



**FORMULARIO ÚNICO NACIONAL DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL
BOSQUE NATURALES O PLANTADOS NO REGISTRADOS
Base legal: Decreto Ley 2811 de 1974, Decreto 1791 DE 1996**

DATOS DEL SOLICITANTE

1. Persona Natural
Persona Jurídica Pública Privada
2. Nombre o Razón Social: Puerto Bahía Colombia de Urabá S.A.
C.C. NIT No. 900188593-8 de _____
Dirección: carrera 43ª N° 25ª-19 Ciudad: Medellín
Teléfono (s): 8245799 Fax: _____ E-mail: jtrillos@araujoibarra.com
Representante Legal: Guillermo Henríquez Gallo
C.C. No. 3479023 de Fredonia
Dirección: carrera 43ª N° 25ª-19 Ciudad: Medellín
Teléfono (s): 8245799 Fax: _____ E-mail: jtrillos@araujoibarra.com
3. Apoderado (si tiene): Javier Eduardo Trillos Muñoz T.P.: 47651
C.C. No. 79.154.307 de Bogota
Dirección: calle 98 N° 22-64 Ciudad: Bogota
Teléfono (s): 6511511 Fax: _____ E-mail: jtrillos@araujoibarra.com
4. Calidad en que actúa: Propietario Arrendatario Poseedor Otro Cual? _____

INFORMACIÓN GENERAL

1. Nombre del predio: lotes 1 y 2 Área (Ha): 38 HS con 4.460 m2
2. Dirección del predio: Corregimiento de Nueva Colonia Urbano Rural
3. Departamento: Antioquia Municipio: Turbo Vereda y/o Corregimiento: Corregimiento de Nueva Colonia
4. Propiedad: Privada Pública 5. Cédula catastral: 034-69827
6. Costo del Proyecto: 3.081.219.051.400 Valor en letras Tres billones ochenta y un mil doscientos diecinueve millones cincuenta y un mil cuatrocientos

INFORMACIÓN SOBRE EL APROVECHAMIENTO

1. Recurso Forestal a aprovechar:
Bosque Natural Área Total del Bosque (Ha): _____ Área a aprovechar (Ha): 57,17 Ha
Bosque Plantado Área Total de la Plantación (Ha): _____ Área a aprovechar (Ha): _____
Árboles Aislados Urbano Rural
- Productos Flora Silvestre No. de individuos a aprovechar: 1154
2. Clase de aprovechamiento: Único Doméstico Persistente
3. Sistema de aprovechamiento:
Tala Rasa Entresaca Poda Otro Cual? _____
4. Método de aprovechamiento: Manual Mecánico
5. Especies número árboles a aprovechar:

Especie	Cantidad
<i>Anacardium excelsum</i>	1
<i>Annona muricata</i>	1
<i>Apuleia leiocarpa</i>	130
<i>Avicennia germinans</i>	140
<i>Beilschmiedi sp</i>	6
<i>Bombacopsis quinata</i>	13
<i>Brownea ariza</i>	2
<i>Cecropia telenitida</i>	43
<i>Ceiba pentandra</i>	38
<i>Citrus sp</i>	2
<i>Cocos nucifera</i>	11
<i>Crescentia Cujete L.</i>	2
<i>Elaeis Oleifera</i>	1
<i>Erythrina indica picta</i>	11
<i>Raphia taedigera</i>	59
<i>Ficus glabrata</i>	14
<i>Ficus sp</i>	42
<i>Genipa americana</i>	2
<i>Gmelina arborea</i>	11
<i>Guazuma ulmifolia</i>	3
<i>Inga codonantha</i>	28
<i>Laguncularia racemosa</i>	1
<i>Mangifera indica</i>	5
<i>Melicocca bijuga</i>	1
<i>Miconia sp</i>	6
<i>Ochroma pyramidale</i>	13



<i>Pachira aquatica</i>	57
<i>pithecellobium dulce</i>	358
<i>Prioria copaifera</i>	9
<i>Psidium guajava</i>	7
<i>Rhizophora mangle</i>	62
<i>Spondias mombin</i>	5
<i>Spondias purpurea</i>	2
<i>Sterculia apetala</i>	1
<i>Tabebuia rosea</i>	48
<i>Tapura colombiana</i>	4
<i>Tectona grandis</i>	7
<i>Terminalia Catappa L</i>	8
Total individuos	1154

5. Área a aprovechar (Ha) 57,17 Ha

6. Productos a obtener:

Bloque Pulpa Vara Poste Pieza Tolete Otro Cual? _____

7. Destino de los productos: Vivienda Cercado Canoas Otro Cual?

La madera aprovechada será utilizada en la zona, de acuerdo a los usos forestales reportados por la comunidad, entre los cuales se destacan, estacas para cercas, construcciones domésticas, leña, carbón, varas, entre otros. De igual forma, será utilizada en la realización de algunas actividades propias del proyecto tales como formaletas, señalización encerramiento, entre otros usos.

DOCUMENTACIÓN QUE DEBE ANEXAR A LA SOLICITUD

- Documentos que acrediten la personería jurídica:
Sociedades: Certificado de existencia y representación legal
Juntas de Acción Comunal: Certificado de existencia y representación legal. Personería Jurídica y/o Certificación e Inscripción de Dignatarios (expedida por la Gobernación)
- Documentos que acrediten la calidad del solicitante frente al Predio
Propietario del inmueble: Certificado de libertad y tradición (fecha de expedición no superior a 3 meses)
Tenedor: Copia del documento que lo acredite como tal (contrato de arrendamiento, comodato, etc.) o autorización del propietario o poseedor.
Poseedor: Manifestación escrita y firmada de tal calidad
- Poder debidamente otorgado, cuando actúe como apoderado
- Copia de la escritura Pública del predio
- Mapa del predio indicando la zona o áreas en las cuales se pretende realizar el aprovechamiento (Georeferenciación), según el caso. **Ver Capítulo 7 De Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales**
- Estudio técnico en el cual se demuestre mejor aptitud del suelo diferente al forestal (para aprovechamientos forestales únicos)
- Plan de aprovechamiento o plan de manejo forestal según el caso. **Ver Capítulo 11 Planes y Programas.**
- Inventario forestal al 100%. **Ver Anexo 7.3 Inventario forestal al 100%**

FIRMA DEL SOLICITANTE O APODERADO DEBIDAMENTE CONSTITUIDO

FECHA: _____

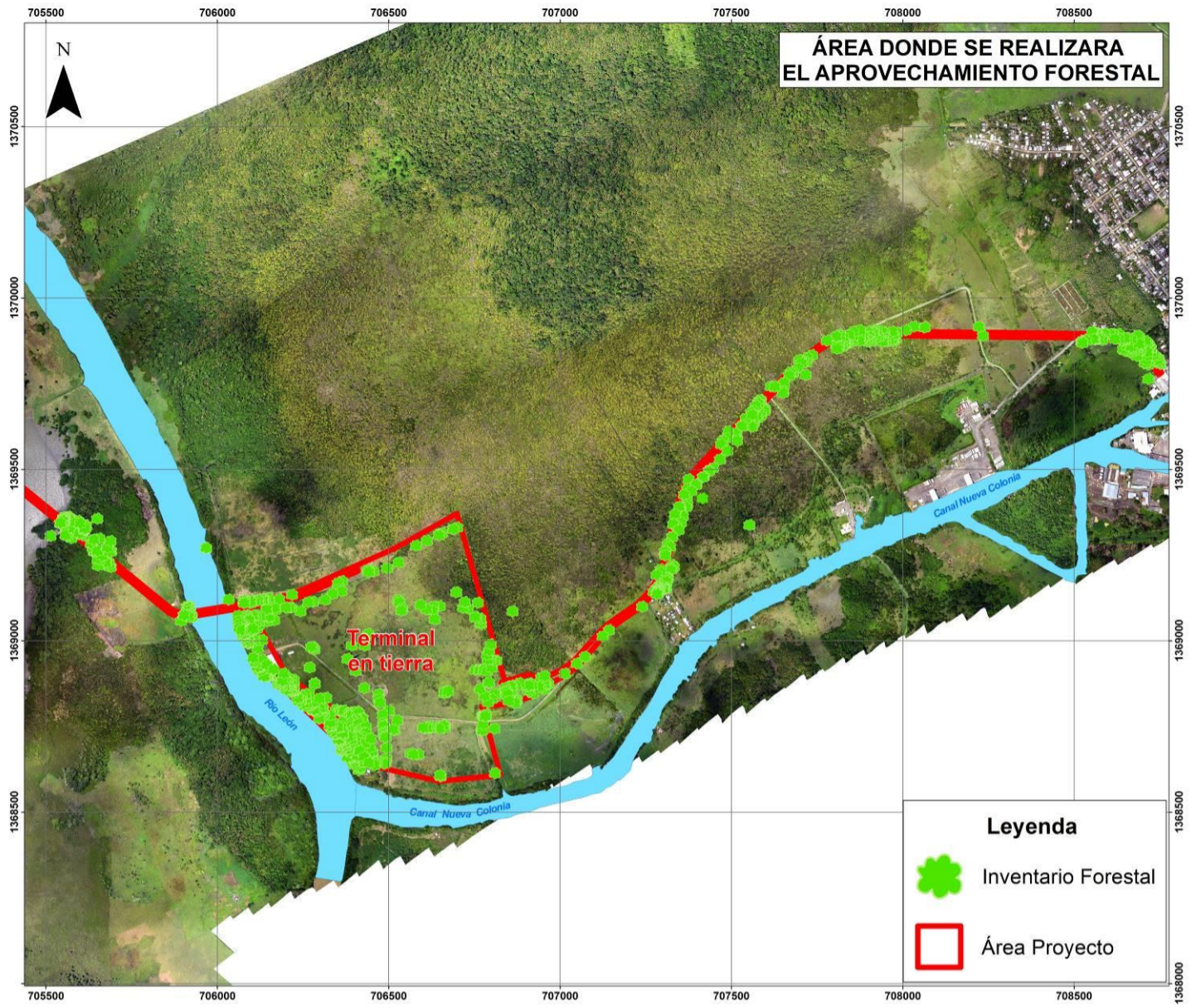


Figura No. 1 Área donde se realizara el aprovechamiento forestal para el proyecto Puerto Antioquia
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2015



FORMULARIO ÚNICO NACIONAL DE SOLICITUD DE CONCESIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES
Base legal: Ley 99 de 1993, Decreto 1541 DE 1978 890.904.996-1

DATOS DEL SOLICITANTE

1. Persona Natural
Persona Jurídica Pública Privada
2. Nombre o Razón Social: Puerto Bahía Colombia de Urabá S.A.
C.C. NIT No. 900188593-8 de _____
Dirección: carrera 43ª N° 25ª-19 Ciudad: Medellín
Teléfono (s): 8245799 Fax: _____ E-mail: jtrillos@araujoibarra.com
Representante Legal: Guillermo Henríquez Gallo
C.C. No. 3479023 de Fredonia
Dirección: carrera 43ª N° 25ª-19 Ciudad: Medellín
Teléfono (s): 8245799 Fax: _____ E-mail: jtrillos@araujoibarra.com
3. Apoderado (si tiene): Javier Eduardo Trillos Muñoz T.P.: 47651
C.C. No. 79.154.307 de Bogota
Dirección: calle 98 N° 22-64 Ciudad: Bogota
Teléfono (s): 6511511 Fax: _____ E-mail: jtrillos@araujoibarra.com
4. Calidad en que actúa: Propietario Arrendatario Poseedor Otro Cual? _____

INFORMACIÓN GENERAL

1. Nombre del predio: lotes 1 y 2 Área (Ha): 38 HS con 4.460 m2
2. Dirección del predio: Corregimiento Nueva Colonia Urbano Rural
3. Departamento: Antioquia Municipio: Turbo
Vereda y/o Corregimiento: Corregimiento Nueva Colonia
4. Actividad: Construcción y operación de una terminal portuaria multipropósito de gran calado en Bahía Colombia
5. Requiere Servidumbre para el aprovechamiento o para la construcción de las obras SI NO
6. Cédula catastral No. 034-69827
7. Costo del Proyecto: 3.081.219.051.400 Valor en letras Tres billones ochenta y un mil doscientos diecinueve millones cincuenta y un mil cuatrocientos

INFORMACIÓN FUENTE DE ABASTECIMIENTO

1. Tipo de fuente de abastecimiento Río Quebrada Lago Laguna
2. Nombre de la fuente Río León Cuenca Río León
3. Sitio propuesto para la captación: Corregimiento Nueva Colonia Coordenada: 1.368.707,60 m Norte y 706.348,01 m Este

DEMANDA / USC

1. Doméstico No. de personas permanentes: 1189 Transitorias: _____
2. Pecuario Animales: _____ Número: _____
3. Riego Tipo de Riego: Goteo Aspersión Gravedad Microaspersión
Cultivo: Área (Ha): _____
4. Industrial Clase de Industria: Terminal Portuaria Demanda (l/s): _____
5. Generación de Energía Cuál? _____
6. Abastecimiento Acueducto: Veredal Vereda: _____ No. Usuarios: _____
Municipal Municipio: _____ ESP: _____ No. Usuarios: _____
7. Otro Cuál? _____
8. Caudal solicitado (l/s): 1,5 l/s (ver la Tabla 1).
9. Término por el cual se solicita la concesión: Fase de Construcción y vida útil de la operación del proyecto

Tabla 1. Caudales solicitados

ID	Nombre de la fuente	Actividad	Caudal medio	Construcción	Operación
				caudal solicitado	caudal Otorgado mediante la Resolución 032 de 2012
			(l/s)	(l/s)	(l/s)
C1	Río León	Construcción y operación de una terminal portuaria multipropósito de gran calado en Bahía Colombia	40.000	1.5	1.5

Tabla 2. Coordenadas de ubicación

ID	NOMBRE FUENTE	USO	NORTE	ESTE
C1	Río León	Fase de construcción Uso industrial Fase de operación: Doméstico e industrial	1.368.707,60	706.348,01



DOCUMENTACIÓN QUE DEBE ANEXAR A LA SOLICITUD

1. Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante
Sociedades: Certificado de existencia y representación legal (expedición no superior a 3 meses)
Juntas de Acción Comunal: Certificado de existencia y representación legal o del documento que haga sus veces, expedido con una antelación no superior a 3 meses.
2. Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado.
Propietario del inmueble: Certificado de tradición y libertad (expedición no superior a 3 meses)
Tenedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal y autorización del propietario o poseedor.
Poseedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal.
3. Censo de usuarios para acueductos veredales y municipales. *No aplica*
4. Información sobre los sistemas para la captación, derivación, conducción, restitución de sobrantes, distribución y drenaje, y sobre las inversiones, cuantía de las mismas y término en el cual se van a realizar. *Ver el Capítulo 7 Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales, Numeral 7.1.3 del actual estudio de Modificación de Licencia Ambiental*
5. Información prevista en el capítulo IV, título III del Decreto 1541 de 1978, para concesiones con características especiales

FIRMA DEL SOLICITANTE O APODERADO DEBIDAMENTE CONSTITUIDO

FECHA: _____



**FORMULARIO ÚNICO NACIONAL DE SOLICITUD DE PERMISO
DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS FUENTES FIJAS
Base legal: Decretos 02 de 1982 y 948 de 1995**

DATOS DEL SOLICITANTE

1. Persona Natural

Persona Jurídica Pública Privada

2. Nombre o Razón Social: Puerto Bahía Colombia de Urabá S.A.

C.C. NIT No. 900188593-8 de _____

Dirección: carrera 43ª N° 25ª-19 Ciudad: Medellín

Teléfono (s): 8245799 Fax: _____ E-mail: jtrillos@araujoibarra.com

Representante Legal: Guillermo Henríquez Gallo

C.C. No. 3479023 de Fredonia

Dirección: carrera 43ª N° 25ª-19 Ciudad: Medellín

Teléfono (s): 8245799 Fax: _____ E-mail: jtrillos@araujoibarra.com

3. Apoderado (si tiene): Javier Eduardo Trillos Muñoz T.P.: 47651

C.C. No. 79.154.307 de Bogota

Dirección: calle 98 N° 22-64 Ciudad: Bogota

Teléfono (s): 6511511 Fax: _____ E-mail: jtrillos@araujoibarra.com

DATOS DEL PREDIO

1. Nombre del predio: LOTE 1 Y 2

2. Nombre del propietario del predio: PUERTO BAHÍA COLOMBIA DE URABA S.A.

3. Ubicación: Urbano Rural

Dirección: Corregimiento Nueva Colonia Departamento: Antioquia

Municipio: Turbo Vereda y/o Corregimiento: Nueva Colonia

4. Destinación económica del Predio: Terminal Portuario Multipropósito "Puerto Bahía Colombia de Urabá"

5. Georreferenciación Coordenadas:

ZONA	VÉRTICE	COORDENADAS PLANAS MAGNA SIRGAS Origen BOGOTÁ	
		ESTE	NORTE
Gráneles sólidos - Terminal en tierra	1	706,752.49	1,368,817.64
	2	706,812.29	1,368,610.37
	3	706,645.07	1,368,591.57
	4	706,592.95	1,368,771.64
Muelle 1B - Gráneles sólidos	5	702,875.89	1,371,214.46
	6	702,875.89	1,370,908.23
	7	702,805.89	1,370,908.23
	8	702,805.89	1,371,214.46
Muelle 2B - Gráneles sólidos	9	702,875.89	1,370,874.46
	10	702,875.89	1,370,574.93
	11	702,805.89	1,370,574.93
	12	702,805.89	1,370,874.46
Muelle 1D - Gráneles sólidos	13	702,845.89	1,371,244.46
	14	702,845.89	1,371,194.46
	15	702,645.89	1,371,194.46
	16	702,645.89	1,371,244.46

