOSA BIEN GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO



2
A
A
C
P
L
E
H

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - BH23 - 1 - SPT 3

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	285
PESO SUELO SECO	240
PESO AGUA	45
% DE HUMEDAD	18,75%

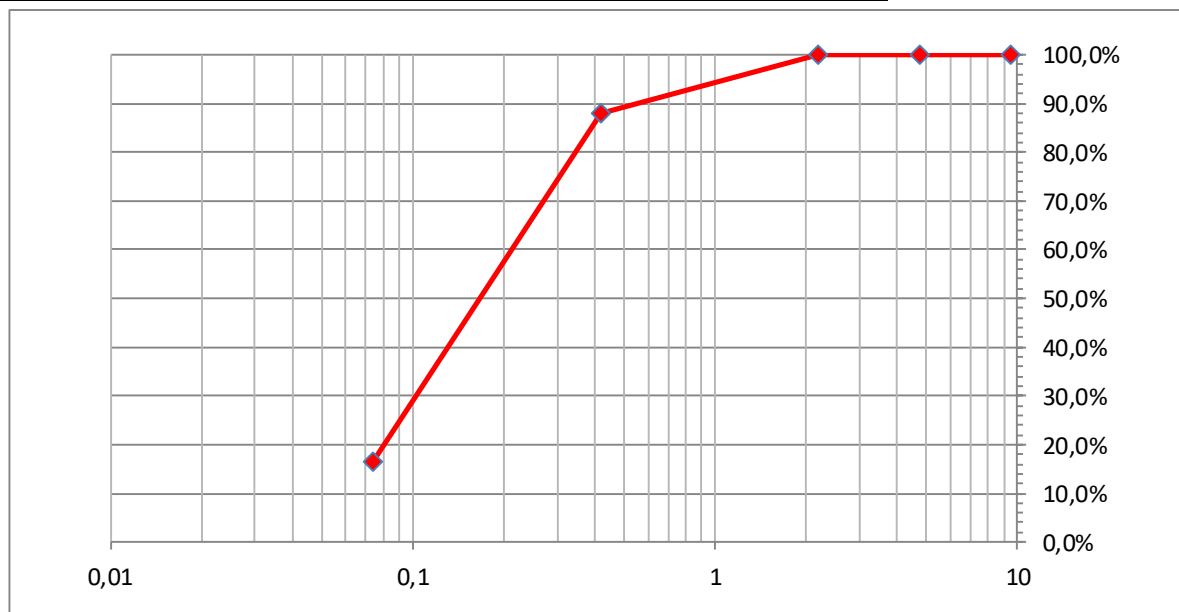
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

MUESTRA	SRK - BH23 - 1 - SPT 3		
PROFUNDIDAD	3,15 - 3,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	0,04	
	P	99,96	100,0%
Nº40	R	11,85	
	P	88,11	88,1%
Nº200	R	71,62	
	P	16,49	16,5%
FONDO	R	16,49	
	P		

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	83,51	D30 =	0,358
FINOS	16,49	D60 =	0,572
TOTAL	100,00	D50 =	0,501
		Cu =	7,730
		Cc =	3,028

CLASIF. H.R.B.	CLASIF. SUCS	
A - 2 - 4	SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - BH23 - 1 - SPT 4

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	340
PESO SUELO SECO	290
PESO AGUA	50
% DE HUMEDAD	17,24%

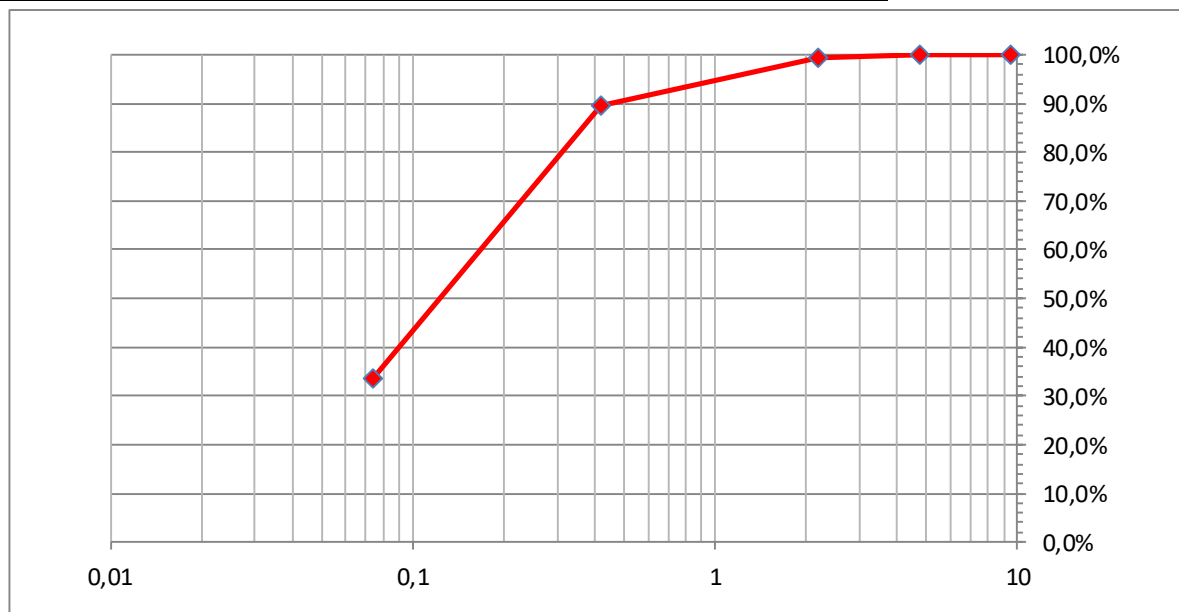
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº	44	17
PESO S.H.+P.F.	36270	32590
PESO S.S.+P.F.	32860	30380
AGUA	3410	2210
PESO P.F.	14550	15330
PESO S.S.	18310	15050
Nº DE GOLPES	26	
COEFICIENTE	1,0048	
LIMITES	18,7%	14,68%
INDICE PLASTICO	4,0%	
CLASIFICACIÓN	ML	

MUESTRA	SRK - BH23 - 1 - SPT 4		
PROFUNDIDAD	4,15 - 4,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	0,72	
	P	99,28	99,3%
Nº40	R	9,66	
	P	89,62	89,6%
Nº200	R	55,94	
	P	33,68	33,7%
FONDO	R	33,68	
	P		

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	66,32	D30 =	0,074
FINOS	33,68	D60 =	0,502
TOTAL	100,00	D50 =	0,411
		Cu =	6,784
		Cc =	0,147

CLASIF. H.R.B.	CLASIF. SUCS	
A - 2 - 4	SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO DE BAJA A NULA PLASTICIDAD



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - BH23 - 1 - SPT 5

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	280
PESO SUELO SECO	230
PESO AGUA	50
% DE HUMEDAD	21,74%

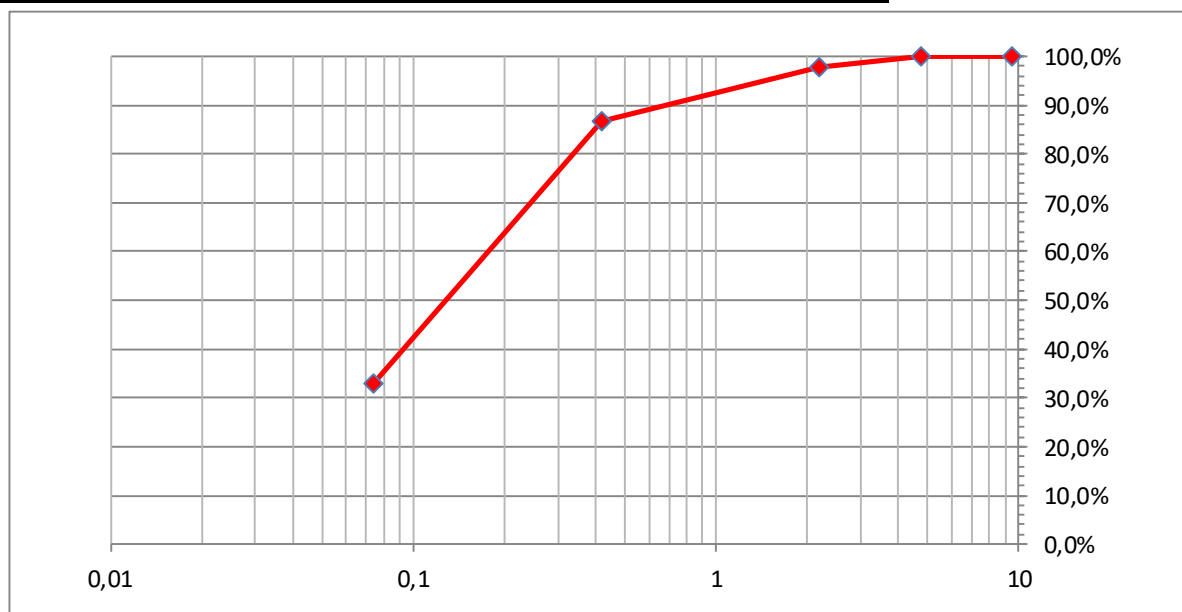
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO N°		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
N° DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

MUESTRA	SRK - BH23 - 1 - SPT 5		
PROFUNDIDAD	5,30 - 5,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
N°4	R		
	P	100,00	100,0%
N°10	R	2,09	
	P	97,91	97,9%
N°40	R	11,33	
	P	86,58	86,6%
N°200	R	53,52	
	P	33,06	33,1%
FONDO	R	33,06	
	P		

GRAVA	0,00	D10 =	0,074
ARENA	66,94	D30 =	0,074
FINOS	33,06	D60 =	0,519
TOTAL	100,00	D50 =	0,424
		Cu =	7,014
		Cc =	0,143

CLASIF. H.R.B.	CLASIF. SUCS	
A - 2 - 4	SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - BH23 - 1 - SPT 11

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	295
PESO SUELO SECO	240
PESO AGUA	55
% DE HUMEDAD	22,92%