6. Altura sobre el nivel del mar (msnm): 2 msnm

7. Costo del Proyecto: 3.081.219.051.400__Valor en letras Tres billones ochenta y un mil doscientos diecinueve millones cincuenta y un mil cuatrocientos



INFORMACIÓN DEL PROYECTO QUE ORIGINA LA EMISIÓN

- Nombre del Proyecto: Construcción y operación de una terminal portuaria multipropósito de gran calado en Bahía Colombia
- Actividad a desarrollar: Operaciones de almacenamiento, carga, descarga y transporte de los gráneles sólidos
- Concepto sobre uso del suelo donde se ubicará el proyecto: Industrial
- Fecha proyectada de iniciación actividad y terminación de obra o actividad Vida útil de la operación

FUENTE DE EMISIÓN

1. Tipo		2. Equipo de control		3. Combustible	
Caldera / horno	<input type="checkbox"/>	Precipitador	<input type="checkbox"/>	Carbón	<input type="checkbox"/>
Incineración	<input type="checkbox"/>	Lavadores	<input type="checkbox"/>	Diesel 1 <input type="checkbox"/>	Diesel 2 <input type="checkbox"/>
Dispersa	<input checked="" type="checkbox"/>	Filtro manga	<input checked="" type="checkbox"/>	Crudo de castilla	<input type="checkbox"/>
Secadores	<input type="checkbox"/>	Ciclones	<input type="checkbox"/>	Emulsión o Suspensión	<input type="checkbox"/>
Área fuente	<input type="checkbox"/>	Cámaras	<input type="checkbox"/>	Gas Natural <input type="checkbox"/>	Gas propano <input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>	Fuel oil 2 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
				6 <input type="checkbox"/>	
Cuál? _____		Cuál? _____		Aceites usados sin tratar %	<input type="checkbox"/>
				Aceites tratados %	<input type="checkbox"/>
				Madera	<input type="checkbox"/>
				Otro <input type="checkbox"/>	Cuál? <u>Ninguno</u>

DOCUMENTACIÓN QUE DEBE ANEXAR A LA SOLICITUD

- Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante
Sociedades: Certificado de existencia y representación legal (expedición no superior a 3 meses)
Junta de Acción Comunal: Certificado de existencia y representación legal o del documento que haga sus veces, expedido por la autoridad competente (expedición no superior a tres (3) meses).
- Poder debidamente otorgado (cuando se actúe por medio de apoderado).
Propietario del inmueble: Certificado de tradición y libertad (expedición no superior a 3 meses)
Tenedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal.
Poseedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal.
- Plancha IGAC de ubicación del proyecto.
- Información meteorológica básica del área de afectación por las emisiones. **Ver Capítulo 5. Caracterización del área de influencia del actual estudio de Modificación de Licencia**
- Información señalada en los literales f, g, h, y j del artículo 75 del decreto 948 de 1995.
- Información señalada en el parágrafo del artículo 75 del Decreto 948 de 1995, en los casos de refinerías de petróleos, fábricas de cementos, plantas químicas y petroquímicas, siderúrgicas, quemas abiertas controladas en actividades agroindustriales y plantas termoeléctricas.
- Descripción de los sistemas de control de emisiones existentes o proyectados: **Ver el Capítulo 7 Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales del actual estudio de Modificación de Licencia Ambiental**
- Información de carácter técnico sobre producción prevista o actual, proyectos de expansión, cambios de tecnología y proyecciones de producción a cinco (5) años.

FIRMA DEL SOLICITANTE O APODERADO DEBIDAMENTE CONSTITUIDO

FECHA: _____



Libertad y Orden
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
República de Colombia

SINA



FORMULARIO ÚNICO NACIONAL DE SOLICITUD DE PERMISO DE VERTIMIENTOS

Base legal: Ley 99 de 1993, Decreto 1541 DE 1978, Decreto 1594 de 1984

DATOS DEL SOLICITANTE

1. Persona Natural
 Persona Jurídica Pública Privada
2. Nombre o Razón Social: Puerto Bahía Colombia de Urabá S.A.
 C.C. NIT No. 900188593-8 de _____
 Dirección: carrera 43ª N° 25ª-19 Ciudad: Medellín
 Teléfono (s): 8245799 Fax: _____ E-mail: jtrillos@araujoibarra.com
 Representante Legal: Guillermo Henríquez Gallo
 C.C. No. 3479023 de Fredonia
 Dirección: carrera 43ª N° 25ª-19 Ciudad: Medellín
 Teléfono (s): 8245799 Fax: _____ E-mail: jtrillos@araujoibarra.com
3. Apoderado (si tiene): Javier Eduardo Trillos Muñoz T.P.: 47651
 C.C. No. 79.154.307 de Bogota
 Dirección: calle 98 N° 22-64 Ciudad: Bogota
 Teléfono (s): 6511511 Fax: _____ E-mail: jtrillos@araujoibarra.com
4. Calidad en que actúa: Propietario Arrendatario Poseedor Otro Cual? _____

INFORMACIÓN GENERAL

1. Nombre del predio: lotes 1 y 2 Área (Ha): 38 HS con 4.460 m2
2. Dirección del predio: Corregimiento Nueva Colonia Urbano Rural
3. Departamento: Antioquia Municipio: Turbo
 Vereda y/o Corregimiento: Corregimiento Nueva Colonia
4. Actividad: Construcción y operación de una terminal portuaria multipropósito de gran calado en Bahía Colombia
5. Requiere Servidumbre para el aprovechamiento o para la construcción de las obras SI NO
6. Cédula catastral No. 034-69827 Nombre del propietario del predio: Puerto Bahía Colombia de Urabá
7. Costo del Proyecto: 3.081.219.051.400 Valor en letras Tres billones ochenta y un mil doscientos diecinueve millones cincuenta y un mil cuatrocientos

INFORMACIÓN TIPO DE VERTIMIENTO

1. Residual doméstico Residual Industrial Municipal / ESP
 Caudal (l/s): 3 L/s Tiempo de descarga (h/día): 24h/d Frecuencia (día/mes): Todos los días 30 d/m
2. Fuentes de abastecimiento: _____ Cuenca: Río León
3. Nombre fuente Receptora Canal Nueva Colonia
4. Cuenca: Río León
5. Sistema de Tratamiento: Trampa de grasas, sedimentación, aireación y lechos de secado.
 Sistema de aforo: Contador/Vertedero
5. Localización de punto(s) de descarga: Coordenadas:

Fuente receptora	Coordenadas de vertimiento	
	Y	X
V1 – Canal Nueva Colonia	1.368.533,07	706.604,83

Coordenadas Magna Sirgas Bogotá

CARACTERIZACIÓN Y USOS DE LA FUENTE RECEPTORA

- Caracterización Canal Nueva Colonia

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD
Sólidos suspendidos		mg/l
DBO ₅		mg/l
DQO		mg/l
Caudal		L/s

Nota: La autoridad ambiental establecerá parámetros de interés sanitario a monitorear dependiendo de la actividad Artículo 72 del Decreto 1594 de 1984

CARACTERIZACIÓN VERTIMIENTO: La calidad del agua de vertimiento cumplirá como mínimo con los niveles permisibles exigibles con el Decreto 0631 DE 2015.

DOCUMENTACIÓN QUE DEBE ANEXAR A LA SOLICITUD

- Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante
Sociedades: Certificado de existencia y representación legal (Ver documento al final de los FUN)
Juntas de Acción Comunal: Certificado de existencia y representación legal. Personería Jurídica y/o Certificación e Inscripción de Dignatarios (expedida por la Gobernación)
- Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado.
Propietario del inmueble: Certificado de libertad y tradición (fecha de expedición no superior a 3 meses)
Tenedor: Copia del documento que lo acredite como tal (contrato de arrendamiento, comodato, etc.) o autorización del propietario o poseedor.
Poseedor: Manifestación escrita y firmada de tal calidad
- Certificado de existencia y representación legal para el caso de persona jurídica, el cual debe haber sido expedido dentro de los tres (3) meses anteriores a la fecha de presentación de la solicitud.
- Autorización del propietario o poseedor cuando se actúe como mero tenedor o por contrato de arrendamiento.
- Certificado de tradición expedido máximo con tres (3) meses de antelación.
- Descripción, memorias técnicas, diseño y planos del Sistema de tratamiento propuesto. (Se instalará una planta con trampa de grasas, sedimentación, aireación y lechos de secado, véase el Capítulo 7 Demanda de los recursos naturales.
- Reporte de caracterización de muestreo compuesto expedido por laboratorio acreditado o en proceso de acreditación, en el cual se caracterice el afluente y efluente del sistema de tratamiento indicando el tiempo de retención. (Véase el Capítulo 5. Caracterización del área de influencia, calidad del agua y Anexo 5.1 Resultados análisis de laboratorio agua).





Libertad y Orden
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
República de Colombia

SINA

FIRMA DEL SOLICITANTE O APODERADO DEBIDAMENTE CONSTITUIDO

FECHA: _____

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 1 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

			[firma]	[firma]	[firma]
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

Revisión A: Emitido para Comentarios del Cliente

Revisión B: Emitido para Aprobación del Cliente

Revisión 0: Aprobado para Ingeniería Básica

DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

ANEXO 7.2 PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

[Medellín], 2015







	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO	
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 2 de 41
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. OBJETIVOS	7
2.1. Objetivo General.....	7
2.2. Objetivos Específicos	7
3. ALCANCE.....	7
4. ASPECTOS LEGALES.....	8
5. RECURSO HÍDRICO EN LA ZONA DE INFLUENCIA	8
5.1. Descripción de la cuenca hidrográfica Río León	8
5.2. Clima	8
5.2.1. Temperatura	9
5.2.2. Precipitación	9
5.2.3. Vientos.....	9
5.2.4. Brillo solar	10
5.2.5. Humedad relativa.....	11
5.2.6. Evaporación.....	11
5.3. Evaluación de las fuentes de abastecimiento.....	12
5.3.1. Oferta hídrica	12
5.3.2. Calidad del agua.....	13
5.3.3. Índice de calidad del agua	14

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 3 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

6.	DEMANDA HÍDRICA	15
6.1.	Infraestructura hidráulica del sistema de abastecimiento	16
6.1.1.	Captación de aguas superficiales continentales	18
6.1.2.	Abastecimiento de agua en el muelle	27
6.2.	Infraestructura del sistema de tratamiento de aguas residuales.....	29
6.2.1.	Instalaciones en tierra.....	29
6.2.2.	Red de alcantarillado	32
6.2.3.	Muelle	32
7.	BALANCE HÍDRICO	34
8.	PROGRAMAS DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA.....	36
8.1.	Control y seguimiento de los programas	40
8.2.	Mantenimiento del Programa.....	40

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO	
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 4 de 41
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura No. 5.1 Temperaturas máximas y mínimas (1989-2008)	9
Figura No. 5.2 Rosa del viento para las épocas seca y húmeda (estación de Matuntugo, Golfo de Urabá)	10
Figura No. 5.3 Evaporación total anual (mm) promedio multianual (1981-2010) ..	12
Figura No. 6.1 Ubicación de infraestructura para agua potable en instalaciones en tierra	17
Figura No. 6.2 Esquema de la Bocatoma Lateral a proyectar	19
Figura No. 6.3 Ubicación de infraestructura para agua residual en instalaciones en tierra	30
Figura No. 6.4 Comportamiento de las redes de agua residual doméstica proyectadas en tierra, con flechas de color verde para la dirección del flujo	32
Figura No. 6.5 Ubicación de infraestructura para agua de uso y residual en el muelle.....	33
Figura No. 6.6 Ubicación de infraestructura para residuos líquidos oleaginosos ..	34

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla No. 5.2 Resultados de medición de parámetros in situ – Agua continental	13
Tabla No. 5.3 Parámetros analizados en el laboratorio – Agua Superficial	13
Tabla No. 5.6 Índice de Calidad del Agua – Estación A1.....	14
Tabla No. 5.7 Índice de Calidad del Agua – Estación A2.....	15





	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 5 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

Tabla No. 6.1	Caudal solicitado en la actual Modificación de Licencia	16
Tabla No. 6.2	Identificación de la infraestructura en la Figura No. 6.1	17
Tabla No. 6.3	Predimensionamiento de la aducción.....	23
Tabla No. 6.4	Predimensionamiento del desarenador	23
Tabla No. 6.5	Predimensionamiento del bombeo	25
Tabla No. 6.6	Predimensionamiento mínimo del tanque de almacenamiento para tratamiento de agua potable.....	26
Tabla No. 6.7	Predimensionamiento del tanque de almacenamiento de agua	26
Tabla No. 6.8	Predimensionamiento para sistema hidroneumático	27
Tabla No. 6.9	Datos de entrada del sistema de bombeo hacia el Muelle	28
Tabla No. 6.10..	Chequeo de la tubería de succión del sistema de bombeo hacia el Muelle	28
Tabla No. 6.11..	Chequeo de la tubería de impulsión del sistema de bombeo hacia el Muelle	29
Tabla No. 6.12	Identificación de los puntos de ubicación de la infraestructura para agua residual de la Figura No. 6.3	30
Tabla No. 6.13	Identificación de los puntos de ubicación de la infraestructura para agua residual de la Figura No. 6.5	33
Tabla No. 7.1	Caudal de entrada y salida en la fase de construcción.....	34
Tabla No. 7.2	Caudal de entrada y salida en la fase de operación	35
Tabla No. 8.1	Programa de reducción del consumo de agua	36
Tabla No. 8.2	Programa de detección y corrección de pérdidas y/o fugas	38
Tabla No. 8.3	Programa de campañas educativas en uso eficiente y ahorro del agua	39

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 6 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

1. INTRODUCCIÓN

En el marco de la legislación ambiental aplicable, específicamente de la Ley 373 de 1997¹ se establece que todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Se entiende por programa para el uso eficiente y ahorro de agua el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.

El presente documento contiene el plan de uso eficiente y ahorro del agua (PUEAA) como una herramienta para la gestión, conservación y sostenibilidad del recurso hídrico en el proyecto de una terminal portuaria en Bahía Colombia a partir de que empiece su operación.



En tal sentido, este plan contempla las actividades, medidas y obras que hacen parte del programa quinquenal de uso eficiente y ahorro del agua, con el fin de promover la optimización, consumo racional y control de las pérdidas del recurso hídrico, además de la protección de fuentes de abastecimiento superficiales y/o subterráneas. En este plan los programas propuestos, se hicieron siguiendo las recomendaciones de la guía de ahorro y uso eficiente del agua², los cuales están basados en las estrategias propuestas de producción más limpia - PML, enmarcadas en los procesos de mejoramiento continuo: Planear- Hacer - Verificar – Actuar.

Para el seguimiento en la implementación de los programas propuestos, se generaron unos indicadores de éxito, los cuales determinarán si las medidas tomadas fueron las eficaces o si aún falta mejorar en los procesos. De allí, se generarán nuevas estrategias en las áreas de la terminal donde todavía no se hayan alcanzado los beneficios deseados.

Finalmente, es de aclarar que este plan se hizo basado en la ingeniería conceptual de las obras a construir y con la línea base ambiental levantada para la terminal

¹ CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 373 (junio, 6, 1997). Por el cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Bogotá D.C., 1997.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Guía de ahorro y uso eficiente del agua, 2002. Dirección General Regional. 36p [En línea] http://crc.gov.co/files/GestionAmbiental/RHidrico/Guia_MAVDT.pdf [Consultado 10, septiembre, 2015]

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO	
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 7 de 41
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:

portuaria antes de su operación, por lo tanto es susceptible de modificaciones una vez la terminal portuaria esté operando.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Formular el Plan de Uso Eficiente y Ahorro del Agua para la operación de una terminal portuaria de gráneles sólidos en el municipio de Turbo, el cual se está solicitando la modificación de licencia ambiental para un terminal multipropósito denominado “Puerto Bahía Colombia de Urabá”.

2.2. Objetivos Específicos



- Realizar un diagnóstico de la oferta hídrica de la fuente de abastecimiento de la instalación.
- Determinar la demanda hídrica en las instalaciones del proyecto.
- Establecer las medidas para reducir los consumos y pérdidas en el sistema.
- Formular programas tendientes al uso eficiente y ahorro del agua dentro de las instalaciones asociadas al proyecto.
- Establecer un programa de monitoreo y seguimiento que permita garantizar la implementación y el cumplimiento de los lineamientos planteados.

3. ALCANCE

El presente programa de uso eficiente y ahorro del agua aplica para todas las actividades que se van a llevar a cabo dentro de las instalaciones una vez esté operando la terminal portuaria “Puerto Bahía Colombia de Urabá”

Mediante este programa se pretende identificar y aplicar diferentes procedimientos, mecanismos y actividades que promuevan un uso más eficiente y racional del recurso hídrico, basado en frecuentes capacitaciones y sensibilizaciones a los trabajadores sobre el manejo de recurso hídrico en sus labores cotidianas.

En este documento se incluyen programas con un alcance de cinco (5) años, tiempo en el cual se deben realizar constantes evaluaciones de seguimiento, buscando determinar el cumplimiento de los objetivos propuestos.

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 8 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

4. ASPECTOS LEGALES

Según la Licencia Ambiental, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA mediante la Resolución No. 0032 de 2012 otorgó los siguientes permisos:

- Concesión de aguas superficiales del río León para uso doméstico y contraincendios a la Sociedad Portuaria Puerto Bahía Colombia S.A. para un caudal de 1,5 L/s, 24 horas al día, 7 días de la semana para un volumen total de 907,2 m²/sem.
- Vertimiento de las aguas residuales de un volumen de 3 L/s en la fuente receptora el Canal Nueva Colonia antes de la confluencia con el río León.

5. RECURSO HÍDRICO EN LA ZONA DE INFLUENCIA

5.1. Descripción de la cuenca hidrográfica Río León

El río León tiene una cuenca de aproximadamente de 2.250 km² y recorre desde su nacimiento, en las estribaciones suroccidentales de la serranía de Abibe, al norte del municipio de Mutatá, hasta su desembocadura en Bahía Colombia 83 km, recibiendo los aportes de los ríos Carepa, Apartadó, Chigorodó, Zungo, Vijagual y Grande.³



La distribución de caudales del río León con sus afluentes es bimodal, registrándose durante los meses más lluviosos de septiembre y octubre, episodios de desbordamiento con valores medios de caudal de más de 100 m³/s, que supera por varios días la capacidad de las secciones transversales que, en el tramo aluvial de la estación de Barranquillita, está entre 180 y 200 m³/s. Durante el periodo menos lluvioso correspondiente a los meses de enero a marzo, los caudales son inferiores a 30 m³/s con un mínimo mensual en marzo de 16 m³/s.⁴

5.2. Clima

En la región del Golfo de Urabá, Bahía Colombia y el norte del departamento del Chocó predomina el clima húmedo tropical.

³ COLOMBIA. MUNICIPIO DE TURBO. Plan de Ordenamiento Territorial: diagnóstico físico-ambiental. Turbo, 2000. Libro 1. Parte 1. Página 31.

⁴ Ibid.

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 9 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

5.2.1. Temperatura

En la Figura No. 5.1 se grafica la fluctuación anual de la temperatura, con información recopilada durante 19 años por el IDEAM en la estación climatológica del aeropuerto de Apartadó, Antioquia.

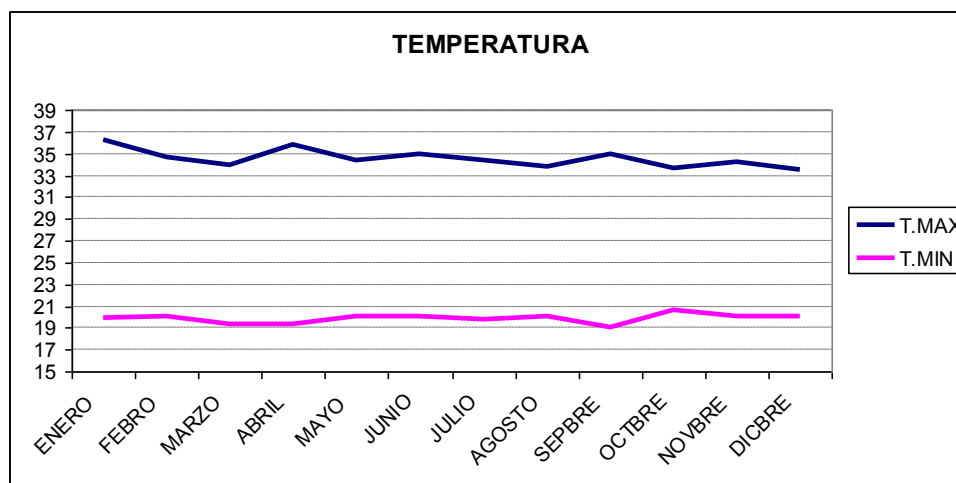




Figura No. 5.1 Temperaturas máximas y mínimas (1989-2008)
Fuente: Registros IDEAM (aeropuerto de Apartadó) (1989-2008).

5.2.2. Precipitación

La región del Golfo de Urabá se caracteriza por ser una de las más lluviosas de Colombia, registrándose durante el año dos picos de pluviosidad bien definidos: el primero que empieza en el mes de abril y termina en el mes de julio y el segundo que se evidencia durante el mes de octubre, el más lluvioso del año con alrededor de 350 mm, y también en noviembre. Cuando la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) sobrepasa el área de estudio y se desplaza hacia el sur, disminuye la precipitación, registrándose entre los meses de diciembre a marzo una pluviosidad que no sobrepasa los 150 mm.

5.2.3. Vientos

Los vientos en la región del Golfo de Urabá tienen un comportamiento bimodal, durante los meses de diciembre a marzo. Cuando la ZCIT alcanza su posición más meridional, situándose la baja presión y la nubosidad sobre el Pacífico colombiano, se genera para la región del Golfo de Urabá y Bahía Colombia un tiempo menos húmedo, con el predominio de los vientos alisios entrando por el noroeste y el norte. Entre los meses de abril a noviembre, cuando la ZCIT se ubica sobre la zona norte

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 10 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

del Chocó y la región de Urabá, la región del Golfo de Urabá y Bahía Colombia se caracteriza por una alta nubosidad y precipitación, con la presencia de vientos rolando del sur, sureste y suroeste. (Ver Figura No. 5.2).

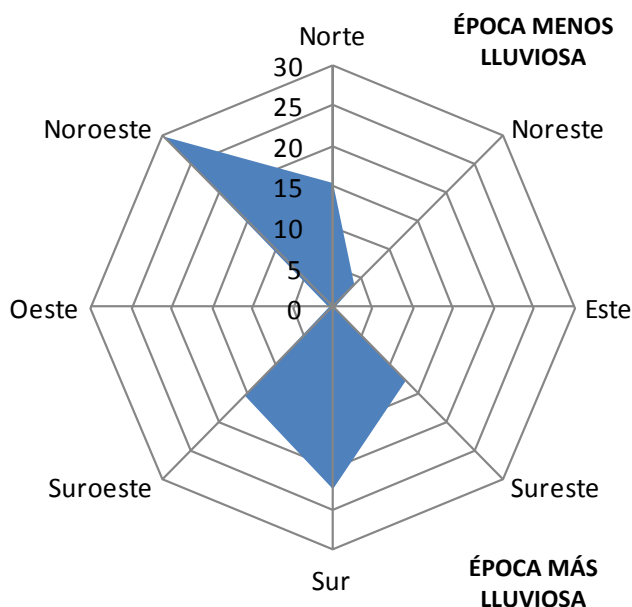


Figura No. 5.2 Rosa del viento para las épocas seca y húmeda (estación de Matuntugo, Golfo de Urabá)

Fuente: ARAÚJO IBARRA & ASOCIADOS S.A con los datos meteorológicos de la Estación de Matuntugo, para los años 2007 y 2008⁵,

El comportamiento bimodal de los vientos en dirección también se observa en su velocidad. Durante la época menos lluviosa los vientos son más intensos, registrándose el 45% del tiempo con velocidades entre los 11 y 17 nudos⁶, mientras que durante la época más húmeda éstos registran velocidades entre los 4 y 7 nudos el 51% del tiempo, y tan solo en el 2% del tiempo, con registros de velocidades entre los 11 y 17 nudos.



5.2.4. Brillo solar

De acuerdo con el Atlas del Golfo de Urabá⁷, los estimativos de brillo solar en la cuenca del río Atrato dan un total anual aproximado de 1.924 horas de insolación (5 horas diarias en promedio), valor alto para el territorio colombiano, favorable al

⁵ ARAÚJO IBARRA & ASOCIADOS S.A con los datos meteorológicos de la Estación de Matuntugo, para los años 2007 y 2008. En: Boletín Meteomarinero del Centro de Investigaciones Oceanográficas e hidrográficas CIOH de la Armada Nacional de Colombia.

⁶ 1 nudo = 1,852 km/h = 0,514444 m/s.

⁷ INVEMAR. Atlas del golfo de Urabá, 2007.

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 11 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

establecimiento de cultivos agroindustriales. En porcentaje del máximo posible, el brillo solar varía entre 35 y 40% en noviembre y entre 50 y 55% en el mes de febrero.



5.2.5. Humedad relativa

Está ampliamente marcada por la presencia de la masa oceánica, permanece básicamente invariable durante el año, con valores medios mensuales entre 86% en noviembre (época húmeda) y 80 % en febrero (época seca).

5.2.6. Evaporación

A nivel regional, la evaporación en el área de estudio presenta un promedio multianual de 900 – 1100 mm de acuerdo con los registros históricos comprendidos entre los años 1981 – 2010, como se puede observar en la Figura No. 5.3.

Al norte y centro de la región de Antioquia, se nota un máximo de evaporación durante el primer trimestre del año y mínimos en los meses más lluviosos de octubre-septiembre y abril-mayo. En el sur de la región, los mayores valores tienden a presentarse en los meses de julio, agosto y septiembre y los mínimos mensuales en octubre y noviembre, aunque en ciertos casos se notan bajas apreciables en marzo ó abril. En toda la región, los valores máximos pueden generalmente oscilar alrededor de los 5 mm diarios y los mínimos son del orden de los 3 mm diarios, en promedio.

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 12 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

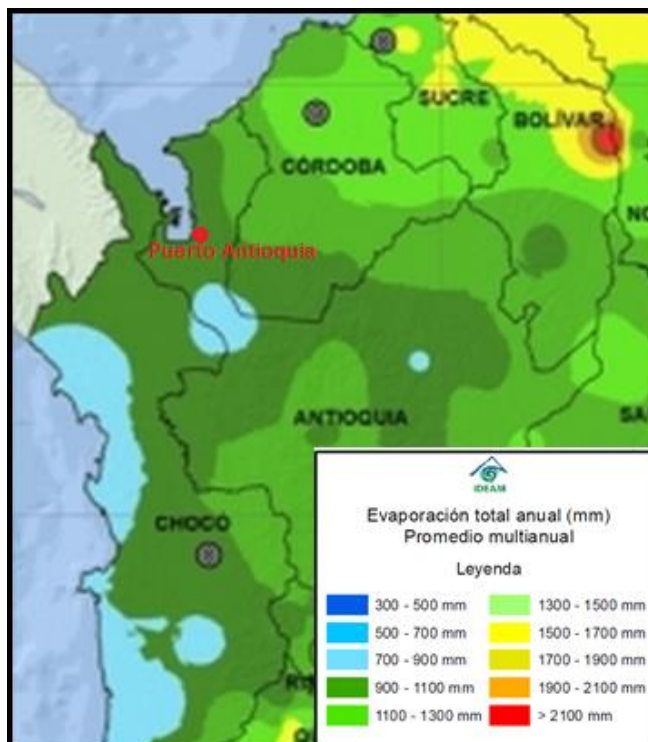




Figura No. 5.3 Evaporación total anual (mm) promedio multianual (1981-2010)
Fuente: IDEAM, 2014⁸

5.3. Evaluación de las fuentes de abastecimiento

5.3.1. Oferta hídrica

La única fuente hídrica con la que cuenta el proyecto de construcción y operación de la terminal portuaria de graneles sólidos de gran calado en Bahía Colombia es el río León, que como se mencionó cuenta con una concesión de aguas otorgada por la Corporación para el Desarrollo Sostenible de Urabá – CORPOURABÁ mediante Resolución No. 0032 de 2012 y que autoriza un aprovechamiento de un caudal máximo de 1,5 l/s, 24 horas/día.

⁸ INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES –IDEAM. Atlas Climatológico de Colombia. Mapa de evaporación total anual promedio multianual 1981-2010. [En línea] <
http://bart.ideam.gov.co/portal/prono_fin_semana/meteorologia/ > [Consultado agosto, 20, 2015]

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 13 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

Según el Estudio Nacional del Agua⁹ en el río León la presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible en un año medio y moderado en año seco y ante amenazas como el Fenomeno Cálido del Pacífico (El Niño) se podría generar riesgo de desabastecimiento por disminuciones de caudal entre 10% y 55%.

5.3.2. Calidad del agua

El monitoreo de calidad de agua se realizó en los días 7 y 8 de julio de 2015, en una estación ubicada aguas arriba (A1) y otra estación ubicada aguas abajo del río León (A2) con respecto a la ubicación del puente colgante sobre el río León. A continuación se presentan los resultados obtenidos in situ (Ver Tabla No. 5.1) y en el laboratorio (Ver Tabla No. 5.2) con el objeto de determinar la calidad del agua.

Tabla No. 5.1 Resultados de medición de parámetros in situ – Agua continental



Punto de Muestreo	pH (unidades)	Temperatura (°C)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Conductividad, ms/cm	% de Saturación de oxígeno
A1	5,45	27,8	5,27	0,425	67,0
A2	5,69	28,0	3,23	0,283	41,2

Fuente: SGS Colombia S.A.S (Julio 2015)

Tabla No. 5.2 Parámetros analizados en el laboratorio – Agua Superficial

Parámetros	Resultados	
	A1	A2
Acidez, mg CaCO ₃ /L	11	15
Alcalinidad, mg CaCO ₃ /L	66	73
Color Verdadero, UPC	20	24
Demanda Bioquímica de Oxígeno, mg O ₂ /L	<2	191
Demanda química de Oxígeno, mg O ₂ /L	<10	319
Dureza Cálcica, mg CaCO ₃ /L	44	194
Dureza Total, mg CaCO ₃ /L	115	439
Fenoles Totales, mg Fenol /L	<0,075	<0,075
Fosforo Total, mg P/L	2,24	13,4
Grasas y Aceites, mg GyA/L	<0,8	<0,8

⁹ INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM, MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL -MAVDT. Estudio Nacional del Agua. Bogotá, 2014. 493 p. ISBN: 978-958-8067-70-4.

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 14 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

Parámetros	Resultados	
	A1	A2
Nitrógeno Total , mg N/L	<5,16	<5,16
Solidos Disueltos Totales ,mg SDT/L	176	148
Sólidos Sedimentables ,ml/L	2,0	0,20
Solidos Suspendidos Totales, mg SST/L	743	17200
Turbiedad, NTU	159	1490
Coliformes Totales ,NMP/100 ml	73800	703000
<i>Escherichia Coli</i> , NMP/100 ml	7400	75000
Bario Total, mg Metal/L	0,243	2,85
Cadmio Total, mg Metal/L	<0,002	0,002
Cobre Total, mg Metal/L	0,044	0,489
Cromo Total, mg Metal/L	0,014	0,12
Mercurio Total, mg Metal/L	<0,00027	<0,00027
Níquel Total, mg Metal/L	0,016	0,143
Plata Total, mg Metal/L	<0,0004	<0,0004
Plomo Total, mg Metal/L	0,005	0,045
Selenio Total, mg Metal/L	0,005	0,027
Arsénico Total, mg Metal/L	<0,010	<0,010
Zinc Total, mg Metal/L	0,26	1,51



Fuente: SGS Colombia S.A.S (Julio 2015)

5.3.3. Índice de calidad del agua

El indicador de calidad de agua denominado “Índice de Calidad del Agua ICA-NSF”, se va a calcular con los parámetros disponibles de porcentaje de oxígeno disuelto, pH y DBO₅. En la Tabla No. 5.3 y Tabla No. 5.4 se presenta el cálculo del índice de calidad del agua del río León en las estaciones A1 y A2.

Tabla No. 5.3 Índice de Calidad del Agua – Estación A1

A1				
Parámetro	Resultado	Valor de Calidad	Factor de Ponderación	Sumatoria Índice
% Sat. Oxígeno Disuelto	67,0	70	0,17	50 Calidad Mala
pH, Unidades	5,45	40	0,11	

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 15 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

A1				
Parámetro	Resultado	Valor de Calidad	Factor de Ponderación	Sumatoria Índice
DBO ₅ , mg/L	2	80	0,11	
Turbiedad, NTU	159	5	0,08	
Solidos Totales	919	20	0,07	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados, S.A.S, 2015

Tabla No. 5.4 Índice de Calidad del Agua – Estación A2

A2				
Parámetro	Resultado	Valor de Calidad	Factor de Ponderación	Sumatoria Índice
% Sat. Oxígeno Disuelto	41,2	32	0,17	24 Calidad Muy Mala
pH, Unidades	5,69	46	0,11	
DBO ₅ , mg/L	191	5	0,11	
Turbiedad, NTU	1490	5	0,08	
Solidos Totales	17348	20	0,07	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados, S.A.S, 2015

De acuerdo con la clasificación de valores del Índice de Calidad del Agua - ICA, la clasificación de la calidad del agua en la estación A1 fue **“calidad mala”**, la cual se encontró dentro del rango de 25-50 y para la estación A2, la clasificación se ubicó en la categoría de calidad **“muy mala”** la cual se encontró dentro del rango de 0-25 (ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).