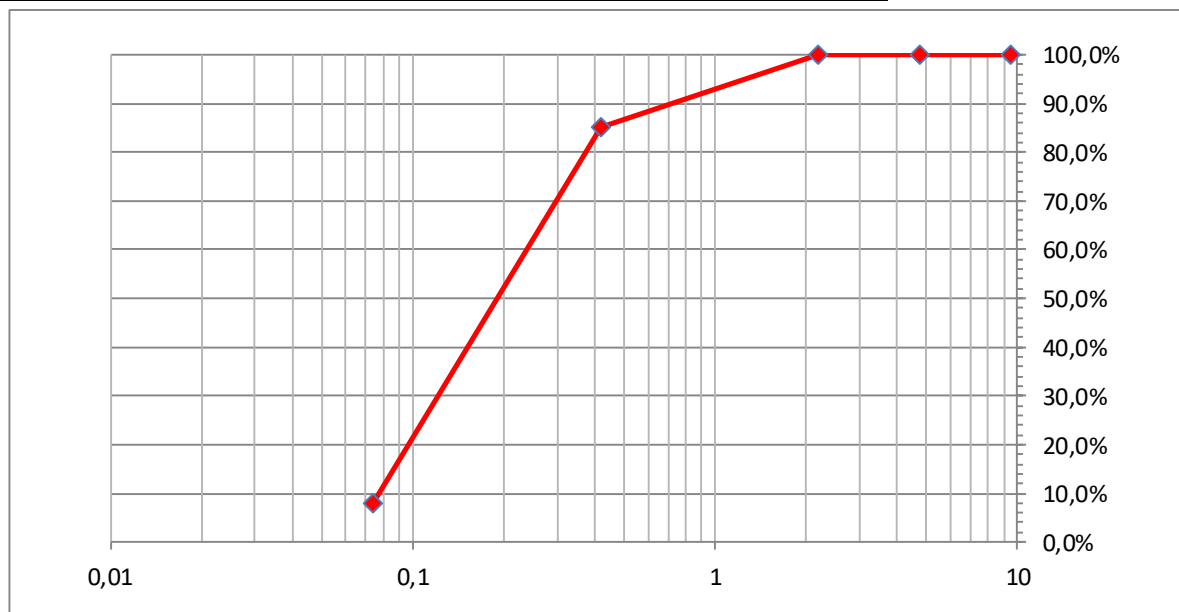
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SP - SM	

MUESTRA	SRK - BH23 - 1 - SPT 11		
PROFUNDIDAD	11,15 - 11,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R		
	P	100,00	100,0%
Nº40	R	14,79	
	P	85,21	85,2%
Nº200	R	77,24	
	P	7,97	8,0%
FONDO	R	7,97	
	P		

GRAVA	0,00	D10 =	0,275
ARENA	92,03	D30 =	0,408
FINOS	7,97	D60 =	0,606
TOTAL	100,00	D50 =	0,540
		Cu =	2,204
		Cc =	0,999

CLASIF. H.R.B.	CLASIF. SUCS	
A - 3	SP - SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - BH23 - 1 - SPT 13

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA		SRK - BH23 - 1 - SPT 13	
PROFUNDIDAD		13,65 - 13,80	
TAMIZ			
PESO EN GR.		100	Pasa en %
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	22,40	
	P	77,60	77,6%
Nº40	R	19,15	
	P	58,45	58,5%
Nº200	R	49,18	
	P	9,27	9,3%
FONDO	R	9,27	
	P		

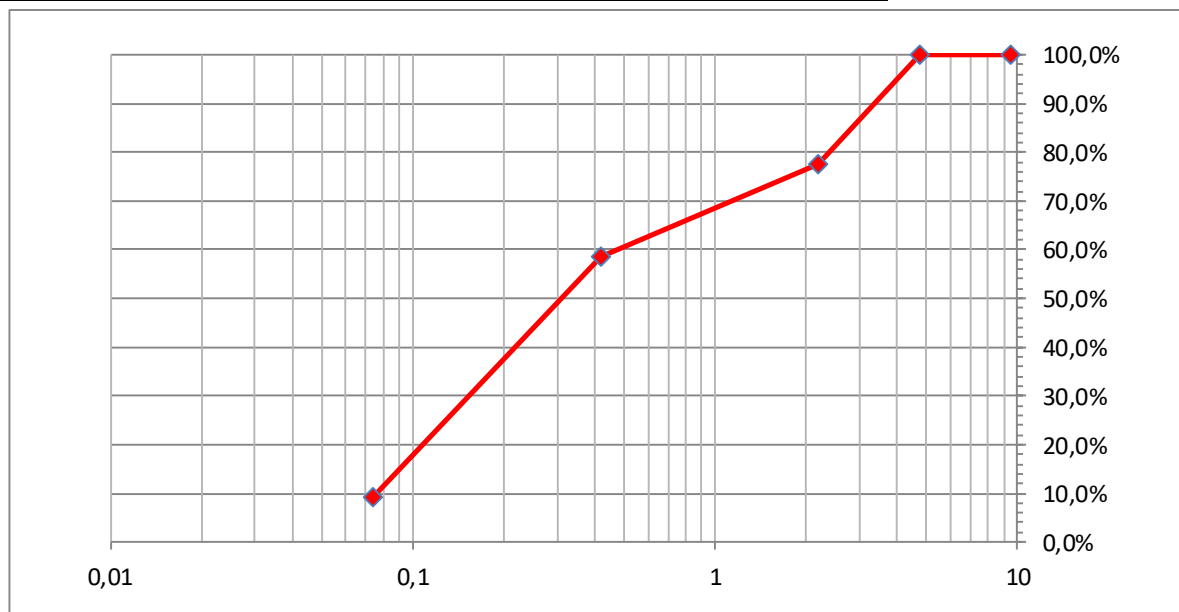
PESO SUELO HUMEDO	340
PESO SUELO SECO	295
PESO AGUA	45
% DE HUMEDAD	15,25%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SP - SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,269
ARENA	90,73	D30 =	0,477
FINOS	9,27	D60 =	0,790
TOTAL	100,00	D50 =	0,685
		Cu =	2,937
		Cc =	1,071

CLASIF. H.R.B.	CLASIF. SUCS	
A - 3	SP - SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO



2
A
P
B
E

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - BH23 - 1 - SPT 13

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA		SRK - BH23 - 1 - SPT 13	
PROFUNDIDAD		13,80 - 13,95	
TAMIZ			
PESO EN GR.		100	Pasa en %
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R		
	P	100,00	100,0%
Nº40	R	21,49	
	P	78,51	78,5%
Nº200	R	69,38	
	P	9,13	9,1%
FONDO	R	9,13	
	P		

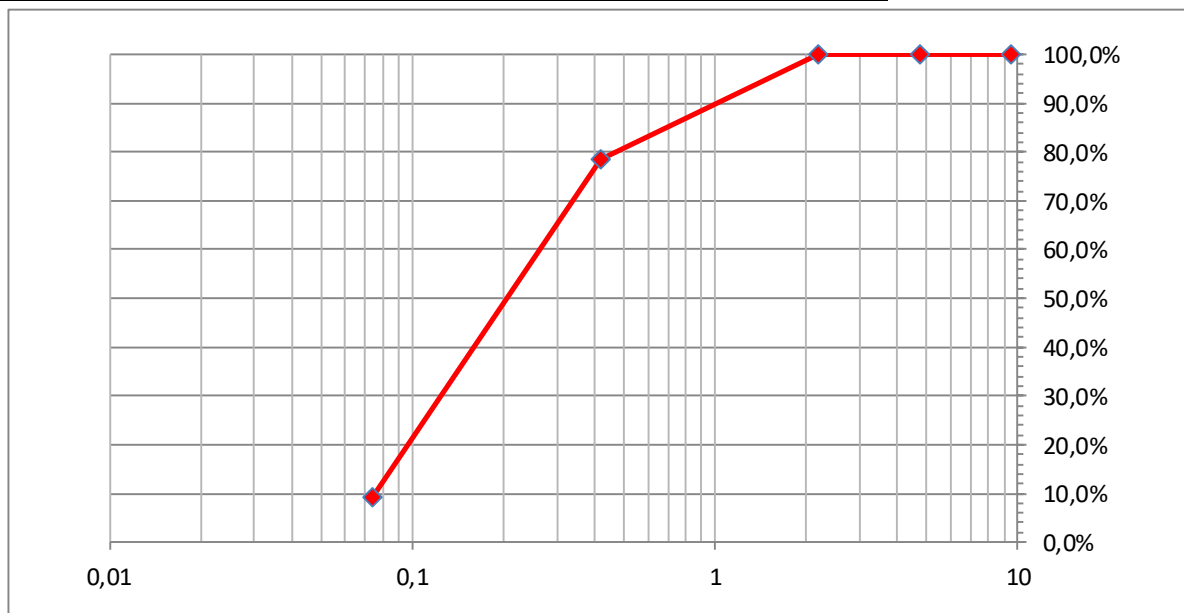
PESO SUELO HUMEDO	310
PESO SUELO SECO	255
PESO AGUA	55
% DE HUMEDAD	21,57%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SP - SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,268
ARENA	90,87	D30 =	0,416
FINOS	9,13	D60 =	0,636
TOTAL	100,00	D50 =	0,563
		Cu =	2,373
		Cc =	1,015

CLASIF. H.R.B.	CLASIF. SUCS	
A - 3	SP - SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO



2
A
P
B
E

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - BH23 - 1 - SPT 15

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	315
PESO SUELO SECO	250
PESO AGUA	65
% DE HUMEDAD	26,00%

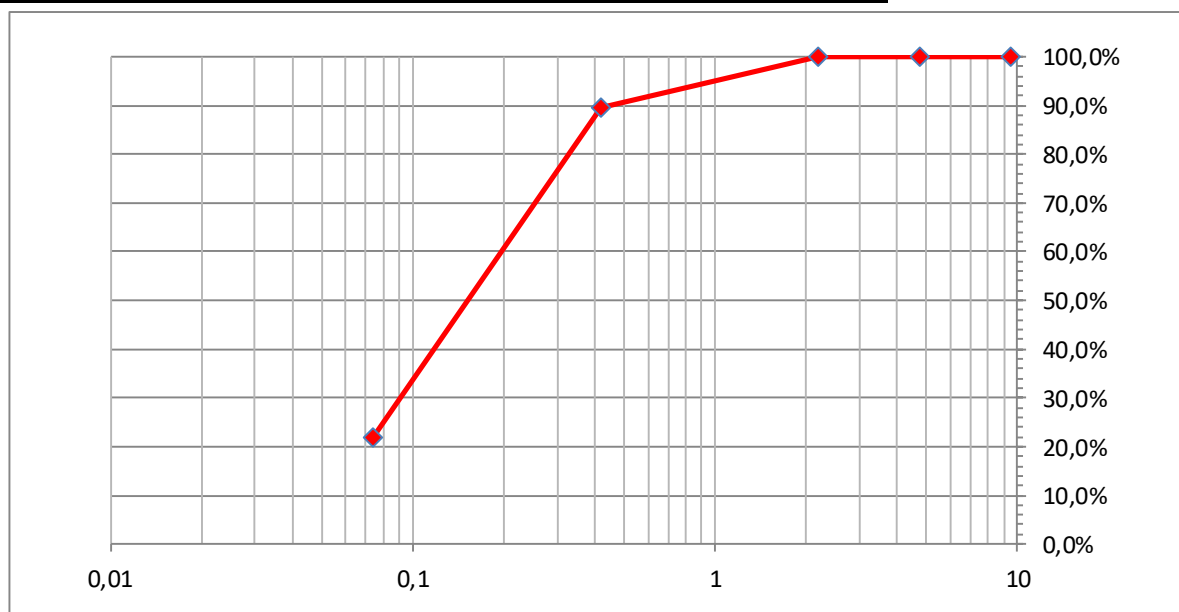
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