6. DEMANDA HÍDRICA

El caudal autorizado en la Resolución No. 0032 de 2012, se distribuyó los caudales autorizados como se señala a continuación en la Tabla No. 6.1:

Tabla 6.1 Caudal autorizado mediante la Resolución 032 de 2012¹⁰

Fuente de captación	Fase del Proyecto	Tipo de Uso	Caudal Otorgado L/s
---------------------	-------------------	-------------	---------------------

¹⁰COLOMBIA. AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES - ANLA. Resolución 0032 (25, enero, 2012). Por medio de la cual se otorga una licencia ambiental. Bogotá, D.C. 135 p.

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 16 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

Río León	Operación	Doméstico (higiene personal, limpieza de elementos y utensilios de cafetería y en los sanitarios del terminal)	0,5
		Industrial (Uso contra incendio)	0,2
		Industrial (Limpieza de instalaciones y usos menores)	0,8

Fuente: Resolución 032 de 2012¹¹

De acuerdo con lo anterior en la Resolución No. 0032 de 2012¹² está concesión fue autorizada para la fase de operación del proyecto y en el Capítulo de Demanda de Recursos Naturales del presente Estudio de Impacto Ambiental se solicita que se incluya el mismo caudal máximo de 1,5 L/s en la fase constructiva como uso industrial distribuido como se presenta a continuación en la Tabla No. 6.1.

Tabla No. 6.1 Caudal solicitado en la actual Modificación de Licencia

Fuente de captación	Fase del Proyecto	Tipo de Uso	Caudal Requerido L/s
Río León	Construcción	Industrial (Planta de concretos)	1,37
		Industrial (Humectación de la vía de acceso desde el corregimiento Nueva Colonia – Predio de Puerto Antioquia)	0,13

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados., S.A.S, 2015



6.1. Infraestructura hidráulica del sistema de abastecimiento

Para las instalaciones en tierra se proyecta una estructura de captación tipo lateral, debido a las condiciones fluviales del río León. Se utiliza el punto de captación ubicado en las coordenadas planas (Magna Sirgas, origen Bogotá) 1.368.707,60 m Norte y 706.348,01 m Este, detallado como punto 1 dentro de la Figura No. 6.1. Este punto también incorpora una unidad de desarenación y una unidad de bombeo, que permite elevar el agua cruda a su tratamiento en la planta de tratamiento de agua potable (PTAP) proyectada.

De esa captación, la aducción en tubería se conduce a una PTAP compacta, ilustrada como punto 2 de la infraestructura de agua potable en la Figura No. 6.1, la cual además de ejecutar los procesos convencionales de sedimentación, coagulación, filtración y desinfección, deberá evaluarse en fases siguientes de Ingeniería Básica y de Detalle si es necesario contar con el equipamiento adecuado para el tratamiento de agua contaminada presuntamente por mercurio; esta PTAP debe tener un caudal para tratar 1,30 L/s de agua, que es el caudal máximo diario más el 4% del Caudal medio diario. Se proyecta un tanque de almacenamiento de

¹¹Ibid. .

¹² Ibid.

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 17 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

agua de 300m³, que permitirá abastecer las demandas fluctuantes de agua potable en las instalaciones portuarias, representado en el punto 3 (Figura No. 6.1) el cual también funcionará dividido como reserva para las necesidades del sistema contra incendio.

Es necesaria la adecuación de una estación de bombeo del agua cruda debido a las condiciones topográficas y de disposición arquitectónica justo después de un desarenador; la mejor ubicación de la planta de tratamiento es encima del tanque de almacenamiento, así mismo la infraestructura necesaria para la derivación del caudal de aguas lluvias recolectado y almacenado para suplir las necesidades del sistema portuario. Las redes y puntos hidráulicos, las acometidas y demás elementos hidráulicos de la red de acueducto, codificada con color azul (Figura No. 6.1), deben ser diseñados y construidos bajo las normas RAS y demás que correspondan. Se debe contar con equipos de presión neumática que permitan brindar a toda la red de acueducto la presión necesaria dentro de los rangos de operación normales en todos los puntos de la red.

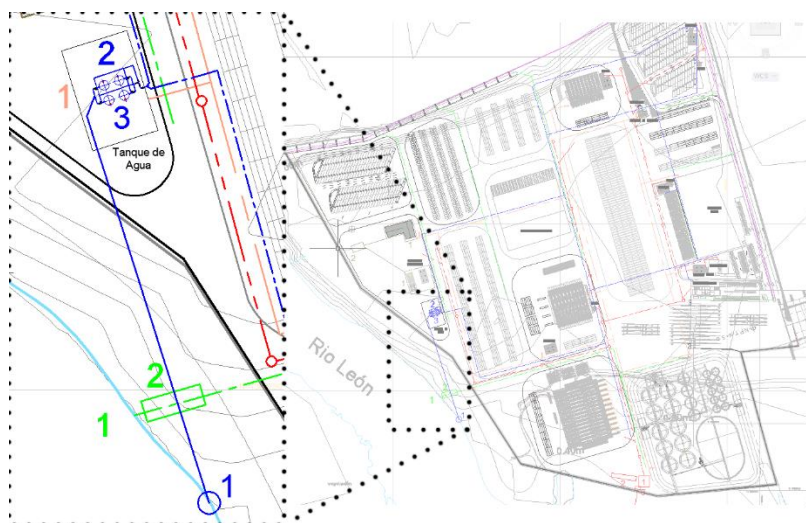




Figura No. 6.1 Ubicación de infraestructura para agua potable en instalaciones en tierra
Fuente: PIO S.A.S.¹³

Tabla No. 6.2 Identificación de la infraestructura en la Figura No. 6.1

Identificación, ID en color azul	Infraestructura
1	Bocatoma
2	PTAP, encima del Tanque proyectado

¹³ PIO S.A.S. Informe de Ingeniería conceptual: Manejo integrado de recursos hídricos en Puerto Antioquia. Santiago de Cali, 2015.

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 18 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

3	Tanque proyectado
---	-------------------

Fuente: PIO S.A.S.

6.1.1. Captación de aguas superficiales continentales

Se presenta un predimensionamiento de la estructura de captación detallado en las siguientes tablas. Se establece una bocatoma de tipo lateral sobre el punto definido anteriormente y se ilustra en la Figura No. 6.2 un esquema orientativo.

- Diseño Rejilla

Pérdidas en la rejilla

Para determinar las pérdidas en la rejilla se utiliza la ecuación de Kirshmmmer, ver Ecuación No. 6.1:

$$h = B \left(\frac{W}{b} \right)^{4/3} hv * \sin \theta$$

Ecuación No. 6.1 Ecuación Kirshmmmer

Fuente: Información de PIO S.A.S, 2015

Donde:

h: Pérdida de Carga (m)

B: Factor de Forma (B= 1,79 para barras circulares; B= 2,42 para barras rectangulares)



W: espesor de la barra (m)

b: espacio mínimo entre barras (m)

v: velocidad de aproximación (m/s)

hv: carga de velocidad (m)

e: ángulo de la barra con la horizontal

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO	
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 19 de 41
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:

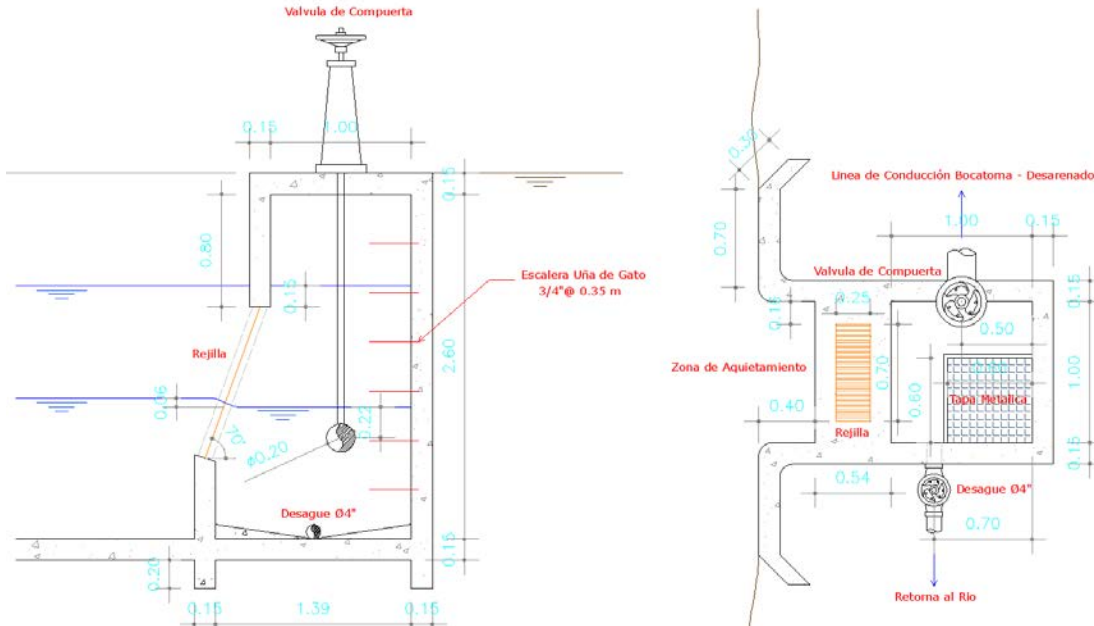


Figura No. 6.2 Esquema de la Bocatoma Lateral a proyectar
Fuente: PIO S.A.S, 2015

En este diseño, las barras son circulares, con espesor de ½ pulgada y separación de 1 pulgada, con el fin de evitar el ingreso de palos y sólidos gruesos de más de 1 pulgada; y un ángulo de inclinación de 70° respecto a la horizontal para facilitar el mantenimiento. Asumiendo una velocidad de aproximación de 0,6 m/s, las pérdidas en la rejilla equivalen a, ver Ecuación No. 6.2:



$$h = 1,79 \left(\frac{0,0127}{0,0254} \right)^{4/3} 0,01836 * \sin 70 = 0,0123 \text{ m}$$

Ecuación No. 6.2 Ecuación de pérdidas
Fuente: Información de PIO S.A.S, 2015

Las pérdidas mínimas en la rejilla deben ser 0,06 m, debido a la acumulación y arrastre de materia flotante y en suspensión; en este caso, las pérdidas calculadas con la ecuación de Kirshmmmer son menores que las mínimas, por lo cual para el diseño se utilizará 6 cm como las pérdidas en la rejilla.

Caudal en el Vertedero Libre

Asumiendo una carga de H=0,20 m por encima del vertedero se encuentra el nivel del agua dentro de la cámara de derivación y su respectiva cota:

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 20 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

Nivel de Agua dentro de la Cámara de Derivación

$$H - 0,06\text{m} = 0,20 - 0,06 = 0,14 \text{ m}$$

Ya que el nivel del agua dentro de la cámara de derivación indica que el vertedero es de tipo sumergido, se deberá calcular el caudal que se puede captar en esta condición aplicando la ecuación de Villemonte, ver Ecuación No. 6.3:

$$Q_1 = Q / (1 - S^n)^{0.385}$$

$$S = (H - \text{pérdidas}) / H$$

Ecuación No. 6.3 Ecuación de Villemonte
Fuente: Información de PIO S.A.S, 2015

Donde:

Q: Caudal que necesitamos captar (Caudal de diseño $Q = 3 * QMD = 0,00475 \text{ m}^3/\text{s}$)

Q_1 : Caudal captado si el vertedero fuera libre (no sumergido) (m^3/s)

S: Sumergencia

n: exponente de la fórmula como vertedero libre ($n = 1,5$)

H: carga sobre el vertedero (m)

Utilizando las ecuaciones se determina el caudal captado como si el vertedero fuera libre:

$$S = (0,20 - 0,06) / 0,20 = 0,70$$



$$Q_1 = Q / (1 - S^{1,5})^{0,385} = 0,006662 \text{ m}^3/\text{s}$$

- Longitud Total de la Rejilla

La longitud de la rejilla se determina mediante la ecuación de Francis para vertedero libre, ver Ecuación No. 6.4:

$$Q = 1,84 * L_e * H^{3/2}$$

Ecuación No. 6.4 Ecuación de Francis
Fuente: Información de PIO S.A.S, 2015

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO	
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 21 de 41
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:

Donde:

Q: caudal captado si el vertedero fuera libre (m³/s)

H: carga (H = 0,20)

Le: longitud equivalente (m)

Utilizando la ecuación 19 y despejando la longitud equivalente se encuentra:

$$Le = \frac{Q}{1,84H^{\frac{3}{2}}} = \frac{0,008599 \text{ m}^3/\text{s}}{1,84 * 0,2^{\frac{3}{2}}} = 0,0404 \text{ m}$$

El número de espacios y el número de varillas se determina mediante las siguientes ecuaciones, tal como se presenta a continuación:

$$N^{\circ} \text{espacios} = Le / \text{diámetro varillas} = 0,0404 / 0,0127\text{m} = 3 \text{ espacios}$$

$$N^{\circ} \text{varillas} = N^{\circ} \text{espacios} - 1 = 3 - 1 = 2 \text{ varillas}$$

Finalmente se encuentra la longitud total de la rejilla

$$\begin{aligned} \text{Longitud Total} &= (N^{\circ} \text{espacios} * \text{distancia entre varillas}) + (N^{\circ} \text{varillas} * \text{diámetro varillas}) \\ &= (3 \text{ espacios} * 0,0254\text{m}) + (2 \text{ varillas} * 0,0127\text{m}) = 0,10875 \text{ m} \end{aligned}$$

Con el fin de verificar la longitud total de la rejilla se emplea la ecuación de Engels para vertedero lateral, ver Ecuación No. 6.5.

$$Q = 1,86 * Le^{0,9} * H^{1,6}$$

Ecuación No. 6.5 Ecuación de Engels
Fuente: Información de PIO S.A.S, 2015

Donde:



Q: caudal captado (m³/s)

Le: Longitud Efectiva (m)

H: carga sobre la cresta (m)

Despejando Le se obtiene:

$$Le = [Q/1,86H^{1,6}]^{1/0,9} = [0,008599\text{m}^3/1,86(0,20)^{1,6}]^{1/0,9} = 0,03349 \text{ m}$$

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 22 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

Comparando los valores de Le obtenidos mediante la ecuación de Francis (0,00404m) y de Engels (0,003349 m) se observa no varían significativamente, de tal manera que la rejilla tendrá una longitud total de 0,10875 m.

- Diseño cámara de derivación

Con el fin de que la persona encargada del mantenimiento de la estructura pueda entrar y maniobrar cómodamente, se recomienda unas dimensiones de 1,0 m de ancho por 1,0 m de largo, en la base superior. Para facilitar el ingreso también debe de estar provista de una compuerta metálica de acero inoxidable de 0,6 m x 0,6 m y escaleras de uña de gato de $\frac{3}{4}$ de pulgada, separadas 0,35 m.

Para la salida del agua a la conducción bocatoma - desarenador, se diseña una tubería trabajando como orificio sumergido, cuyo caudal de diseño correspondería a dos veces el caudal máximo diario.

$$Q_{\text{diseño}} = 2 * Q_{\text{MD}} = 0,003 \text{ m}^3/\text{s} = 3,16 \text{ L/s}$$

Empleando la ecuación de orificio sumergido para el caudal de diseño, una tubería de 2 pulgadas de diámetro y un coeficiente de contracción de 0,61, ver Ecuación No. 6.6.

$$Q = C_d \cdot A \cdot \sqrt{2g \cdot H}$$

Ecuación No. 6.6

Ecuación orificio sumergido para el caudal de diseño
Fuente: Información de PIO S.A.S, 2015

Donde:

Q: caudal de diseño (m^3/s)



Cd: coeficiente de contracción

A: área de la tubería (m^2)

H: Profundidad de la tubería (m)

Despejando la profundidad a la cual debe estar ubicada la tubería, se obtiene:

$$H = \left(\frac{0,003 \text{ m}^3/\text{s}}{0,61 \cdot \left(\frac{\pi \cdot 0,00202 \text{ m}^2}{4} \right)} \right)^2 \cdot \frac{1}{2 \cdot (9,81 \text{ m}/\text{s}^2)} = 0,334 \text{ m}$$

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 23 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

- Aducción

Para el diseño de la aducción, se toma como caudal base de diseño el QMH (1,457 L/s). Se considera que el desarenador a proyectar se encuentra a 2 metros de distancia de la bocatoma. En la Tabla No. 6.3 detalla el predimensionamiento de la aducción.

Tabla No. 6.3 Predimensionamiento de la aducción

Componente	Valor estimado	Unidad
Pendiente entre bocatoma y desarenador	1,5	%
Distancia	2	m
Valor de "n" para tubería de PVC	0,010	-
Diámetro requerido para Aducción	2,32=3	Pulg
Flujo a Tubo Lleno	0,004	m ³ /s
Velocidad a Flujo Lleno	0,874	m/s
Caudal de Diseño / Caudal Lleno	0,898	-
Relación Vreal	0,476	m ³ /s
Relación Yreal	0,019	m/s
Chequeo de la energía en el punto de llegada al desarenador	0,036	m
El caudal de excesos máximo previsto a la llegada al desarenador es	1,980	L/s



Fuente: PIO S.A.S, 2015

- Desarenador

Se proyecta una estructura de desarenación que permita remover los sedimentos o arenas de cierto tamaño que la captación del río León permite pasar y que podrían obstaculizar el funcionamiento adecuado de los procesos de tratamiento proyectados disminuyendo drásticamente su eficiencia o la misma obstrucción de las tuberías de conducción.

Esta estructura se calcula con el caudal necesario para la potabilización más el caudal proyectado para el sistema contra incendio y lo que se determine de caudal para otras operaciones, es decir, (1,457 L/s). La Tabla No. 6.4 detalla el predimensionamiento del desarenador.

Tabla No. 6.4 Predimensionamiento del desarenador

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO	 aqua & terra	
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 24 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	



Componente	Valor estimado	Unidad
Remoción de partículas	0,005	Cm
Porcentaje de remoción	80	%
Temperatura	28	C
Viscosidad Cinemática	0,00839	--
Número de Hazen para % remoción del 80	4	Theta/tiempo
Densidad de la arena estimada	2,65	g/cm ³
Profundidad útil	1,20	m
Profundidad máxima de lodos	0,20	m
Borde libre sedimentador	0,30	m
Velocidad de Sedimentación (Vs)	0,268	cm/s
Tiempo de sedimentación (ts)	448	s
Periodo de Retención Hidráulico (Tr)	0,50	h
Volumen del tanque (Vt)	3,60	m ³
Área superficial (As)	3,00	m ²
Dimensiones del tanque, Largo	1,00	m
Dimensiones del tanque, Ancho	3,00	m
Carga Hidráulica Superficial del Tanque (q)	57,88	m ³ /m ² .día
Velocidad Teórica (Vo)	0,000670	cm/s
Diámetro partículas removidas	0,001	cm
Velocidad Horizontal (Vh)	0,206	cm/s
Velocidad de Arrastre (Varr)	9,29	cm/s

Fuente: PIO S.A.S.

- **Bombeo**

Se proyecta una estructura de bombeo que permita transportar el agua decantada cruda al Tanque de Almacenamiento para la Planta de Tratamiento de Agua Potable; se justifica realizar el tratamiento de agua potable para después disponer una parte en el sistema contra incendio debido a que el almacenamiento de agua sin tratar y con propiedades de color, olor y microbiológicas de un agua decantada de esta fuente superficial pueden afectar las propiedades del sistema contraincendios; a pesar de no existir reglamentación clara respecto a la calidad requerida del agua a utilizar en dicho sistema, existe reglamentación internacional que exhorta a realizar un tratamiento previo a esta agua para evitar la transmisión de *legionella*¹⁴. La Tabla No. 6.5 detalla el predimensionamiento del bombeo. Es



¹⁴ MARÍN, Rafael. Físicoquímica y microbiología de los medios acuáticos. Tratamiento y control de calidad de aguas. Díaz de Santos Colombia, Madrid 2003.

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO	
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 25 de 41
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:

necesario denotar que se debe contar con dos bombas de emergencia de iguales características.

Tabla No. 6.5 Predimensionamiento del bombeo

Componente	Valor estimado	Unidad	
Diámetro de Succión			
Caudal	0.001457	m3/s	
Caudal de bombeo	0.000911	m3/s	
Partición de las bombas	100%	Cada una	
Caudal por bomba	0.000911	m3/s	
Velocidad de diseño	1	m/s	
Diámetro tubería	1,34	Pulgadas	
Diámetro comercial	2	Pulgadas	
Chequeo de velocidad	0,46	m/s	
Diámetro de Impulsión			
Caudal	0,001457	m3/s	
Horas de bombeo	24	horas	
Caudal de bombeo	0,000911	m3/s	
Partición de las bombas	100%	Cada una	
Caudal por bomba	0,001255	m3/s	
Factor K para bombeo 24 h	0,90	-	
Diámetro económico	1,07	Pulgadas	
Diámetro comercial	2	Pulgadas	
Chequeo de velocidad	0,46	m/s	
Datos para la curva del sistema			
Succión			
Longitud tubería	1	m	
ΣK (Accesorios)	1,9	-	
Accesorios	Cantidad	K	Total K
Válvula de pie	1	1,75	1,75
Reducción excéntrica	1	0,15	0,15
Impulsión			
Longitud tubería	2	m	
ΣK (Accesorios)	37,75	-	
Accesorios	Cantidad	K	Total K
Codo largo 90°	19	0,75	14,25

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO	 aqua & terra	
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 26 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

Componente	Valor estimado	Unidad	
Medidor	1	1	1
Accesorios medidor	-	-	22,5
Caudal de Bombeo	0,000910625	m3/s	
Pérdidas en Bombeo	0.339	m	
Altura de Bombeo	5.899	m	
Altura Estática de bombeo	5.5	m	

Fuente: PIO S.A.S, 2015

- Almacenamiento

Se predimensiona un tanque de almacenamiento de acuerdo con los criterios expresados por el RAS 2000 en sus títulos B.8.4.2 y B.9.4.4, se detalla en la Tabla No. 6.6.

Tabla No. 6.6 Predimensionamiento mínimo del tanque de almacenamiento para tratamiento de agua potable



Componente	Valor estimado	Unidad
Caudal considerado	1,647	L/s
Volumen	52,07	m ³
Altura	2,20	m
Área superficial	23,67	m ²
Ancho, Largo	4,90	m
Borde libre	0,30	m
Altura de muros	2,50	m

Fuente: PIO S.A.S., 2015

El tanque de almacenamiento dimensionado para el sistema contraincendio, debe contar con un volumen mínimo de 85200 L, por lo que sumando el volumen de 52,07 m³ y 85,2 m³, suma 137,27 m³. Con el fin de abastecer toda la demanda posible proyectada y con un factor de seguridad para el lavado de contenedores, con el criterio del uso de 3 hidrolavadoras para el lavado de 200 contenedores al día, gastando un promedio de 7,5 L/min para 5 minutos de lavado; es necesario ajustar el dimensionamiento del tanque de almacenamiento como expresa la Tabla No. 6.7. Se obtiene un tanque de almacenamiento de agua de 300 m³.

Tabla No. 6.7 Predimensionamiento del tanque de almacenamiento de agua

Componente	Valor estimado	Unidad
Volumen para uso como Agua Potable	52,07	m ³
Volumen para uso del sistema contraincendios	85,2	m ³
Volumen estimado para operaciones de lavado	7,5	m ³

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 27 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

Componente	Valor estimado	Unidad
Total de volúmenes estimados	144,77	m ³
Factor de seguridad (2)	289,54	m ³
Volumen neto total para facilidad constructiva	300	m ³

Fuente: PIO S.A.S.

- Sistema hidroneumático

Se predimensiona la presión necesaria del sistema hidroneumático para dotar de agua potable las instalaciones en tierra. Se estima un diámetro de tubería para conducción de agua potable de 4 pulgadas, y una cota piezométrica requerida para el sistema de mínimo 27,1 m.c.a, con una longitud prevista de tubería de 2.456 m, tal como detalla la Tabla No. 6.8.

Tabla No. 6.8 Predimensionamiento para sistema hidroneumático



Numero de grifos acumulados	Factor de Simultaneidad. N° grifos uso residencial	CAUDAL	DIAMETRO TUBERIA		VEL.	PERDIDAS	ACCESORIOS				Long. Tuberia	Perdida t. Recto	Perdida total	COTA PIEZOMETRICA REQUERIDA
		MAXIMO PROBABLE	NOM	REAL	V = Q/A	UNITARIAS	TIPO	NUM.	Valor K parcial	Perdida accesorios	Lh + Lv	J x L	ht + hm	mca
100	0,10	3,27	4	0,1016	0,40	0,001705756	DESCRIPCION	N	Tablas	(K x V ² /2g)	m	mca	mca	mca
		L/s	pulg.	metro	m/s	$J(m/m) = (Q/0,2785CD)^{2,83} / (1,54)$	CODO 90	22	0,9	0,17	2705	4,61	4,78	27,1

Fuente: PIO S.A.S.

6.1.2. Abastecimiento de agua en el muelle

Se proyecta un sistema para el abastecimiento que consta de 4 salidas de agua en el muelle, con su equipo hidroneumático que permite la llegada del agua potable desde las instalaciones en tierra; estará compuesto por:

- Empalme con tubería de PVC de 100 mm a tubería de impulsión de 3".
- Válvula de aislamiento de la ampliación de 100 mm.
- Red de distribución compuesta por tuberías de PVC de 100 mm. Con uniones bridadas según norma. Estas tuberías irán colgadas a la cara inferior de la losa del muelle, con una capacidad de transporte aproximado a 8 L/s y una pérdida de carga máxima de 10.00 m.c.a.
- Cuatro (4) salidas de agua subterráneas de 65 mm, protegidas por una caja de hierro fundido y adosadas a cara lateral de la losa del muelle.
- Se establece así mismo la instalación de un tanque de agua potable de 15 m³ para un estimado de consumo de 80 personas y su dotación a través de la red descrita.
- Bombeo de agua hacia el muelle para uso industrial / venta*

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 28 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

g) Se proyecta un sistema de bombeo que permite transportar el agua desde el almacenamiento proyectado hacia la zona del muelle.

h) La succión del sistema de bombeo se realizará mediante una manguera elastomérica que junto con el montaje en HD (Hierro dúctil) del bombeo desarrollan una longitud total de 4,7m en Ø4" a la salida del almacenamiento. La impulsión se realizará en tubería de Ø90mm de Polietileno (4100m), acero al carbón en Ø3" (28,8m) para el montaje del bombeo obteniéndose una longitud total de 4133,5m aproximadamente hasta llegar a la zona del Muelle. Se estima un caudal de bombeo de 4 L/s. Se presenta el predimensionamiento del bombeo a continuación.

- Chequeos

La Tabla No. 6.9 detalla los Datos de entrada del sistema de bombeo.

Tabla No. 6.9 Datos de entrada del sistema de bombeo hacia el Muelle

Datos	Valor y Unidad
* Caudal a bombear ; QMD =	4.00 L/s
* Tiempo de bombeo diario ; t =	12.0 horas
* Temperatura media del agua ; Tº =	26 ºC
* Aceleración de la gravedad ; g =	9.81 m/s ²

Fuente: PIO S.A.S., 2015.

La Tabla No. 6.10 presenta el chequeo de la tubería de succión de acuerdo a las siguientes ecuaciones, ver Ecuación No. 6.7:

$$Q_s = [Q_b / N_b]; Q_s = [A_s \times V_s]; A_s = [(p \times \varnothing_s^2) / 4]$$



Ecuación No. 6.7 Ecuación chequeo de tubería de succión

Fuente: Información de PIO S.A.S, 2015

Tabla No. 6.10 Chequeo de la tubería de succión del sistema de bombeo hacia el Muelle

Datos	Valor	Unidad	Comentario
* Bombas en funcionamiento ; Nb =	1		
* Caudal de chequeo del bombeo ; Qb =	8.00	L/s	
* Diámetro de la tubería de succión ; Øs =	4.00	pulgadas	Corresponde al diámetro de una tubería en HD
* Área de la tubería de succión ; As =	0.008	m ²	
* Velocidad en la tubería de succión ; Vs =	0.99	m/s	Cumple Literal B.8.5.6.1 del RAS/2.000
* Vel. máx. recomendada por el RAS/2.000	1.30	m/s (Valor obtenido de la Tabla B.8.2, del RAS/2.000)	
* Velocidad mínima recomendada =	0.45	m/s (Valor sugerido en la referencia 1)	

Fuente: PIO S.A.S., 2015

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 29 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

La tubería de succión proyectada será de 4 pulgadas, a través de la cual pasarán 8 L/s, lo cual genera una velocidad de 0,99 m/s.

La Tabla No. 6.11 presenta el chequeo de la tubería de impulsión de acuerdo a las siguientes ecuaciones:

$$Q_s = [Q_b / N_b]; Q_s = [A_s \times V_s]; A_s = [(p \times \varnothing_s^2) / 4]; R = [\varnothing_s / \varnothing_i] > 1$$

Ecuación No. 6.8 Ecuación chequeo de tubería de impulsión

Fuente: Información de PIO S.A.S, 2015

Tabla No. 6.11 Chequeo de la tubería de impulsión del sistema de bombeo hacia el Muelle

Datos	Valor	Unidad	Comentarios
* Caudal a impulsar ; $Q_i =$	8.00	L/s	
* Diámetro de la tubería de impulsión ; $\varnothing_i =$	3.12	pulg	Corresponde al diámetro de una tubería PE (79,2mm interno)
* Área de la tubería de succión ; $A_s =$	0.005	m ²	
* Velocidad en la tubería de impulsión ; $V_i =$	1.62	m/s	Cumple Literal B.8.5.6.2 del RAS/2.000, $1 > V_i > 3$ m/s
* Verif. de la relación entre \varnothing_i y \varnothing_s ; $R =$	1.28		Cumple Literal B.8.5.6.3 del RAS/2.000, $\varnothing_s > \varnothing_i$
* Caudal de chequeo del bombeo ; $Q_b =$	8.00	L/s	
* Diámetro de la tubería de impulsión ; $\varnothing_s =$	3.00		pulgadas en Elastomérica
* Área de la tubería de impulsión ; $A_s =$	0.005	m ²	
* Velocidad en la tubería de impulsión ; $V_s =$	1.75	m/s	
* Verif. de la relación entre \varnothing_i y \varnothing_s ; $R =$	1.33		Cumple Literal B.8.5.6.3 del RAS/2.000, $\varnothing_s > \varnothing_i$
* Caudal de chequeo del bombeo ; $Q_b =$	8.00	L/s	
* Diámetro de la tubería de impulsión ; $\varnothing_s =$	3.00		pulgadas en Acero al carbón, HD
* Área de la tubería de impulsión ; $A_s =$	0.005	m ²	
* Velocidad en la tubería de impulsión ; $V_s =$	1.75	m/s	
* Verif. de la relación entre \varnothing_i y \varnothing_s ; $R =$	1.33		Cumple Literal B.8.5.6.3 del RAS/2.000, $\varnothing_s > \varnothing_i$



Fuente: PIO S.A.S.

Altura dinámica total, NPSHd y Potencia: Se establece una altura dinámica total de 165,25m, Cabeza neta de succión positiva disponible; NSPHd de 7,80m, y una Potencia requerida del motor de 40 HP.

6.2. Infraestructura del sistema de tratamiento de aguas residuales

6.2.1. Instalaciones en tierra

Se proyecta una red de alcantarillado, codificada en plano con color rojo, la cual debe estar conectada por acometidas a los edificios que generen agua residual

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 30 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

gracias a sus procesos, tal como puntos sanitarios, lavados, limpiezas, saneamiento básico.

Por dicha razón, la red de alcantarillado para el agua residual no fue proyectada hacia instalaciones como los compartimientos de almacenamiento, como se detalla en la Figura No. 6.3. La ubicación propuesta de las cámaras de alcantarillado en esta fase de Ingeniería conceptual puede estar sujeta a modificaciones debido a las longitudes de las redes establecidas.

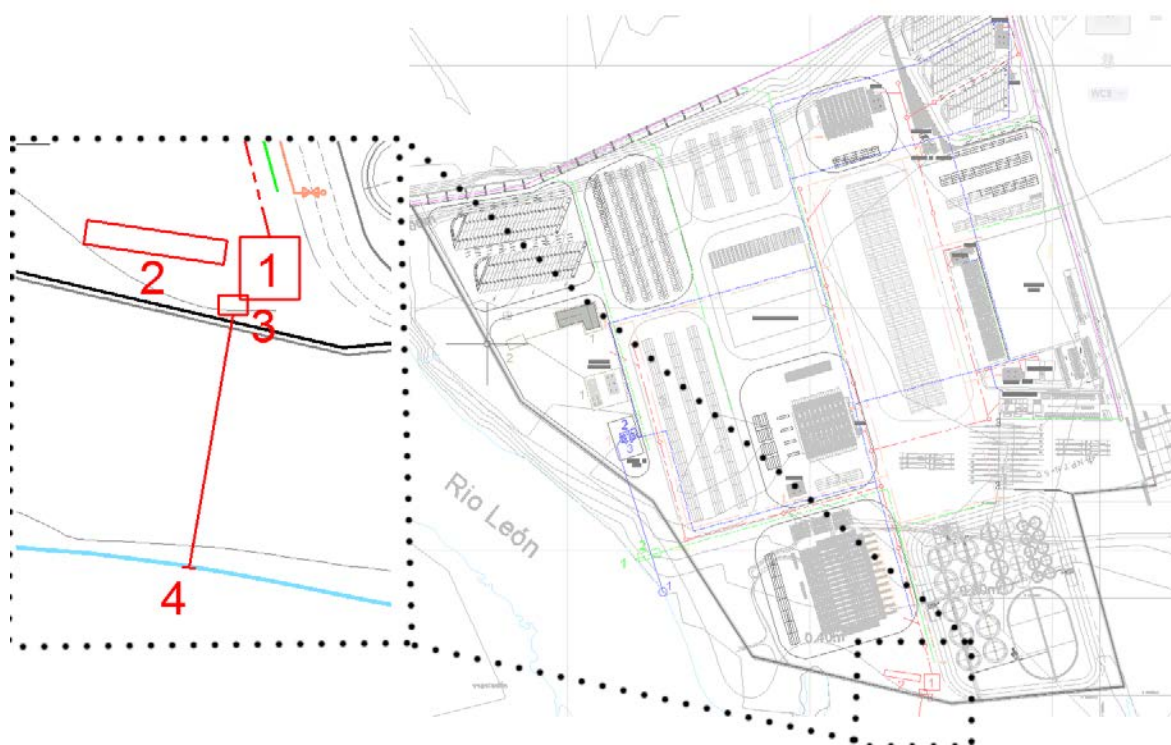




Figura No. 6.3 Ubicación de infraestructura para agua residual en instalaciones en tierra
Fuente: PIO S.A.S.