MUESTRA	SRK - BH23 - 1 - SPT 15		
PROFUNDIDAD	15,15 - 15,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	0,11	
	P	99,89	99,9%
Nº40	R	10,44	
	P	89,45	89,5%
Nº200	R	67,74	
	P	21,71	21,7%
FONDO	R	21,71	
	P		

GRAVA	0,00	D10 =	0,174
ARENA	78,29	D30 =	0,324
FINOS	21,71	D60 =	0,551
TOTAL	100,00	D50 =	0,475
		Cu =	3,167
		Cc =	1,095

CLASIF. H.R.B.	CLASIF. SUCS	
A - 2 - 4	SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - BH23 - 1 - SPT 19

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA		SRK - BH23 - 1 - SPT 19	
PROFUNDIDAD		19,15 - 19,45	
TAMIZ			
PESO EN GR.		100	Pasa en %
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	0,09	
	P	99,91	99,9%
Nº40	R	2,89	
	P	97,02	97,0%
Nº200	R	72,52	
	P	24,50	24,5%
FONDO	R	24,50	
	P		

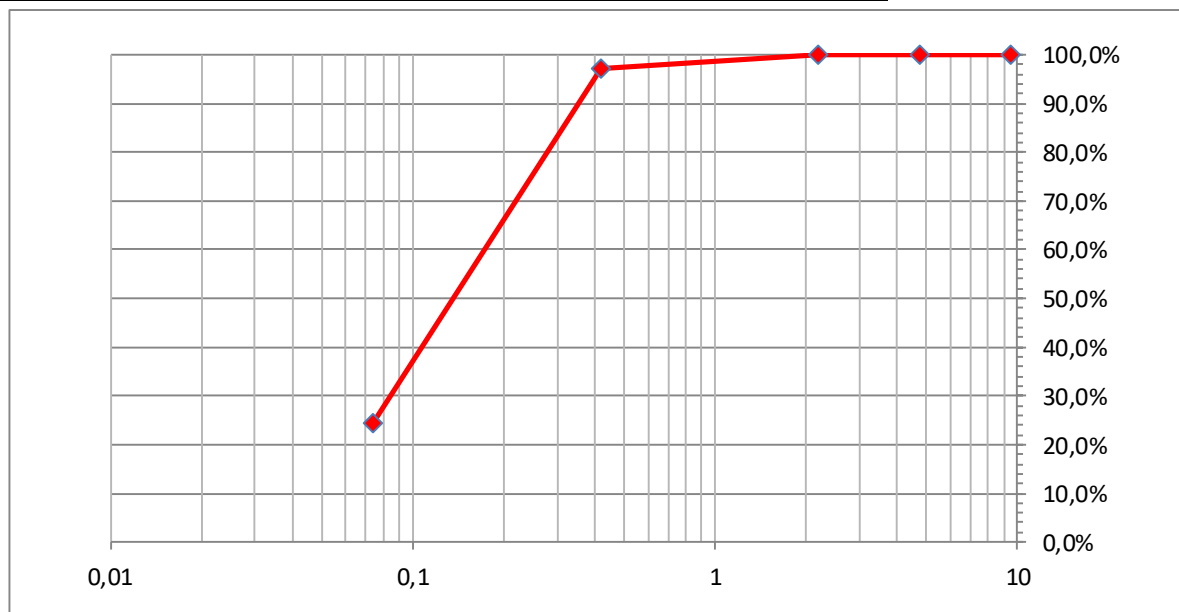
PESO SUELO HUMEDO	270
PESO SUELO SECO	195
PESO AGUA	75
% DE HUMEDAD	38,46%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,160
ARENA	75,50	D30 =	0,301
FINOS	24,50	D60 =	0,512
TOTAL	100,00	D50 =	0,441
		Cu =	3,200
		Cc =	1,106

CLASIF. H.R.B.	CLASIF. SUCS	
A - 2 - 4	SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - BH23 - 1 - SPT 21

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	295
PESO SUELO SECO	220
PESO AGUA	75
% DE HUMEDAD	34,09%

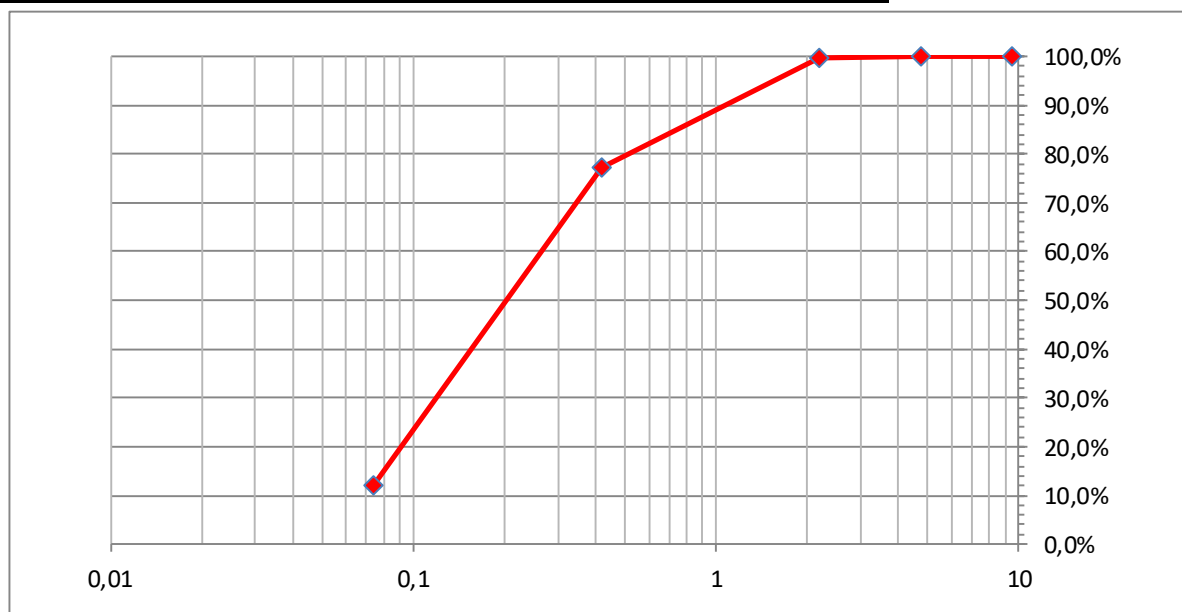
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO N°		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
N° DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SP-SM	

MUESTRA	SRK - BH23 - 1 - SPT 21		
PROFUNDIDAD	21,15 - 21,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
N°4	R		
	P	100,00	100,0%
N°10	R	0,24	
	P	99,76	99,8%
N°40	R	22,48	
	P	77,28	77,3%
N°200	R	65,18	
	P	12,10	12,1%
FONDO	R	12,10	
	P		

GRAVA	0,00	D10 =	0,245
ARENA	87,90	D30 =	0,402
FINOS	12,10	D60 =	0,638
TOTAL	100,00	D50 =	0,559
		Cu =	2,604
		Cc =	1,034

CLASIF. H.R.B.	CLASIF. SUCS	
A - 2 - 4	SP - SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - BH23 - 1 - SPT 23

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	330
PESO SUELO SECO	290
PESO AGUA	40
% DE HUMEDAD	13,79%

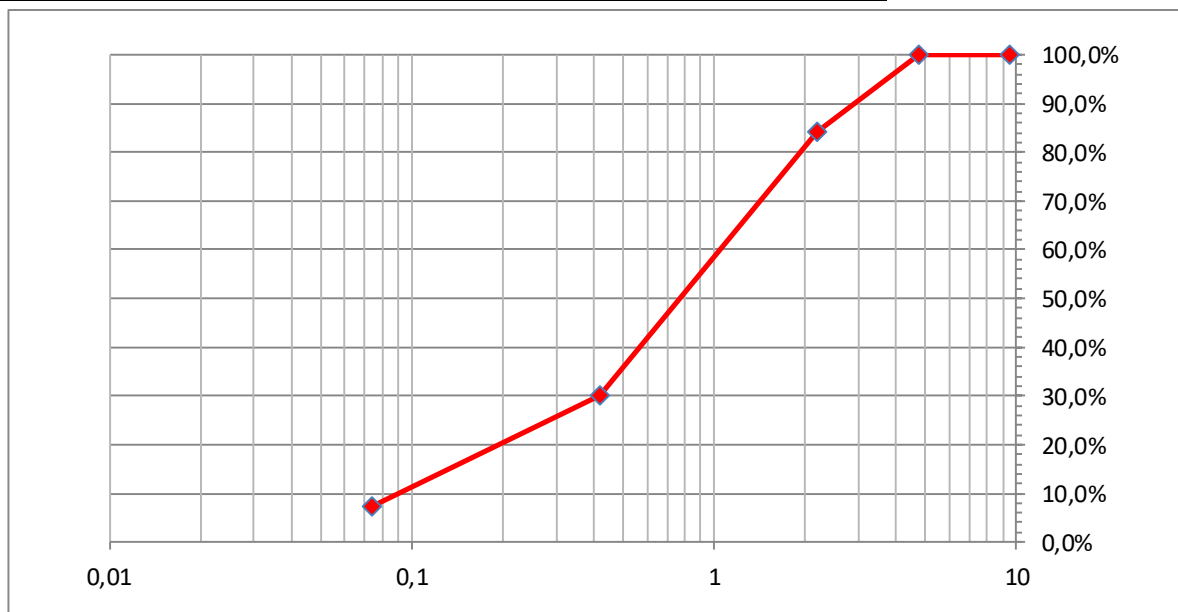
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SP-SM	

MUESTRA	SRK - BH23 - 1 - SPT 23		
PROFUNDIDAD	23,15 - 23,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	15,88	
	P	84,12	84,1%
Nº40	R	54,05	
	P	30,07	30,1%
Nº200	R	22,80	
	P	7,27	7,3%
FONDO	R	7,27	
	P		

GRAVA	0,00	D10 =	0,323
ARENA	92,73	D30 =	0,771
FINOS	7,27	D60 =	0,890
TOTAL	100,00	D50 =	0,851
		Cu =	2,755
		Cc =	2,068

CLASIF. H.R.B.	CLASIF. SUCS	
A - 1 - b	SP - SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO



2
A
A
P
E

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - BH23 - 1 - SPT 25

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA		SRK - BH23 - 1 - SPT 25	
PROFUNDIDAD		25,15 - 25,45	
TAMIZ			
PESO EN GR.		100	Pasa en %
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R		
	P	100,00	100,0%
Nº40	R	14,46	
	P	85,54	85,5%
Nº200	R	74,64	
	P	10,90	10,9%
FONDO	R	10,90	
	P		

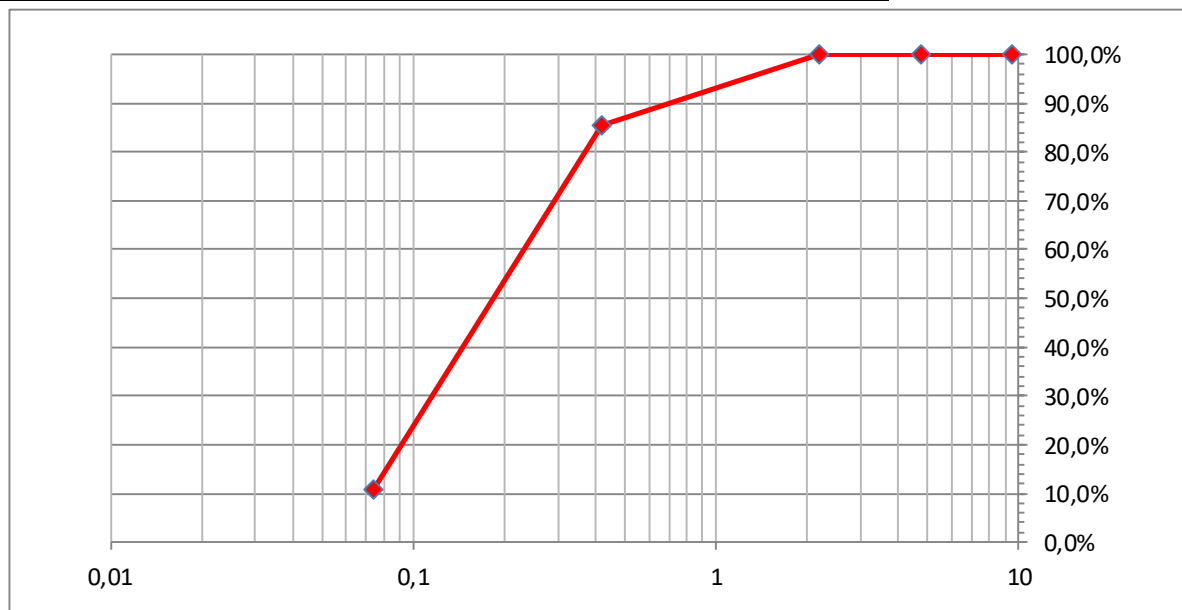
PESO SUELO HUMEDO	300
PESO SUELO SECO	220
PESO AGUA	80
% DE HUMEDAD	36,36%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SP-SM	

GRAVA	0,00	D10 =	0,256
ARENA	89,10	D30 =	0,393
FINOS	10,90	D60 =	0,598
TOTAL	100,00	D50 =	0,530
		Cu =	2,336
		Cc =	1,009

CLASIF. H.R.B.	CLASIF. SUCS	
A - 2 - 4	SP - SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - BH23 - 2 - SPT 1

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	265
PESO SUELO SECO	240
PESO AGUA	25
% DE HUMEDAD	10,42%

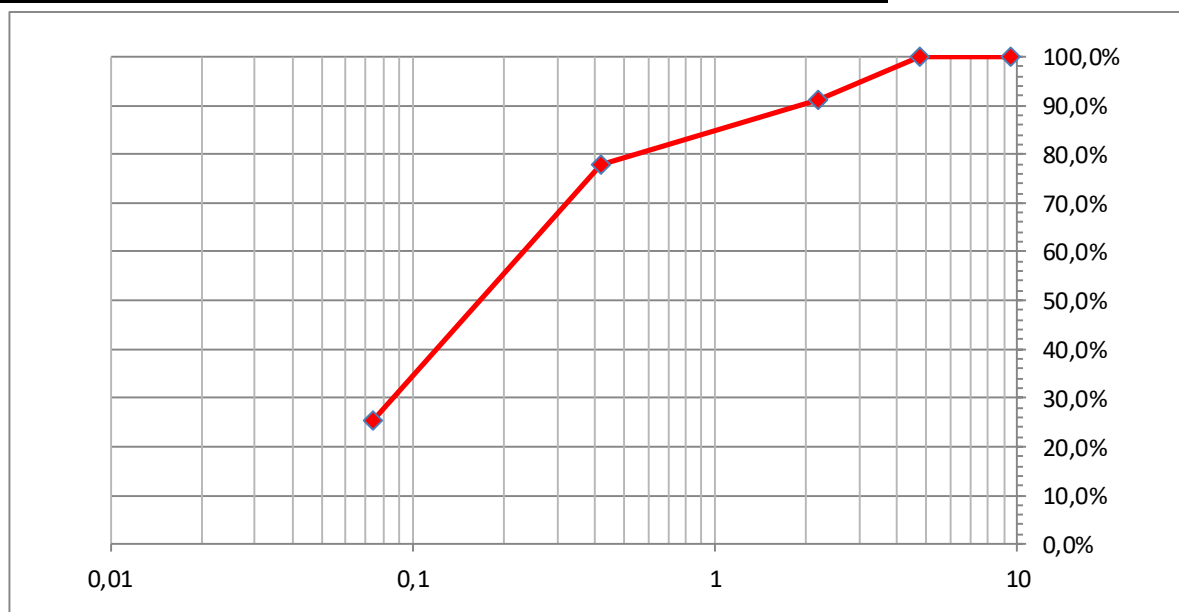
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

MUESTRA	SRK - BH23 - 2 - SPT 1		
PROFUNDIDAD	1,15 - 1,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	8,92	
	P	91,08	91,1%
Nº40	R	13,23	
	P	77,85	77,9%
Nº200	R	52,44	
	P	25,41	25,4%
FONDO	R	25,41	
	P		

GRAVA	0,00	D10 =	0,112
ARENA	74,59	D30 =	0,307
FINOS	25,41	D60 =	0,599
TOTAL	100,00	D50 =	0,502
		Cu =	5,348
		Cc =	1,405

CLASIF. H.R.B.	CLASIF. SUCS	
A - 2 - 4	SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - BH23 - 2 - SPT 2

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA		SRK - BH23 - 2 - SPT 2	
PROFUNDIDAD		2,15 - 2,45	
TAMIZ			
PESO EN GR.		305	Pasa en %
2"	R		
	P	305,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	305,00	100,0%
1"	R		
	P	305,00	100,0%
3/4"	R	20,00	
	P	285,00	93,4%
3/8"	R	50,00	
	P	235,00	77,0%
Nº4	R	40,00	
	P	195,00	63,9%
Nº10	R	75,00	
	P	120,00	39,3%
Nº40	R	65,00	
	P	55,00	18,0%
Nº200	R	40,00	
	P	15,00	4,9%
FONDO	R	15,00	
	P		

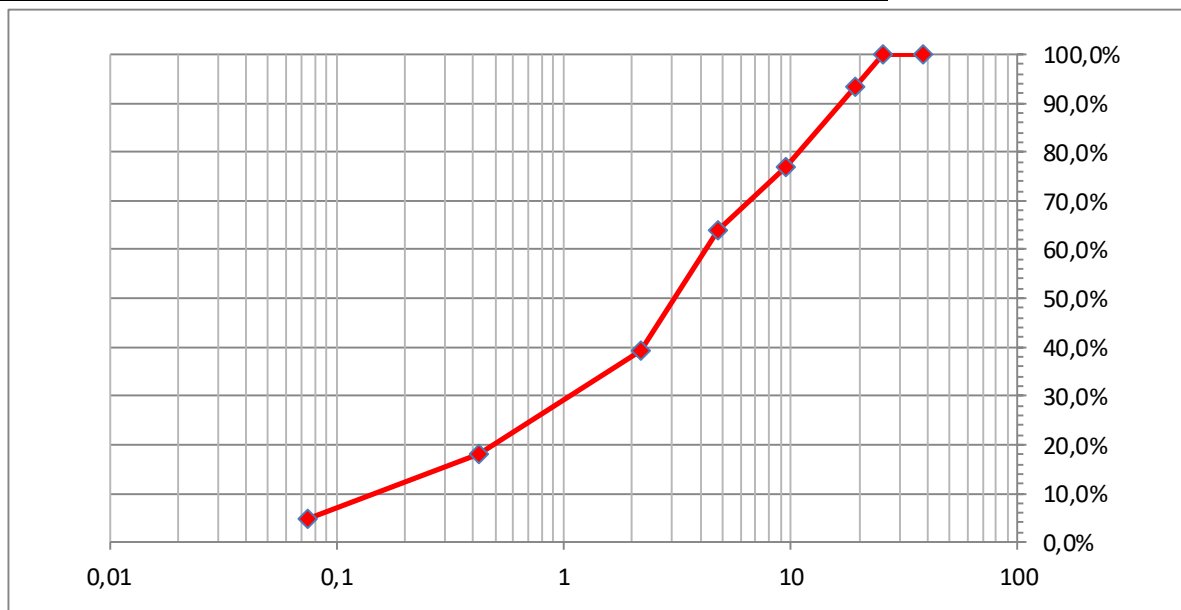
PESO SUELO HUMEDO	335
PESO SUELO SECO	305
PESO AGUA	30
% DE HUMEDAD	9,84%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SP	

GRAVA	36,07	D10 =	0,460
ARENA	59,02	D30 =	0,891
FINOS	4,92	D60 =	0,997
TOTAL	100,00	D50 =	0,991
		Cu =	2,167
		Cc =	1,731

CLASIF. H.R.B.	CLASIF. SUCS	
A - 1 - a	SP	ARENA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA CON POCO O NADA DE FINO LIMOSO NO PLASTICO



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - BH23 - 2 - SPT 3

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA		SRK - BH23 - 2 - SPT 3	
PROFUNDIDAD		3,15 - 3,45	
TAMIZ			
PESO EN GR.		320	Pasa en %
2"	R		
	P	320,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	320,00	100,0%
1"	R		
	P	320,00	100,0%
3/4"	R	10,00	
	P	310,00	96,9%
3/8"	R	65,00	
	P	245,00	76,6%
Nº4	R	35,00	
	P	210,00	65,6%
Nº10	R	50,00	
	P	160,00	50,0%
Nº40	R	60,00	
	P	100,00	31,3%
Nº200	R	75,00	
	P	25,00	7,8%
FONDO	R	25,00	
	P		