Tabla No. 6.12 Identificación de los puntos de ubicación de la infraestructura para agua residual de la Figura No. 6.3

Identificación, ID en color rojo	Infraestructura
1	PTAR
2	Lechos de Secado
3	Bombeo del efluente

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 31 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

4	Descarga efluente
---	-------------------



Fuente: PIO S.A.S.

La red de alcantarillado debe ser exclusivamente para residuos líquidos de origen doméstico. Se proyecta una Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR), codificada con el número 1 color rojo en la Figura No. 6.3, con una capacidad para tratar 2,56 L/s; bajo el condicionante de otorgar primero, una trampa de grasas para evitar que los jabones de algunos lavados de mantenimiento de las operaciones del sistema del puerto afecten las demás unidades de tratamiento biológico, un tratamiento de nivel primario (sedimentación o físico) y secundario (aireación) para lograr las metas establecidas de calidad del efluente.

Es necesario contar con lechos de secado, codificados con el número 2 color rojo en la Figura No. 6.3, con el fin de disponer adecuadamente los residuos generados por los procesos de tratamiento de la PTAR.

Así mismo, debido a la protección para inundaciones necesaria en la margen del Canal Embarcadero Colonia, es necesario proyectar una estación de bombeo del efluente de la PTAR codificada con el número 3 color rojo en la Figura No. 6.3, para que dicho caudal alcance el cabezal de descarga codificado con el número 4 a disponer ubicado en las coordenadas planas (Magna Sirgas, origen Bogotá) 1.368.533,07 Norte y 706.604,83 Este.

La PTAR será diseñada en función de usuarios, quiere decir que es necesario contar con el número de personas que trabajarán permanentemente y la población flotante. Si se desea utilizar el efluente de la PTAR para agua de control de incendios, debe ser recolectada en un tanque o piscina y vertida al canal "Nueva Colonia", pasando previamente por un sistema de sedimentación y una trampa de grasas.

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 32 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

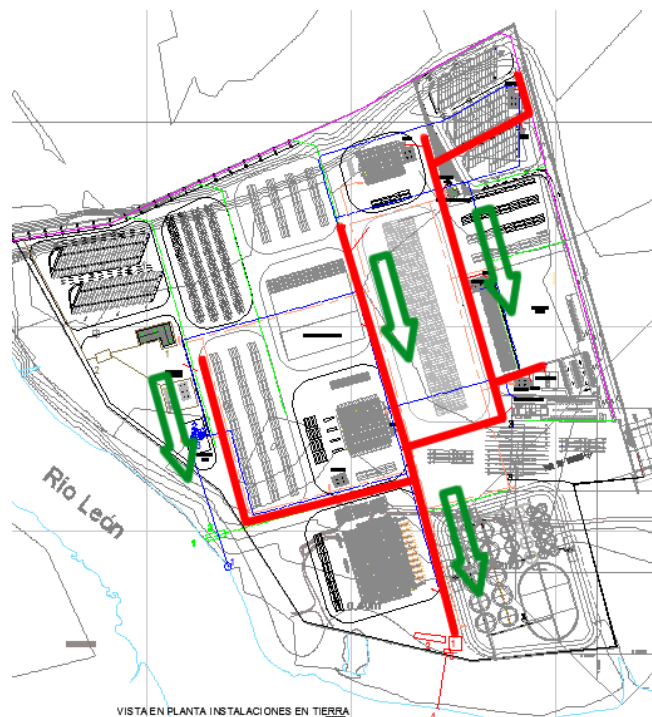


Figura No. 6.4 Comportamiento de las redes de agua residual doméstica proyectadas en tierra, con flechas de color verde para la dirección del flujo



Fuente: PIO S.A.S.

6.2.2. Red de alcantarillado

Debido al caudal de 16,65 L/s que transportaría la red de alcantarillado sanitario, el diámetro estimado para toda la extensión de la red excluyendo acometidas y redes internas será de 8 pulgadas mínimo, atendiendo la legislación vigente. El comportamiento de la red de agua residual doméstica se detalla en la Figura No. 6.4.

6.2.3. Muelle

Se proyecta contar con baterías sanitarias para las necesidades de saneamiento básico en el muelle, dichas unidades serán contenedores móviles como habitáculos sanitarios que funcionan de manera independiente a redes de servicio, es decir, dichas aguas residuales domésticas se almacenarán en las unidades sanitarias portátiles y un servicio de terceros se encargará de realizar el mantenimiento correspondiente a su saneamiento, retirar las excretas en ellas confinadas; dicho volumen de agua residual no es considerado ni para su transporte ni para su

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 33 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

tratamiento en la PTAR proyectada. Dicha infraestructura está codificada con el número 5 color rojo en la siguiente figura.

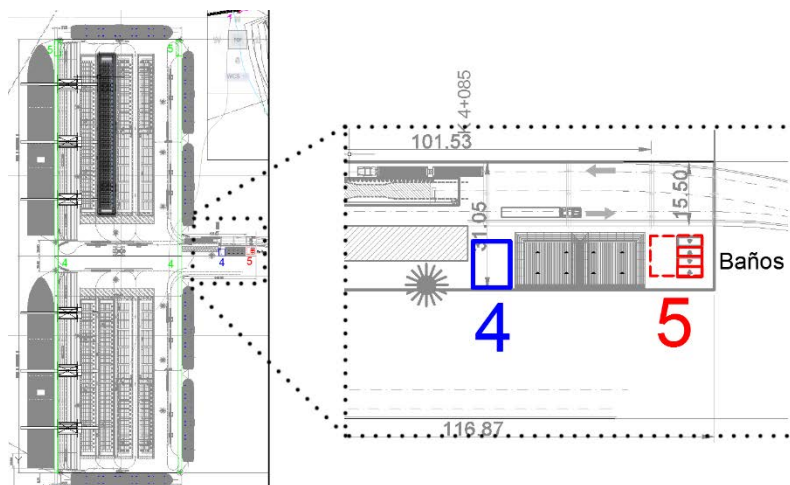


Figura No. 6.5 Ubicación de infraestructura para agua de uso y residual en el muelle



Tabla No. 6.13 Identificación de los puntos de ubicación de la infraestructura para agua residual de la Figura No. 6.5

Identificación, ID en color rojo – agua residual, color azul – agua potable	Infraestructura
4	Tanque de almacenamiento de agua potable
5	Contenedor en estructura metálica con cerramiento de paneles para usos sanitarios

Fuente: PIO S.A.S.

Para los residuos de origen de aceites (oleaginosos) y otros residuos, se proyecta una rejilla perimetral para el edificio proyectado de taller mecánico, codificada con el número 1 color café, para asegurar la captación de cualquier afluente y evitar su mezcla con la escorrentía generada. Esta red de agua aceitosa rodea las instalaciones donde se proyecta exista esta característica de vertimiento, como lo son los talleres de mantenimiento, dicha zona está demarcada y definida claramente en plano como en documento.

Se proyecta la implementación de un Skimmer y/o Hidrociclón con el fin de ejecutar una separación efectiva de las grasas y aceites del residuo líquido, codificado en la Figura No. 6.6 con el número 2 color café, para transportar dicho efluente a un tanque de almacenamiento que permita su extracción por un tercero certificado en el tratamiento de dicho residuo.

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 34 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

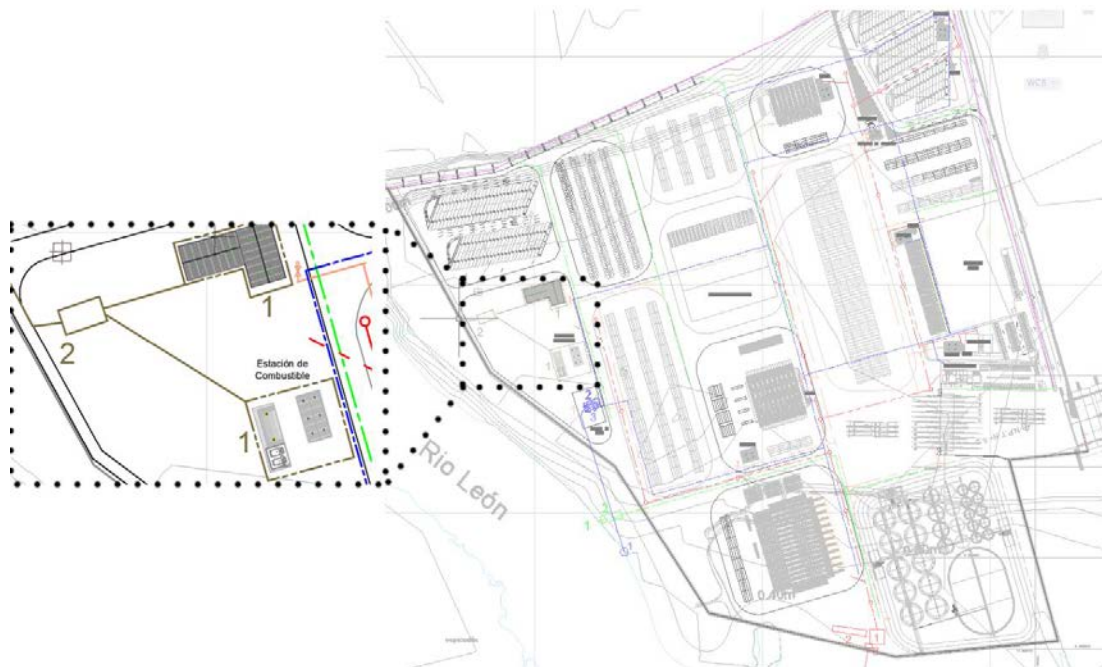


Figura No. 6.6 Ubicación de infraestructura para residuos líquidos oleaginosos
Fuente: PIO S.A.S.



7. BALANCE HÍDRICO

Con el fin de obtener datos preliminares de consumos y eficiencias que permitan el mejoramiento continuo del sistema, se hace un balance hídrico para las fases de construcción y operación, teniendo en cuenta que los caudales son de acuerdo a la ingeniería conceptual del proyecto de la terminal portuaria.

En la fase de construcción el agua captada que entra para las actividades en la planta de concretos se va a reciclar y el resto del agua concesionada se va a usar para humectación de vías, por lo tanto no se generaría vertimiento. Ver Tabla No. 7.1.

Tabla No. 7.1 Caudal de entrada y salida en la fase de construcción

Fuente de captación	Fase del Proyecto	Tipo de Uso	Caudal entrada	Caudal salida
			L/s	L/s
Río León	Construcción	Industrial (Planta de concretos)	1,37	Se recicla

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 35 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

Fuente de captación	Fase del Proyecto	Tipo de Uso	Caudal entrada	Caudal salida
			L/s	L/s
		Industrial (Humectación de la vía de acceso desde el corregimiento Nueva Colonia – Predio de Puerto Antioquia)	0,13	Sin vertimiento

Fuente: PIO S.A.S.¹⁵

En la fase de operación se estima que un 90% del agua potable utilizada en el proyecto se convierta en agua residual doméstica¹⁶. Cabe mencionar que el caudal que se genera del sistema contraincendios es indeterminado debido a que es de acuerdo a la necesidad que se presente en las instalaciones. Ver Tabla No. 7.2

Tabla No. 7.2 Caudal de entrada y salida en la fase de operación



Fuente de captación	Fase del Proyecto	Tipo de Uso	Caudal Otorgado	Caudal salida
			L/s	L/s
Río León	Operación	Doméstico (higiene personal, limpieza de elementos y utensilios de cafetería y en los sanitarios del terminal)	0,5	0,45
		Industrial (Uso contra incendio)	0,2	Indeterminado
		Industrial (Limpieza de instalaciones y usos menores)	0,8	0,72

Fuente: PIO S.A.S.¹⁷

¹⁵ PIO S.A.S. Informe de Ingeniería conceptual: Manejo integrado de recursos hídricos en Puerto Antioquia. Santiago de Cali, 2015.

¹⁶ Ibíd.

¹⁷ Ibíd.



	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 36 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

8. PROGRAMAS DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA

A continuación se proponen los programas que permiten la optimización de los consumos para reducir la demanda de agua en el proyecto. Dichos programas serán representados mediante fichas de manejo, en las cuales se describe el objetivo de programa, las medidas de control, indicadores de éxito y responsables de la gestión.

Tabla No. 8.1 Programa de reducción del consumo de agua

PROGRAMA: REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA		PUEAA-01
OBJETIVO	Optimizar el consumo de agua dentro de la Terminal portuaria a fin de disminuir los módulos de consumo.	
METAS	Indicadores de éxito	
	Descripción	Valor de referencia
Realizar una cuantificación del consumo de agua dentro de la terminal portuaria por mes	Registro de consumos de agua: $\frac{\text{Registro de consumo realizados}}{\text{No. de registros de consumo planeados}} * 100$	100%
Instalar medidores de agua en las zonas de alto consumo	Módulos de consumo por micromedidor: $\frac{\text{No. de medidores implementados}}{\text{No. de medidores planeados}} * 100$	100%
Instalar dispositivos ahorradores de agua	Dispositivos ahorradores: $\frac{\text{No. de dispositivos instalados}}{\text{No. de dispositivos planeados}} * 100$	100%
TIPO DE MEDIDAS	Prevención, mitigación y control.	
MEDIDAS		

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 37 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

PROGRAMA: REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA		PUEAA-01	
<p>Para la minimización de consumo de agua se deben seleccionar las mejores alternativas para el ahorro del agua, teniendo en cuenta la viabilidad técnica, económica y ambiental. A continuación se enumeran algunas estrategias para la minimización de consumo de agua y que aplican para zonas específicas o para las instalaciones de manera global:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalación de nuevos accesorios ahorradores en válvulas y mangueras • Instalación de sistemas ahorradores en grifos. • Sellamiento de algunos grifos innecesarios. • Sustitución de grifos o accesorios que muestran goteos. • Instalación de sanitarios de bajo consumo de agua u orinales secos. • Diseñar y colocar letreros que motiven al ahorro del agua • Capacitar al personal • Inspección y orientación técnica directa. • Supervisión de los trabajos de limpieza o en los servicios donde se establezca que hay despilfarro del recurso. • Aprovechamiento de aguas lluvias para lavado y/o limpieza. • Realizar donde sea posible, la limpieza en seco. • Instalación de restrictores de flujo en duchas. 			
Fecha de inicio:	A partir que sea aprobado el PUEAA	Fecha de finalización:	5 años después de aprobado el PUEAA
Responsable	Gerente, Jefe Ambiental, Jefe SISO y responsables de cada actividad del proyecto.		

Fuente: Guía de ahorro y uso eficiente del agua ¹⁸, adaptado por Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2015

¹⁸ MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Guía de ahorro y uso eficiente del agua, 2002. Dirección General Regional. 36p [En línea] http://crc.gov.co/files/GestionAmbiental/RHidrico/Guia_MAVDT.pdf [Consultado 10, septiembre, 2015]



	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 38 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

Tabla No. 8.2 Programa de detección y corrección de pérdidas y/o fugas

PROGRAMA: DETECCIÓN Y CORECCIÓN DE PÉRDIDAS Y/O FUGAS		PUEAA-02	
OBJETIVO	Implementar medidas orientadas hacia la prevención y corrección de las fugas y/o pérdidas de agua que se presenten en la terminal, para contribuir al consumo eficiente del recurso hídrico.		
METAS	Indicadores de éxito		
	Descripción	Valor de referencia	
Establecer recorridos periódicos en las instalaciones de la terminal a fin de hallar fugas en la red hidrosanitaria.	Recorridos programados de identificación de fugas: $\frac{\text{No. de recorridos realizados}}{\text{No. de recorridos programados}} * 100$	100%	
No tener fugas de agua en el sistema de abastecimiento	$\frac{\text{No. de perdidas o fugas corregidas}}{\text{No. de perdidas o fugas detectadas}} * 100$	100%	
TIPO DE MEDIDAS	Prevención, corrección.		
MEDIDAS			
<ul style="list-style-type: none"> • Se deben realizar inspecciones visuales por parte de todos los trabajadores del terminal a fin de determinar fugas en las redes hidrosanitarias y los equipos e instalaciones que consuman agua. Al momento de detectar cualquier fuga, esta debe ser reportada al departamento ambiental y/o al personal encargado del mantenimiento de la terminal. Este tipo de inspecciones se realizan de manera constante, pero al menos una vez cada mes se deben programar recorridos por las instalaciones buscando identificar pérdida del recurso hídrico por fugas. • De ser necesario se deberá llevar a cabo una revisión técnica de detección de fugas no visibles, mediante equipos especializados (pruebas de presión estática). 			
Fecha de inicio:	A partir que sea aprobado el PUEAA	Fecha de finalización:	5 años después de aprobado el PUEAA
Responsable	Jefe Ambiental, Jefe SISO y responsables de cada actividad del proyecto.		