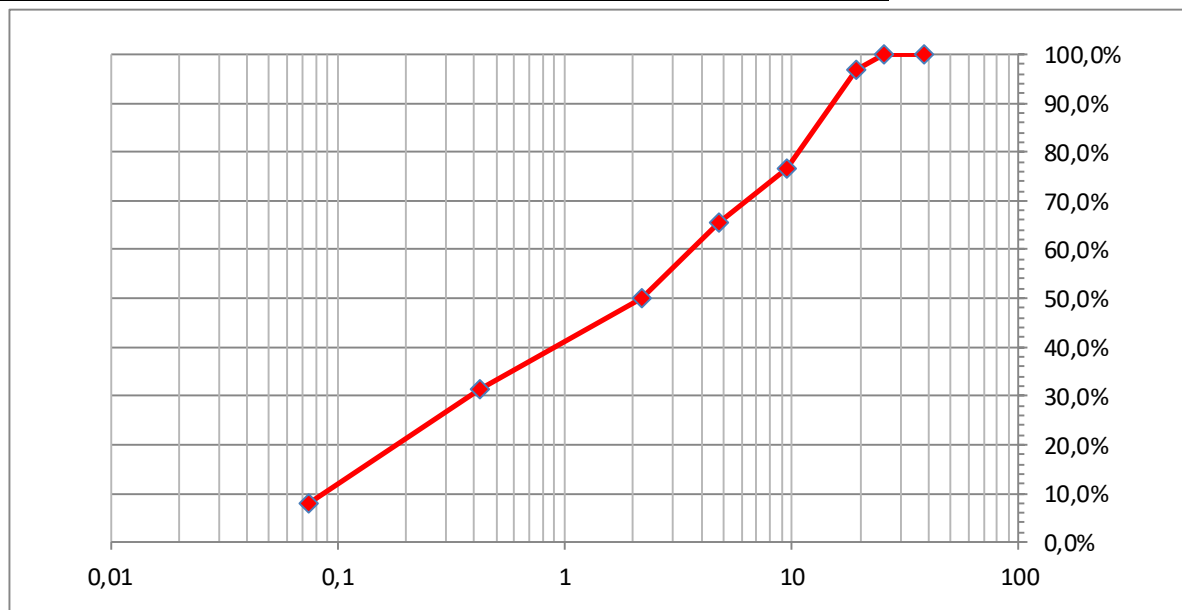
PESO SUELO HUMEDO	345
PESO SUELO SECO	320
PESO AGUA	25
% DE HUMEDAD	7,81%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SP-SM	

GRAVA	34,38	D10 =	0,310
ARENA	57,81	D30 =	0,746
FINOS	7,81	D60 =	0,994
TOTAL	100,00	D50 =	0,984
		Cu =	3,206
		Cc =	1,806

CLASIF. H.R.B.	CLASIF. SUCS	
A - 1 - b	SP - SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA CON FINO LIMOSO NO PLASTICO



2
A
A
C
P
L
A
E
H
P

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - BH23 - 2 - SPT 4

HUMEDAD NATURAL

MUESTRA		SRK - BH23 - 2 - SPT 4	
PROFUNDIDAD		4,30 - 4,45	
TAMIZ			
PESO EN GR.		320	Pasa en %
2"	R		
	P	320,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	320,00	100,0%
1"	R		
	P	320,00	100,0%
3/4"	R		
	P	320,00	100,0%
3/8"	R	45,00	
	P	275,00	85,9%
Nº4	R	30,00	
	P	245,00	76,6%
Nº10	R	30,00	
	P	215,00	67,2%
Nº40	R	35,00	
	P	180,00	56,3%
Nº200	R	85,00	
	P	95,00	29,7%
FONDO	R	95,00	
	P		

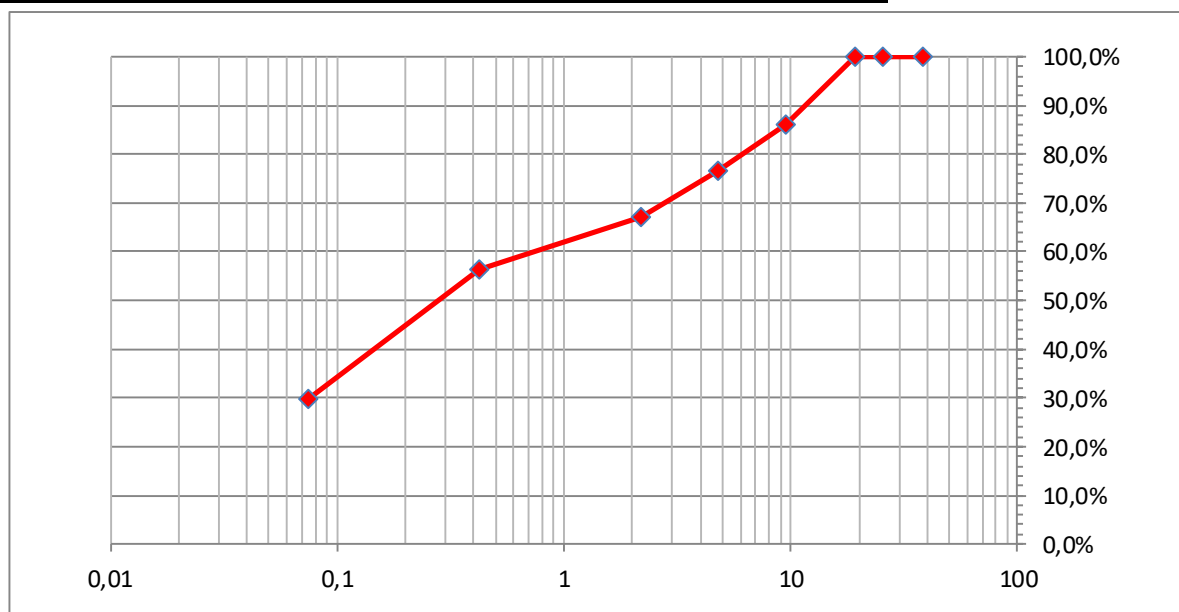
PESO SUELO HUMEDO	345
PESO SUELO SECO	320
PESO AGUA	25
% DE HUMEDAD	7,81%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

GRAVA	23,44	D10 =	0,074
ARENA	46,88	D30 =	0,268
FINOS	29,69	D60 =	0,845
TOTAL	100,00	D50 =	0,653
		Cu =	11,419
		Cc =	1,149

CLASIF. H.R.B.	CLASIF. SUCS	
A - 2 - 4	SM	ARENA LIMOSA BIEN GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO CON GRAVA



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - BH23 - 2 - SPT 5

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	290
PESO SUELO SECO	265
PESO AGUA	25
% DE HUMEDAD	9,43%

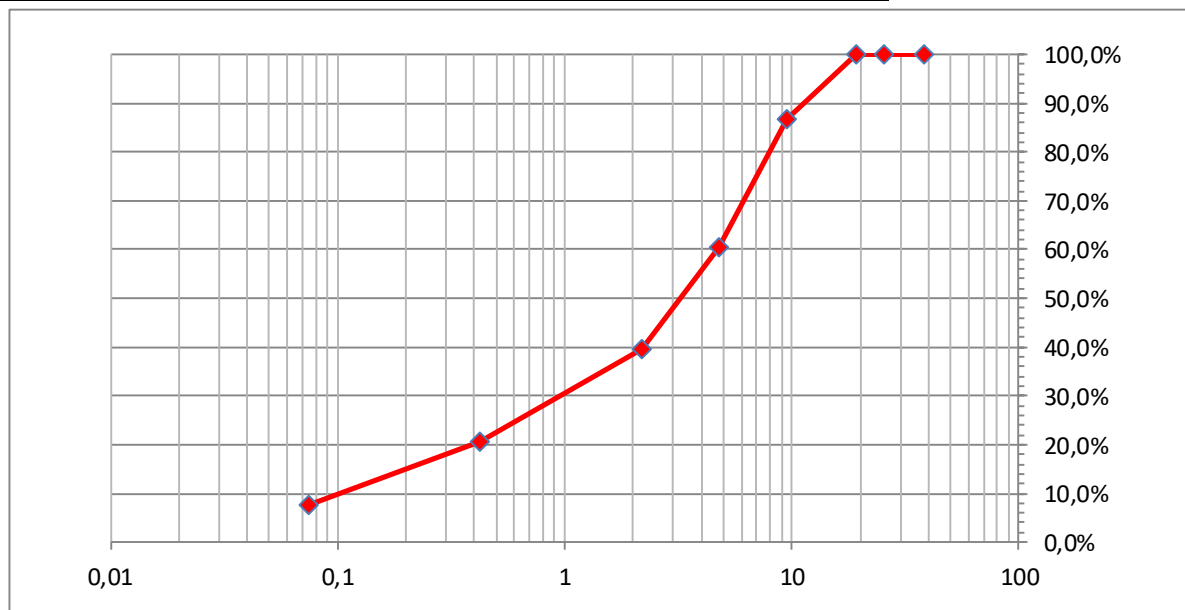
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO N°		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
N° DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SP-SM	

MUESTRA	SRK - BH23 - 2 - SPT 5		
PROFUNDIDAD	5,15 - 5,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	265	Pasa en %	
2"	R		
	P	265,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	265,00	100,0%
1"	R		
	P	265,00	100,0%
3/4"	R		
	P	265,00	100,0%
3/8"	R	35,00	
	P	230,00	86,8%
N°4	R	70,00	
	P	160,00	60,4%
N°10	R	55,00	
	P	105,00	39,6%
N°40	R	50,00	
	P	55,00	20,8%
N°200	R	35,00	
	P	20,00	7,5%
FONDO	R	20,00	
	P		

GRAVA	39,62	D10 =	0,357
ARENA	52,83	D30 =	0,876
FINOS	7,55	D60 =	0,999
TOTAL	100,00	D50 =	0,992
		Cu =	2,798
		Cc =	2,152

CLASIF. H.R.B.	CLASIF. SUCS	
A - 1 - a	SP - SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA CON FINO LIMOSO NO PLASTICO



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - BH23 - 2 - SPT 6

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	275
PESO SUELO SECO	250
PESO AGUA	25
% DE HUMEDAD	10,00%

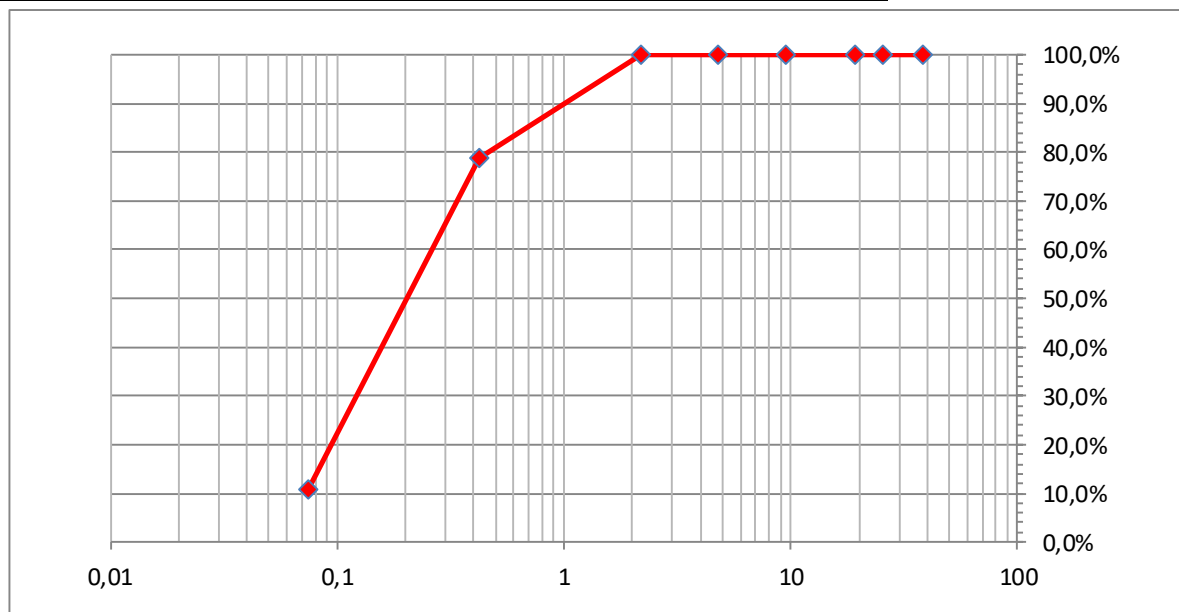
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SP-SM	

MUESTRA	SRK - BH23 - 2 - SPT 6		
PROFUNDIDAD	6,15 - 6,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R		
	P	100,00	100,0%
Nº40	R	21,24	
	P	78,76	78,8%
Nº200	R	68,07	
	P	10,69	10,7%
FONDO	R	10,69	
	P		

GRAVA	0,00	D10 =	0,257
ARENA	89,31	D30 =	0,407
FINOS	10,69	D60 =	0,632
TOTAL	100,00	D50 =	0,557
		Cu =	2,459
		Cc =	1,020

CLASIF. H.R.B.	CLASIF. SUCS	
A - 2 - 4	SP - SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO



CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - BH23 - 2 - SPT 7

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	260
PESO SUELO SECO	230
PESO AGUA	30
% DE HUMEDAD	13,04%

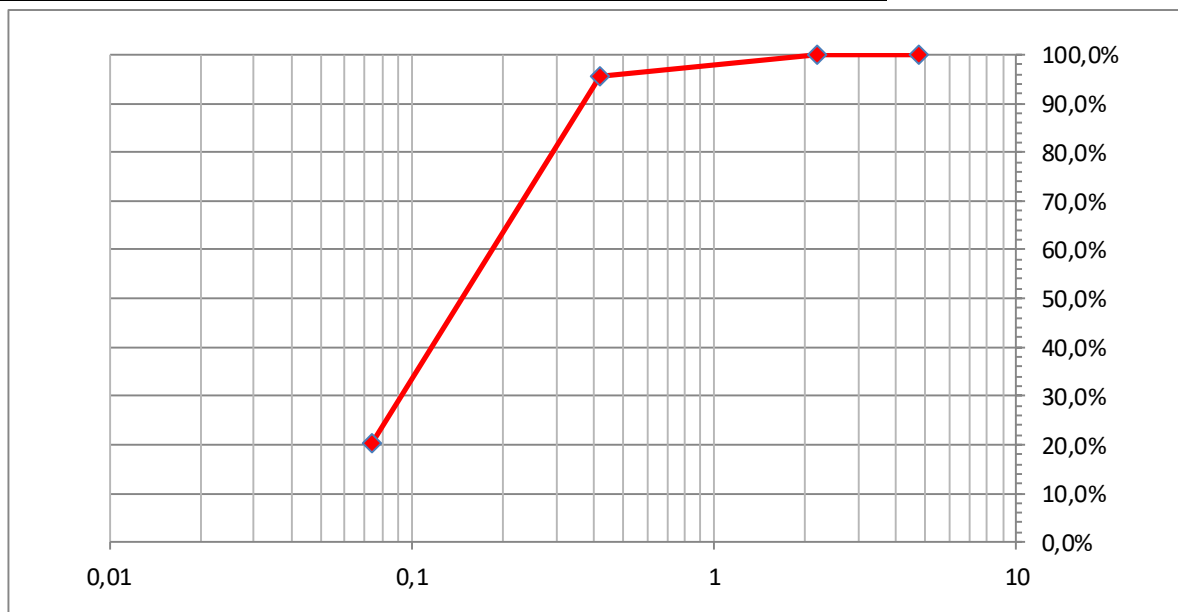
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO Nº		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
Nº DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SM	

MUESTRA	SRK - BH23 - 2 - SPT 7		
PROFUNDIDAD	7,15 - 7,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
Nº4	R		
	P	100,00	100,0%
Nº10	R	0,03	
	P	99,97	100,0%
Nº40	R	4,50	
	P	95,47	95,5%
Nº200	R	75,22	
	P	20,25	20,3%
FONDO	R	20,25	
	P		

GRAVA	0,00	D10 =	0,192
ARENA	79,75	D30 =	0,328
FINOS	20,25	D60 =	0,532
TOTAL	100,00	D50 =	0,464
		Cu =	2,771
		Cc =	1,053

CLASIF. H.R.B.	CLASIF. SUCS	
A - 2 - 4	SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO



2
A
A
C
P
L
V
E
H
F

CLASIFICACIÓN DE SUELO (S.U.C.S.)

OBRA :

UBICACIÓN:

CONTRATISTA: EMPRESA SRK S.R.L.

MUESTRA: SRK - BH23 - 2 - SPT 9

HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO HUMEDO	310
PESO SUELO SECO	260
PESO AGUA	50
% DE HUMEDAD	19,23%

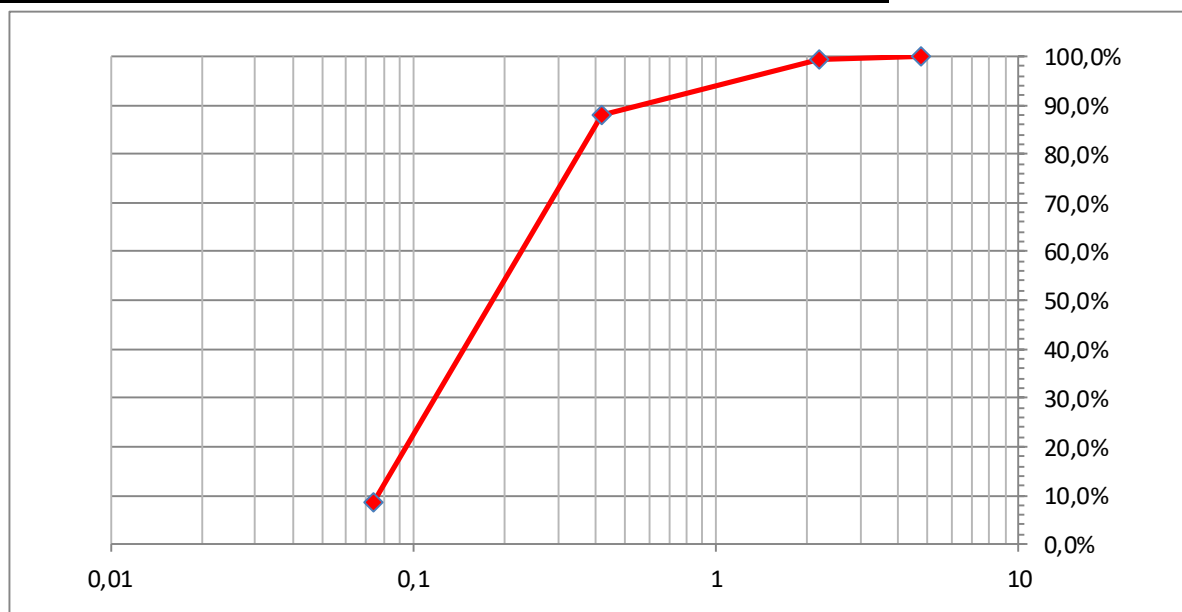
LIMITES DE ATTERBERG

LIMITES	L.L.	L.P.
PESA FILTRO N°		
PESO S.H.+P.F.		
PESO S.S.+P.F.		
AGUA		
PESO P.F.	NO PLASTICO	
PESO S.S.		
N° DE GOLPES		
COEFICIENTE		
LIMITES		
INDICE PLASTICO		
CLASIFICACIÓN	SP-SM	

MUESTRA	SRK - BH23 - 2 - SPT 9		
PROFUNDIDAD	9,15 - 9,45		
TAMIZ			
PESO EN GR.	100	Pasa en %	
2"	R		
	P	100,00	100,0%
1 1/2"	R		
	P	100,00	100,0%
1"	R		
	P	100,00	100,0%
3/4"	R		
	P	100,00	100,0%
3/8"	R		
	P	100,00	100,0%
N°4	R		
	P	100,00	100,0%
N°10	R	0,72	
	P	99,28	99,3%
N°40	R	11,21	
	P	88,07	88,1%
N°200	R	79,36	
	P	8,71	8,7%
FONDO	R	8,71	
	P		

GRAVA	0,00	D10 =	0,270
ARENA	91,29	D30 =	0,399
FINOS	8,71	D60 =	0,592
TOTAL	100,00	D50 =	0,528
		Cu =	2,193
		Cc =	0,996

CLASIF. H.R.B.	CLASIF. SUCS	
A - 3	SP - SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y FINO LIMOSO NO PLASTICO



Registro de distribución de SRK

Numero de informe: M-A613-11

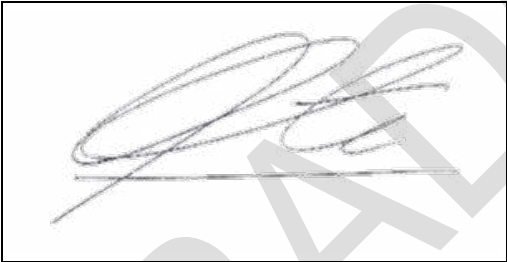
Numero de revisión: A

Fecha: 02/08/2024

Detalles de la distribución del documento

Nombre/Título	Empresa	Autorizado por
Ognen Kotur	Rio Tinto	RMC
Fabian Castagnolo	Rio Tinto	RMC
Roman Covello	Worley	RMC