Fuente: Guía de ahorro y uso eficiente del agua ¹⁹, adaptado por Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2015

¹⁹ MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Guía de ahorro y uso eficiente del agua, 2002. Dirección General Regional. 36p [En línea] http://crc.gov.co/files/GestionAmbiental/RHidrico/Guia_MAVDT.pdf [Consultado 10, septiembre, 2015]





	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 39 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

Tabla No. 8.3 Programa de campañas educativas en uso eficiente y ahorro del agua

PROGRAMA: CAMPAÑAS EDUCATIVAS EN USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA		PUEAA-03	
OBJETIVO	Realizar jornadas de capacitación y sensibilización sobre el uso eficiente y ahorro del agua al personal de la terminal.		
METAS	Indicadores de éxito		Valor de referencia
	Descripción		
Capacitar a todo el personal de la terminal	$\frac{\text{No. empleados capacitados}}{\text{No. total de empleados en el terminal}} * 100$		100%
Cumplir con el número de capacitaciones programadas en el año	$\frac{\text{No. de capacitaciones dictadas}}{\text{No. de capacitaciones programadas}} * 100$		100%
TIPO DE MEDIDAS	Prevención		
MEDIDAS			
<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a todo el personal en diferentes metodologías o prácticas que estén orientadas a minimizar y/o optimizar el uso del agua en la terminal portuaria. Estas capacitaciones se pueden orientar también al uso eficiente del agua en el hogar, de tal forma que los empleados repliquen los conocimientos adquiridos en sus hogares. • Diseñar e implementar incentivos para los empleados para que propongan nuevas tecnologías, procedimientos, metodologías o prácticas que garanticen una disminución y/o un mejor aprovechamiento del agua en cada uno de los procesos que se llevan a cabo en la instalación. <p>Además de estas jornadas, también se debe complementar con el uso de folletos y publicación en la cartelera o en lugares visibles, con información alusiva a la racionalización del recurso.</p>			
Fecha de inicio:	A partir que sea aprobado el PUEAA	Fecha de finalización:	5 años después de aprobado el PUEAA
Responsable	Departamento Ambiental y SISO.		

Fuente: Guía de ahorro y uso eficiente del agua²⁰, adaptado por Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2015

²⁰ MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Guía de ahorro y uso eficiente del agua, 2002. Dirección General Regional. 36p [En línea] http://crc.gov.co/files/GestionAmbiental/RHidrico/Guia_MAVDT.pdf [Consultado 10, septiembre, 2015]

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO	
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 40 de 41
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:

8.1. Control y seguimiento de los programas

Para el control de cada programa se requiere de un programa de seguimiento y monitoreo con el objetivo de verificar y garantizar el cumplimiento de las medidas, el cual se evalúa a partir de la elaboración de indicadores de éxito. Al hacerse seguimiento en la implementación del programa, se puede determinar las zonas o servicios donde las medidas tomadas fueron exitosas o ineficaces. De allí, se generarían nuevas estrategias para mejorar los lineamientos donde todavía no se hubieran logrado beneficios deseados.



Los indicadores de éxito que se establecieron en cada programa (PUEAA-01, PUEAA-02 y PUEAA-03), son medidas de tipo cuantitativo que permiten identificar cambios en el tiempo y dan la posibilidad de evaluar los consumos, que a su vez posibilitan la toma de acciones para su mejoramiento continuo en el sistema de gestión ambiental.

Para que las estrategias den resultado y se sigan implementando a largo plazo, es importante difundir resultados y demostrar que los esfuerzos realizados dan fruto y que es debido a las acciones tomadas por todo el personal de la terminal portuaria.

Para mantener el programa de uso eficiente y ahorro del agua, es preciso que se tengan unas medidas concretas que permitan garantizar la continua gestión del recurso hídrico a partir del PUEAA acá descrito, por esta razón a continuación se mencionan las estrategias que se deben desarrollar:



8.2. Mantenimiento del Programa

- Permanente sensibilización a los trabajadores sobre el recurso: Con esta estrategia se busca sensibilizar, al personal de la terminal sobre la importancia del cuidado del recurso. Para llevar a cabo estas capacitaciones, se tendrá en cuenta los lineamientos establecidos en el programa PUEAA-03.
- Compromiso del equipo de trabajo: Es importante que el personal de la terminal apoye y se comprometa con la ejecución del programa y seguimiento de las medidas implementadas, para ello se debe contar con un espacio dentro de las capacitaciones y reuniones para discutir las medidas tomadas y se planteen soluciones a los problemas que conciernen a la terminal en materia de consumo de agua.
- Implementación de un programa preventivo: La ejecución periódica de mantenimiento de equipos y dispositivos para el consumo de agua, son de vital importancia para prevenir daños que ocasionen pérdidas y fugas. El

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 41 de 41	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

programa preventivo se diseñará partir de la elaboración de cronogramas de mantenimiento para cada proceso.

- **Determinación continua de los indicadores del programa de seguimiento y monitoreo:** Mientras se sigan actualizando los indicadores de manera periódica enfocado a lograr las metas establecidas, se tomen las acciones correctivas que sean pertinentes para mejorar las medidas implementadas y se verifique continuamente el grado de eficacia del programa, serán las herramientas básicas para que el sistema se mantenga y se pueda obtener un proceso industrial viable ambientalmente desde el punto de vista del consumo del agua.
- **Difundir resultados:** Para motivar e incentivar a los empleados se deben mostrar los resultados obtenidos mediante la aplicación del presente programa de uso eficiente y ahorro del agua y así lograr una retroalimentación buscando mejorar las estrategias diseñadas en este documento.

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 1 de 4	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	



PROGRAMA DE USO Y AHORRO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

			[firma]	[firma]	[firma]
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

Revisión A: Emitido para Comentarios del Cliente



Revisión B: Emitido para Aprobación del Cliente

Revisión 0: Aprobado para Ingeniería Básica

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO	
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 2 de 4
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:

PROGRAMA DE USO RACIONAL DE LA ENERGÍA

JUSTIFICACIÓN
<p>Colombia es un país con gran diversidad de recursos energéticos, sin embargo para garantizar la disponibilidad de la demanda a futuro es necesario hacer un manejo ambiental apropiado aumentando la productividad y haciendo un uso sostenible de los recursos naturales.</p> <p>Para hacer un uso racional y eficiente de la energía se debe diseñar un plan que esté acorde a las necesidades del desarrollo de la cada actividad, para este caso de la terminal portuaria se tiene programado inicialmente usar energía eléctrica, por lo tanto los lineamientos involucran principalmente programas y acciones en capacitación, buenas prácticas y gestión del mantenimiento y mejoramiento continuo</p> <p>Una vez esté en operación la terminal portuaria es necesario implementar un Programa de Uso Racional de la Energía – URE, destinado básicamente al aprovechamiento sostenible de energía eléctrica y se estudiará la posibilidad de la utilización de otras fuentes de energía en las instalaciones de la terminal portuaria.</p>
OBJETIVO GENERAL
Establecer medidas para promover prácticas de uso racional y eficiente de la energía.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un diagnóstico sobre el consumo de energía eléctrica en la terminal portuaria. • Monitorear y controlar el uso de la energía. • Capacitar a todo el personal que labora en la terminal portuaria acerca del uso racional de la energía. • Establecer prácticas sostenibles en el uso de la energía
NORMATIVIDAD
<ul style="list-style-type: none"> • Decreto 2811 de 1974: Código Nacional de Recursos Renovables y Protección del Medio Ambiente. • Ley 697 de 2001: Declara el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia Nacional. • Decreto 3683 de 2003: Por el cual se reglamenta la ley 697 de 2001 y se crea una Comisión intersectorial. • Decreto 2501 de 2007: Por el cual se dictan medidas para promover prácticas de uso racional y eficiente de energía eléctrica. Resolución 180919 de 2010: Por la cual se adopta el Plan de Acción Indicativo 2010-2015 para desarrollar el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE, se definen sus objetivos, subprogramas y se adoptan otras disposiciones al respecto. • Norma NTC-ISO 50001 de 2011: Sistemas de Gestión de la Energía, proporciona una metodología para gestionar eficientemente la energía en las empresas, como parte de sus sistemas de gestión.
ALCANCE
El alcance de este programa es establecer las medidas necesarias para hacer un uso racional y eficiente de la energía. Este programa aplica a todas las actividades que se desarrollan en la terminal portuaria que requieran del uso de energía eléctrica u otro tipo de energía para su ejecución.

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 3 de 4	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

DEFINICIONES Y/O ABREVIATURAS

A continuación se toman las definiciones del Decreto 697 de 2001¹:

URE: Es el aprovechamiento óptimo de la energía en todas y cada una de las cadenas energéticas, desde la selección de la fuente energética, su producción, transformación, transporte, distribución, y consumo incluyendo su reutilización cuando sea posible, buscando en todas y cada una de las actividades, de la cadena el desarrollo sostenible.

Uso eficiente de la energía: Es la utilización de la energía, de tal manera que se obtenga la mayor eficiencia energética, bien sea de una forma original de energía y/o durante cualquier actividad de producción, transformación, transporte, distribución y consumo de las diferentes formas de energía, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad, vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.

Desarrollo sostenible: Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

Aprovechamiento óptimo: Consiste en buscar la mayor relación beneficio-costos en todas las actividades que involucren el uso eficiente de la energía, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.

Fuente energética: Todo elemento físico del cual podemos obtener energía, con el objeto de aprovecharla.



Cadena Energética: Es el conjunto de todos los procesos y actividades tendientes al aprovechamiento de la energía que comienza con la fuente energética misma y se extiende hasta su uso final.

Eficiencia Energética: Es la relación entre la energía aprovechada y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y, los recursos naturales renovables.

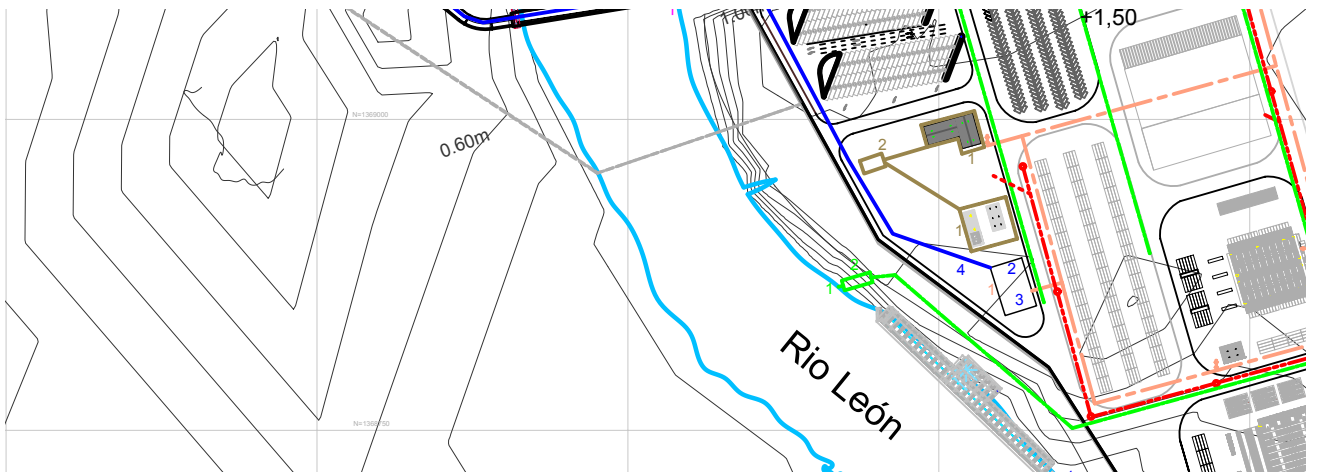
MEDIDAS Y/O ACCIONES

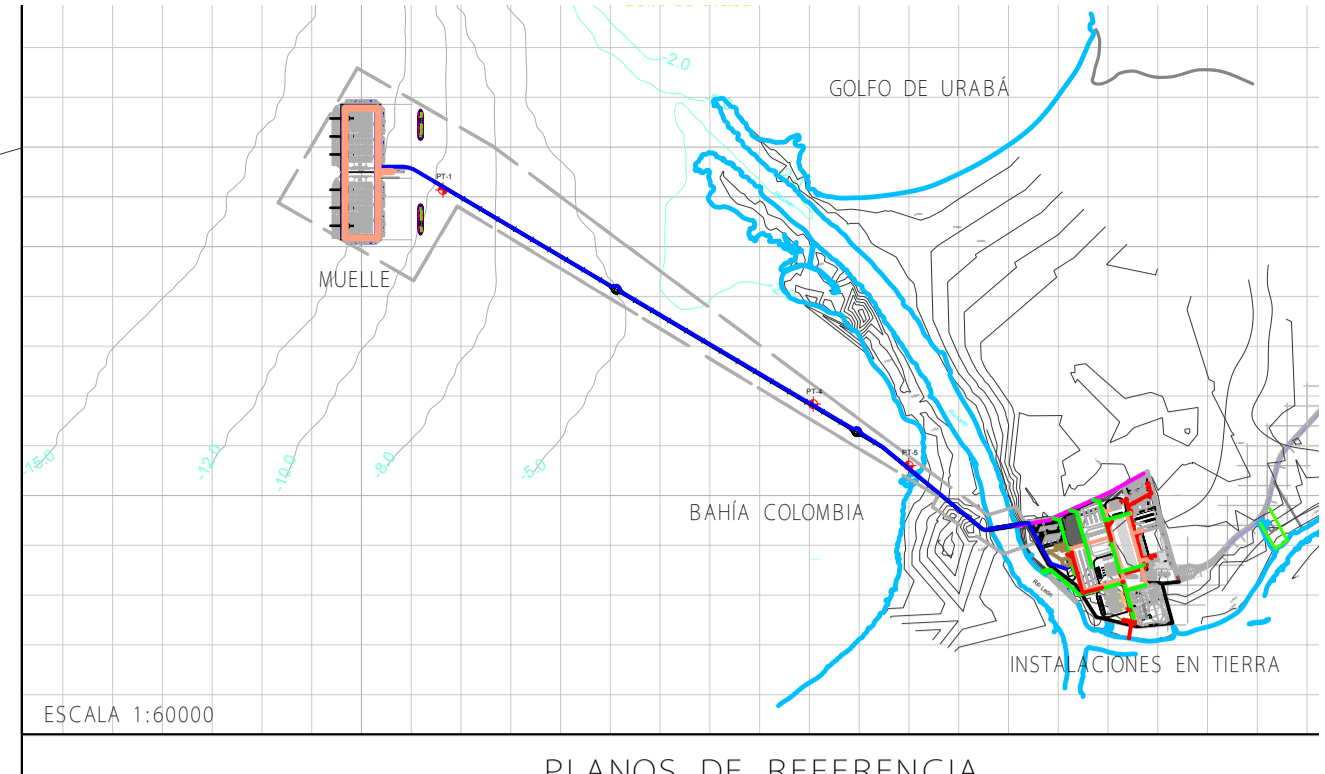
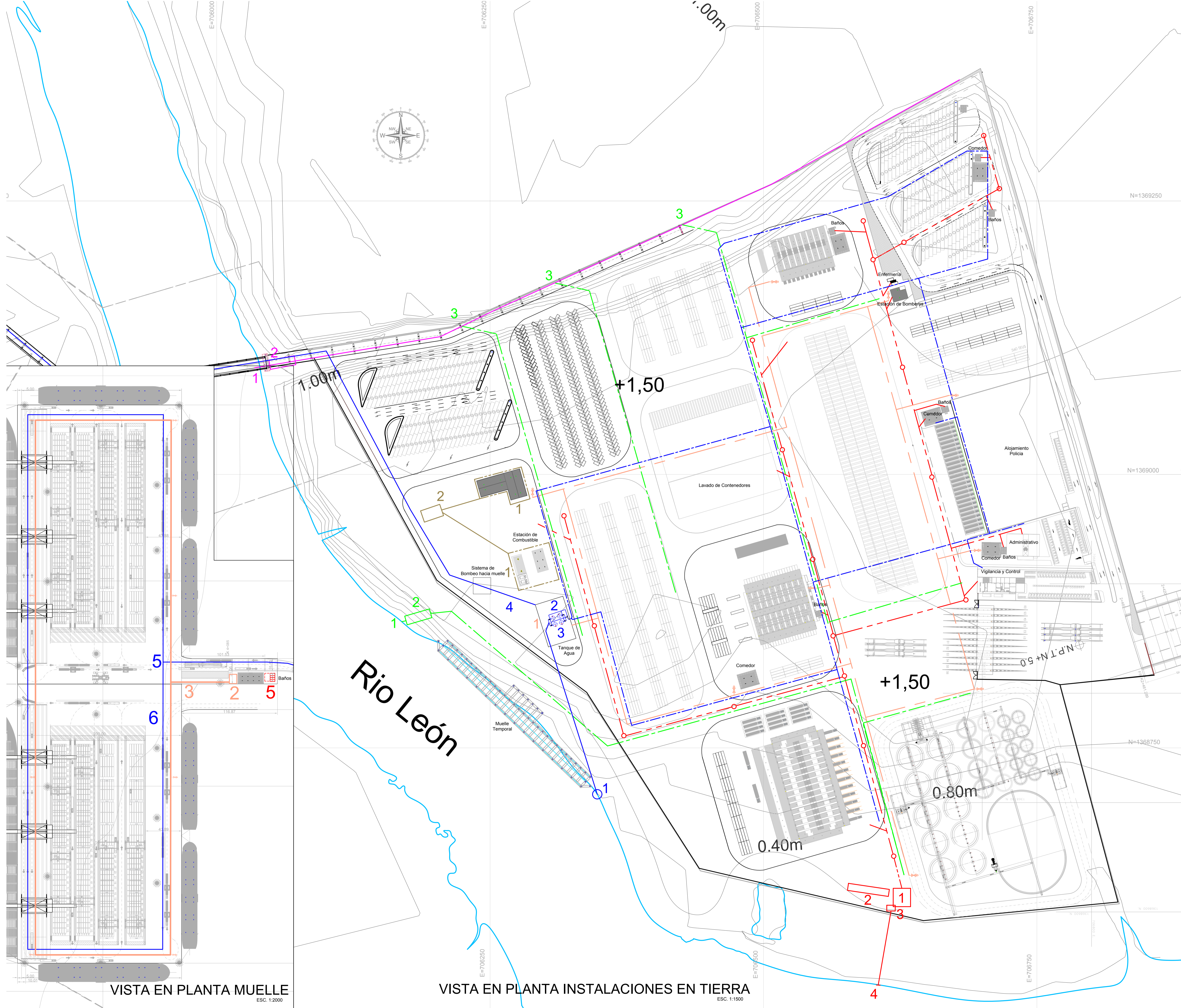
- Capacitar a todo el personal en diferentes metodologías o prácticas que estén orientadas a hacer un uso eficiente y aprovechamiento óptimo de la energía en la terminal portuaria. Además de estas jornadas, también se debe complementar con el uso de folletos y publicación en la cartelera o en lugares visibles con información alusiva este tema.
- Realizar periódicamente un diagnóstico del consumo de energía eléctrica en la terminal portuaria, con el fin de hacer un seguimiento y proyectar metas de reducción.
- Ejecución actividades rutinarias de mantenimiento en las redes eléctricas. Identificar las actividades en las que se puedan reemplazar elementos y equipos por dispositivos ahorradores en las áreas donde se requiera.
- Evaluar tecnologías limpias y uso de energías renovables que sean aplicables en las actividades que se desarrollan en la terminal portuaria.