Firma de aprobación:



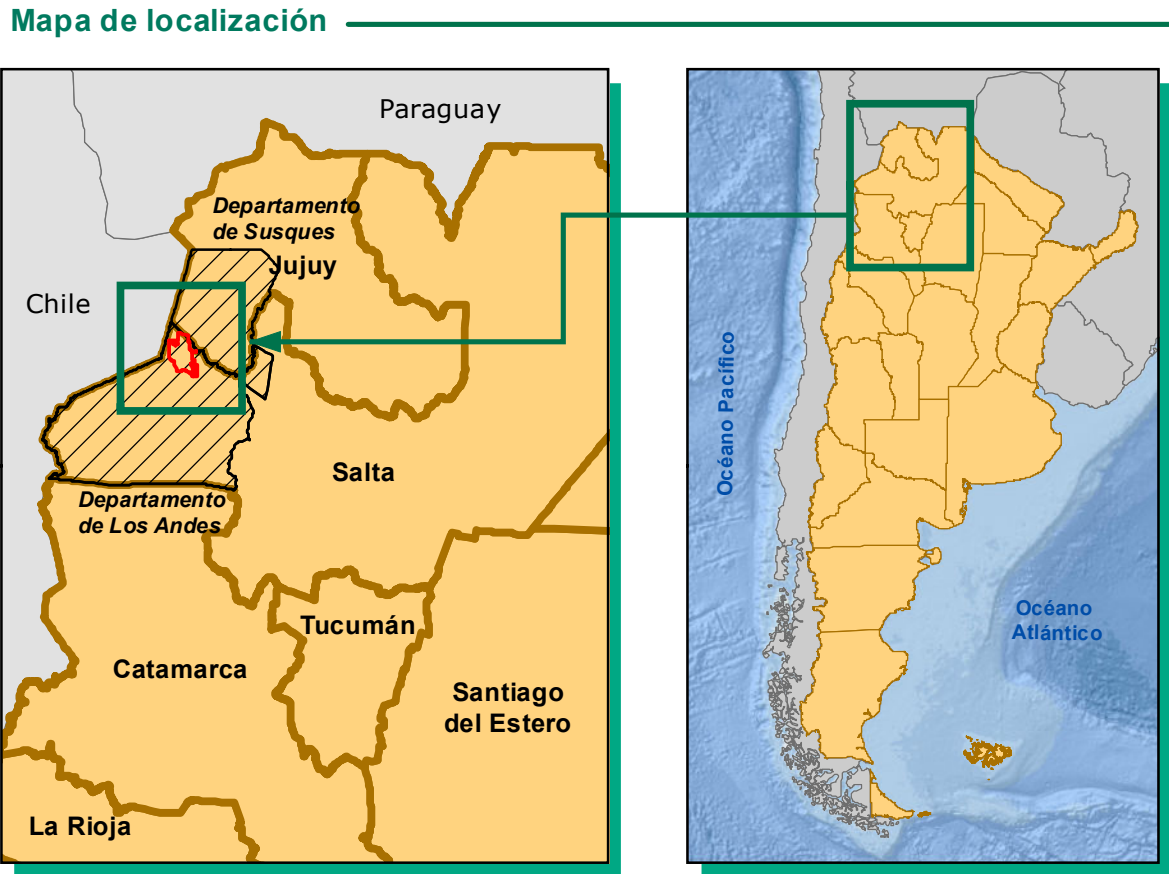
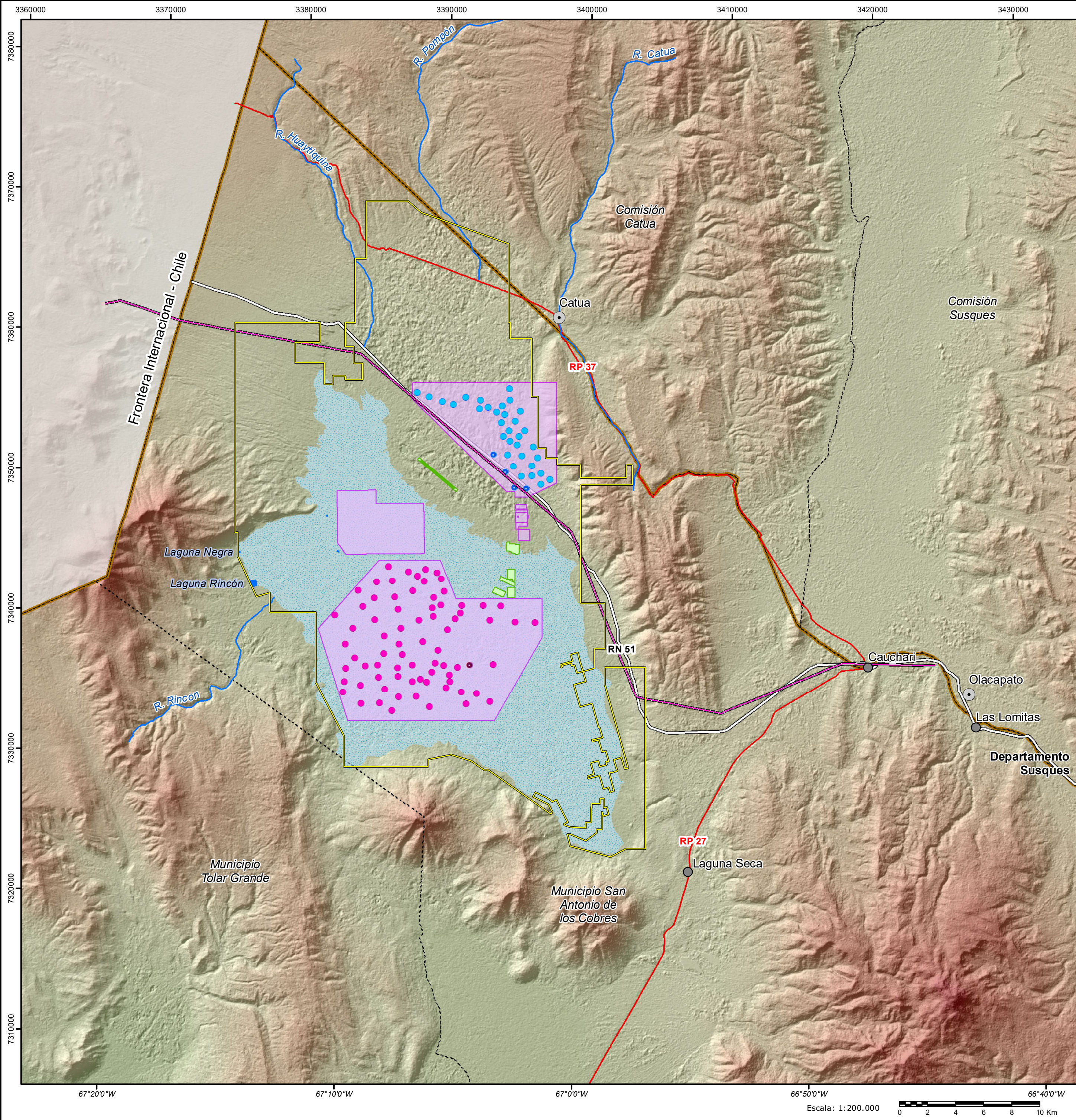
Detalles de la revisión del documento

Revisión	Fecha	Revisado por	Cambios
A	02/08/2024	RMC	Primera revisión

Este documento está protegido por los derechos de autor de SRK Consulting (Argentina) S.A. No puede ser reproducido ni transmitido de ninguna forma ni por ningún medio a ninguna persona sin el permiso escrito del titular de los derechos de autor, SRK.

Handwritten initials and signature in the bottom right corner.

ANEXO 3.23 - Mapa de Ubicación y Huella del Proyecto



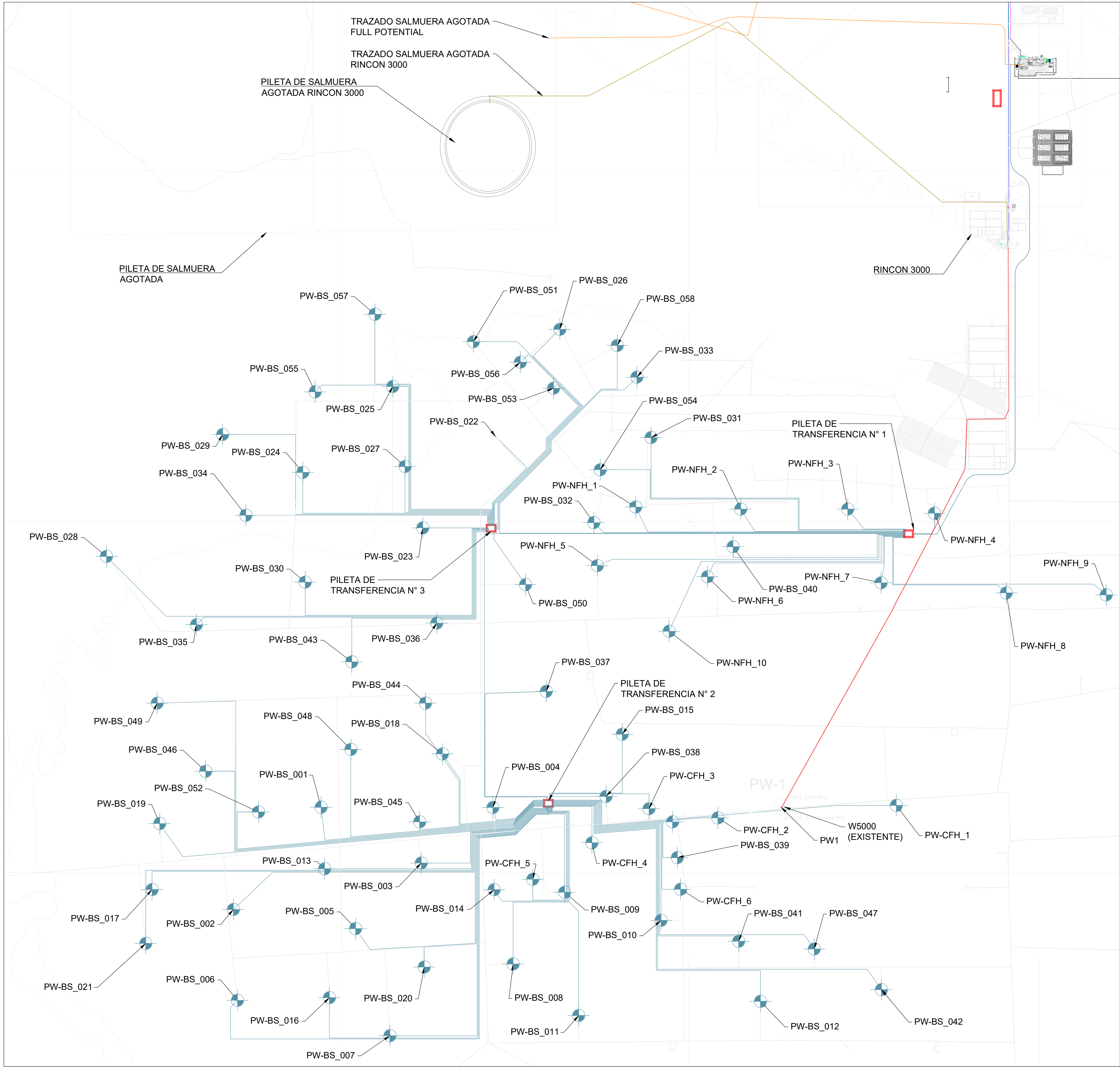
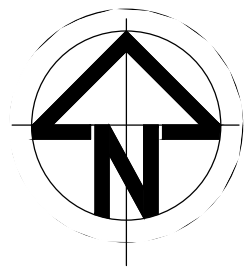
Leyenda

- Áreas delimitadas**
- Grupo Minero Proyecto Rincón (Expediente 23.515/20)
- Pozos**
- Agua Cruda, Existente
 - Agua Cruda, Proyectoado
 - Salmuera Cruda, Existente
 - Salmuera Cruda, Proyectoado
- Instalaciones existentes**
- Línea eléctrica existente
 - Instalaciones Existentes
- Instalaciones proyectadas**
- Instalaciones Proyectoadas
- Hidrografía**
- Ríos Perennes
 - Cuerpos de agua
 - Salar del Rincón
- Límites políticos**
- Límite municipal
 - Límite departamental
 - Límite provincial
- Población**
- Paraje
 - Puesto
 - Localidad
- Red Vial**
- Vía Nacional
 - Vía Primaria
 - Vía Secundaria

Sistema de proyección: Gauss-Krüger POSGAR 2007 Faja 3 (EPSG:5345)

RioTinto	Ciente: Rio Tinto	Mapa: Ubicación y huella del proyecto	Numero de proyecto: 0690111	ec asociados consultores jurídico ambiental
	Proyecto: Planta de 50.000 Tpa de Carbonato de Litio	Control de Edición Edición / Revisión 3/30/2024 / 3/30/2024	Figura: Supervisor: Patricia Soria	

ANEXO 3.24 - Lamina de ubicación de ductos de salmuera



NOMENCLATURA:

	TRAZADO TUBERÍAS DE POZOS SALMUERA FULL POTENTIAL
	TRAZADOS TUBERÍAS DE POZOS SALMUERA AGOTADA SBDF- FULL POTENTIAL
	TRAZADO TUBERÍAS DE POZOS SALMUERA RINCON RAPID
	TRAZADOS TUBERÍAS DE POZOS SALMUERA AGOTADA SBDF- RINCON RAPID

POZOS Y TRAZADOS DE SALMUERA
DISPOSICIÓN GENERAL DE CAÑERÍAS
SCALE 1:30.000

DIBUJADO:	V. VARGAS	28.08.23
REVISADO:	R. ZEPEDA	28.08.23
APROBADO:	R. ZEPEDA	28.08.23

Pozo Salmuera	Pileta	Sector	Largo Cañ. (m)	Diámetro (mm)	Material	Proyecto
NFH_1	1	ESTE	4000	315 mm	HDPE	FP
NFH_2	1	ESTE	2400	315 mm	HDPE	FP
NFH_3	1	ESTE	900	315 mm	HDPE	FP
NFH_4	1	ESTE	750	315 mm	HDPE	FP
NFH_5	1	ESTE	4700	315 mm	HDPE	FP
NFH_6	1	ESTE	3250	315 mm	HDPE	FP
NFH_7	1	ESTE	900	315 mm	HDPE	FP
NFH_8	1	ESTE	2450	315 mm	HDPE	FP
NFH_9	1	ESTE	3800	315 mm	HDPE	FP
NFH_10	1	ESTE	4300	315 mm	HDPE	FP
CFH_1	2	SUR	5500	280 mm	HDPE	FP
CFH_2	2	SUR	2750	280 mm	HDPE	FP
CFH_3	2	SUR	1750	280 mm	HDPE	FP
CFH_4	2	SUR	1100	280 mm	HDPE	FP
CFH_5	2	SUR	2350	280 mm	HDPE	FP
CFH_6	2	SUR	3150	280 mm	HDPE	FP
BS_001	2	SUR	3750	160 mm	HDPE	FP
BS_002	2	SUR	5400	180 mm	HDPE	FP
BS_003	2	SUR	2400	180 mm	HDPE	FP
BS_004	2	SUR	1000	160 mm	HDPE	FP
BS_005	2	SUR	4650	200 mm	HDPE	FP
BS_006	2	SUR	8250	200 mm	HDPE	FP
BS_007	2	SUR	5550	200 mm	HDPE	FP
BS_008	2	SUR	3300	160 mm	HDPE	FP
BS_009	2	SUR	1450	160 mm	HDPE	FP
BS_010	2	SUR	3350	160 mm	HDPE	FP
BS_011	2	SUR	3300	160 mm	HDPE	FP
BS_012	2	SUR	5900	180 mm	HDPE	FP
BS_013	2	SUR	3850	180 mm	HDPE	FP
BS_014	2	SUR	2750	160 mm	HDPE	FP
BS_015	2	SUR	2000	160 mm	HDPE	FP
BS_016	2	SUR	6800	250 mm	HDPE	FP
BS_017	2	SUR	11000	250 mm	HDPE	FP
BS_018	2	SUR	2450	160 mm	HDPE	FP
BS_019	2	SUR	5900	200 mm	HDPE	FP
BS_020	2	SUR	3850	200 mm	HDPE	FP
BS_021	2	SUR	10300	250 mm	HDPE	FP
BS_022	3	NORTE	1700	160 mm	HDPE	FP
BS_023	3	NORTE	1000	160 mm	HDPE	FP
BS_024	3	NORTE	3500	160 mm	HDPE	FP
BS_025	3	NORTE	3400	200 mm	HDPE	FP
BS_026	3	NORTE	3850	200 mm	HDPE	FP
BS_027	3	NORTE	2100	200 mm	HDPE	FP
BS_028	3	NORTE	7100	250 mm	HDPE	FP
BS_029	3	NORTE	5100	250 mm	HDPE	FP
BS_030	3	NORTE	4550	250 mm	HDPE	FP
BS_031	1	ESTE	5000	160 mm	HDPE	FP
BS_032	1	ESTE	4500	160 mm	HDPE	FP
BS_033	3	NORTE	3300	315 mm	HDPE	FP
BS_034	3	NORTE	3600	280 mm	HDPE	FP
BS_035	3	NORTE	5500	250 mm	HDPE	FP
BS_036	3	NORTE	2050	200 mm	HDPE	FP
BS_037	2	SUR	3300	160 mm	HDPE	FP
BS_038	2	SUR	850	160 mm	HDPE	FP
BS_039	2	SUR	2500	160 mm	HDPE	FP
BS_040	1	ESTE	2650	160 mm	HDPE	FP
BS_041	2	SUR	4700	160 mm	HDPE	FP
BS_042	2	SUR	7300	200 mm	HDPE	FP
BS_043	3	NORTE	3850	110 mm	HDPE	FP
BS_044	2	SUR	3250	160 mm	HDPE	FP
BS_045	2	SUR	2050	160 mm	HDPE	FP
BS_046	2	SUR	6150	160 mm	HDPE	FP
BS_047	2	SUR	5800	180 mm	HDPE	FP
BS_048	2	SUR	4150	160 mm	HDPE	FP
BS_049	2	SUR	7800	200 mm	HDPE	FP
BS_050	3	NORTE	1000	160 mm	HDPE	FP
BS_051	3	NORTE	4150	200 mm	HDPE	FP
BS_052	2	SUR	5350	160 mm	HDPE	FP
BS_053	3	NORTE	2750	200 mm	HDPE	FP
BS_054	1	ESTE	5250	180 mm	HDPE	FP
BS_055	3	NORTE	4600	315 mm	HDPE	FP
BS_056	3	NORTE	3450	200 mm	HDPE	FP
BS_057	3	NORTE	4700	200 mm	HDPE	FP
BS_058	3	NORTE	3500	200 mm	HDPE	FP
Trazado desde bomba 1 en pileta 1 a Planta	1	A PLANTA	8000	630 mm	HDPE	FP
Trazado desde bomba 2 en pileta 1 a Planta	1	A PLANTA	8000	630 mm	HDPE	FP
Trazado desde bomba 3 en pileta 1 a Planta	1	A PLANTA	8000	630 mm	HDPE	FP
Trazado desde bomba 1 en pileta 2 a pileta 1	2	SUR	8900	560 mm	HDPE	FP
Trazado desde bomba 2 en pileta 2 a pileta 1	2	SUR	8900	560 mm	HDPE	FP
Trazado desde bomba 3 en pileta 2 a pileta 1	2	SUR	8900	560 mm	HDPE	FP
Trazado desde bomba 1 en pileta 3 a pileta 1	3	NORTE	6000	560 mm	HDPE	FP
Trazado desde bomba 2 en pileta 3 a pileta 1	3	NORTE	6000	560 mm	HDPE	FP

Pozo Salmuera	Pileta	Sector	Largo Cañ. (m)	Diámetro (mm)	Material	Proyecto
W1	-	RR	9200	315mm	HDPE	RR
W5000 (Existente)	-	RR	10	315mm	HDPE	RR

Salmuera Agotada SBDF	Pileta	Sector	Largo Cañ. (m)	Diámetro (mm)	Material	Proyecto
Bomba FP	SBDF-FP	NORTE	7400	710mm	HDPE	FP
Bomba RR	SBDF-RR	SUR	9300	355mm	HDPE	RR

NOTAS:

- DIMENSIONES Y COORDENADAS EN METROS
- SISTEMA DE COORDENADAS POSGAR 2007 ARGENTINA, GAUSS KRÜGER FAJA 3.
- EL CAMPAMENTO CONTEMPLA UNA PLANTA DE TRATAMIENTOS, QUE TRATARÁ LOS EFLUENTES PROVENIENTES DE LA PLANTA DE PROCESOS.

RioTinto

PROYECTO RINCON FULL POTENTIAL (53 KTPA)
PLANO DE UBICACIÓN GENERAL CAÑERÍAS
PLANTA

Worley
energy | chemicals | resources

ESCALA: 1:30.000

NUMERO DIBUJO:

LAMINA 1