¹ COLOMBIA. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Decreto 697 (2001). Por medio del cual se declara que el uso racional y eficiente de la energía es un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional. Bogotá D.C., 20001

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 4 de 4	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

METAS	Indicadores de éxito		
	Descripción		Valor de referencia
Consumo de energía eléctrica	$\frac{\text{Consumo periodo anterior} - \text{Consumo periodo actual}}{\text{Consumo periodo anterior}} * 100$		<0 aumentó consumo >0 disminuyó consumo
Capacitar a todo el personal de la terminal	$\frac{\text{No. empleados capacitadas}}{\text{No. total de empleados en el terminal}} * 100$		100%
Cumplir con el número de capacitaciones programadas en el año	$\frac{\text{No. de capacitaciones dictadas}}{\text{No. de capacitaciones programadas}} * 100$		100%
Cumplir con el número de actividades programadas de mantenimiento	$\frac{\text{No. de actividades realizadas}}{\text{No. de actividades programadas}} * 100$		100%
TIPO DE MEDIDAS	Prevención y control		
TIEMPO DE VIGENCIA DEL PROGRAMA			
Fecha de inicio:	A partir que sea aprobado el Programa de uso racional de la energía	Fecha de finalización:	5 años después de aprobado
RESPONSABLES			
Gerente, Jefe Ambiental, Jefe SISO y responsables de cada actividad del proyecto.			





PLANOS DE REFERENCIA

LAYOUT GENERAL x JJCHB Rev. 6.21 - MAYO - 2015
 LAYOUT PISOS EXTERIORES x JJCHB Rev.5 20 - mayo - 2015
 LAYOUT TERMINAL EN TIERRA x JJCHB Rev.6 21 - may - 2015
 TERMINAL EN AGUA - SECCIONES x JJCHB Rev. 6.21 - MAYO - 2015
 ACA_PTO ANTIOQUIA_12062015

NOTAS

LAS LONGITUDES SON EXPRESADAS EN METROS LINEALES, APROXIMADAS Y DEBEN TOMARSE SOLAMENTE COMO REFERENCIA FURTURAS FASES DE DESARROLLO DEL PROYECTO.

SE PRESENTAN ESQUEMAS BÁSICOS DE UBICACIÓN DE LAS UNIDADES HIDROSANITARIAS, DICHO ESQUEMAS APROXIMAN LAS DIMENSIONES COMPONENTES DE TRATAMIENTO UNITARIO COMO LOS QUE COMPONEN EL PTAR PROYECTADO Y LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO PARA AGUA LLUVIA OLEAGINOSA, ASÍ MISMO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE POTABLE.

CONVENCIONES

— INFRAESTRUCTURA PORTUARIA PROYECTADA
 — FUENTE SUPERFICIAL HÍDRICA

INFRAESTRUCTURA DE ACUEDUCTO

REDES

- 1 CAPTACIÓN AGUA DEL RÍO LEÓN
 Coordenadas MagnaSirgas Origen Bogotá Centro 7°58,34' N y 76°44'22,81" O
- 2 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE [INCLUYE PTAP COMPACTA, LECHOS]
- 3 TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE 300 m³ PARA AGUA POTABLE
- 4 SISTEMA DE BOMBEO HACIA EL MUELLE TUBERÍA DE SUCCIÓN 4", HD, 4,7 ML
- 5 SISTEMA DE BOMBEO HACIA EL MUELLE TUBERÍA DE IMPULSIÓN 3", PE, 4100 ML
- 6 RED DE DISTRIBUCIÓN TUBERÍA PVC 100mm EN MUELLE

INFRAESTRUCTURA DE ALCANTARILLADO: AGUAS RESIDUALES

REDES DE AGUA RESIDUAL EN PVC - 2100 ML, 8 Y 10"

- 1 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL [INCLUYE TRATAMIENTOS PRIMARIO Y SECUNDARIO]
- 2 LECHOS DE SECADO
- 3 ESTACIÓN DE BOMBEO DE EFLENTE DE LA PTAR
- 4 DESCARGA DE EFLENTE DE PTAR A CANAL EMBARCADERO COLONIA
 Coordenadas MagnaSirgas Origen Bogotá Centro 5°55'10,70" N y 76°44'07,19" O
- 5 PUNTOS SANITARIOS Y TANQUE SÉPTICO PARA VACIADO EN VACTOR

◉ CÁMARA AGUAS RESIDUALES

INFRAESTRUCTURA DE DRENAJE: AGUAS LLUVIAS

SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA DRENAJE PLUVIAL - 2370 ML - DIÁMETRO 150 MM

- 1 CABEZAL DE DESCARGA EFLENTE TRATAMIENTO AGUA LLUVIA
- 2 TRATAMIENTO PRIMARIO PARA AGUA LLUVIA [INCLUYE SEDIMENTADOR Y TRAMPA DE GRASA]
- 3 CABEZAL DE DESCARGA DE AGUAS LLUVIAS A CANAL

— CANAL EXTERNO NORTE DRENAJE PLUVIAL - 700 ML

- 1 DESCARGA EFLENTE TRATAMIENTO AGUA LLUVIA
- 2 TRATAMIENTO PRIMARIO PARA AGUA LLUVIA [INCLUYE SEDIMENTADOR Y TRAMPA DE GRASA]

INFRAESTRUCTURA RESIDUOS LÍQUIDOS OLEAGINOSOS - ACEITOSOS

REDES

- 1 REJILLA DE CAPTACIÓN RESIDUOS LÍQUIDOS
- 2 SKIMMER/HIDROCICLÓN PARA TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS OLEAGINOSOS

INFRAESTRUCTURA SISTEMA CONTRAINCENDIOS

REDES

- 1 TANQUE DE ALMACENAMIENTO COMPARTIDO CON AGUA POTABLE - 300 M³
- 2 PLANTA DESALINIZADORA Y PUNTO HIDRÁULICO EN MUELLE CON BOMBEO
- 3 RED DE DISTRIBUCIÓN [TUBERÍAS DE PVC DE 200 MM, CON UNIONES BRIDADAS, 1000 ML]

⚡ HIDRANTE - PUNTO DE SISTEMA CONTRA INCENDIO - EN MUELLE SON SUBTERRÁNEOS

VISTA EN PLANTA MUELLE
 ESC. 1:2000

VISTA EN PLANTA INSTALACIONES EN TIERRA
 ESC. 1:1500

ING. MYRIAM ROMERO
 Mm. 28237-0214 Valle
 e-mail: myriamromero@pio.com

REVISIÓN No.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REVISÓ	APROBÓ	APROBACIÓN CLIENTE	OBSERVACIONES:
A	04/11/2014	Emitido para comentarios del cliente				
B	04/12/2014	Modificaciones debidas a cambios por contratante				

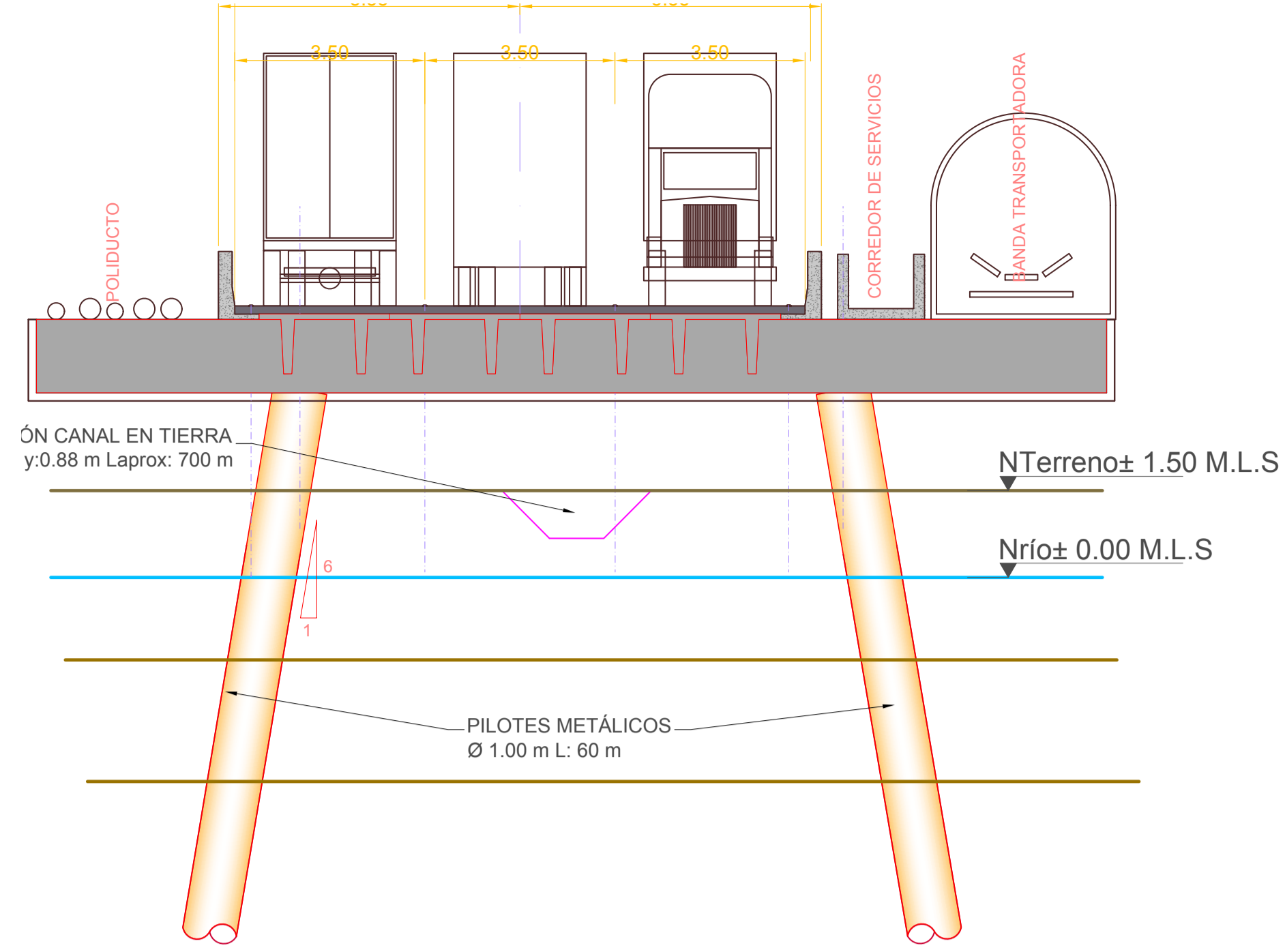


PIO S.A.S. - PUERTO ANTIOQUIA

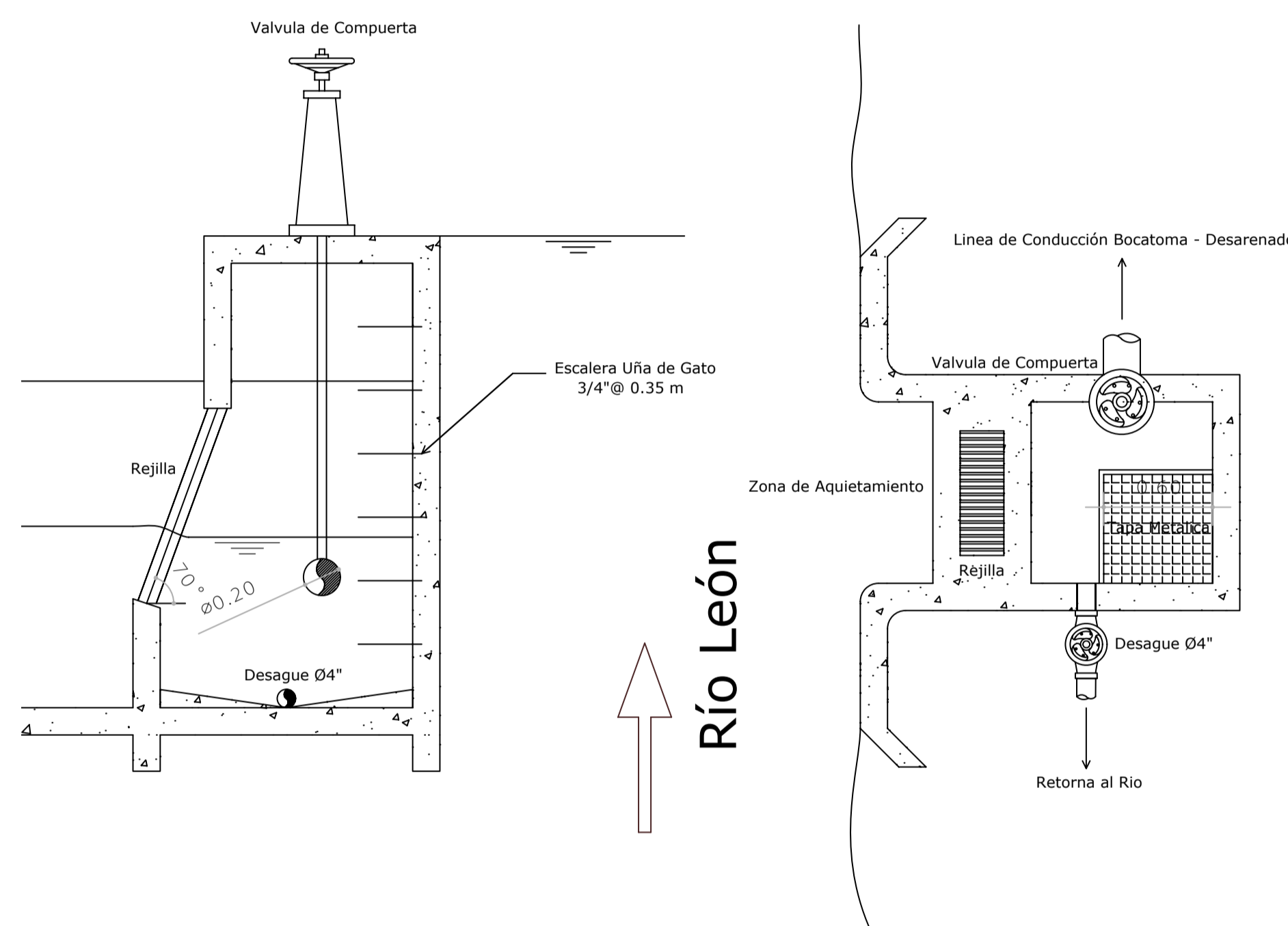
INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS

INGENIERIA CONCEPTUAL / BASICA

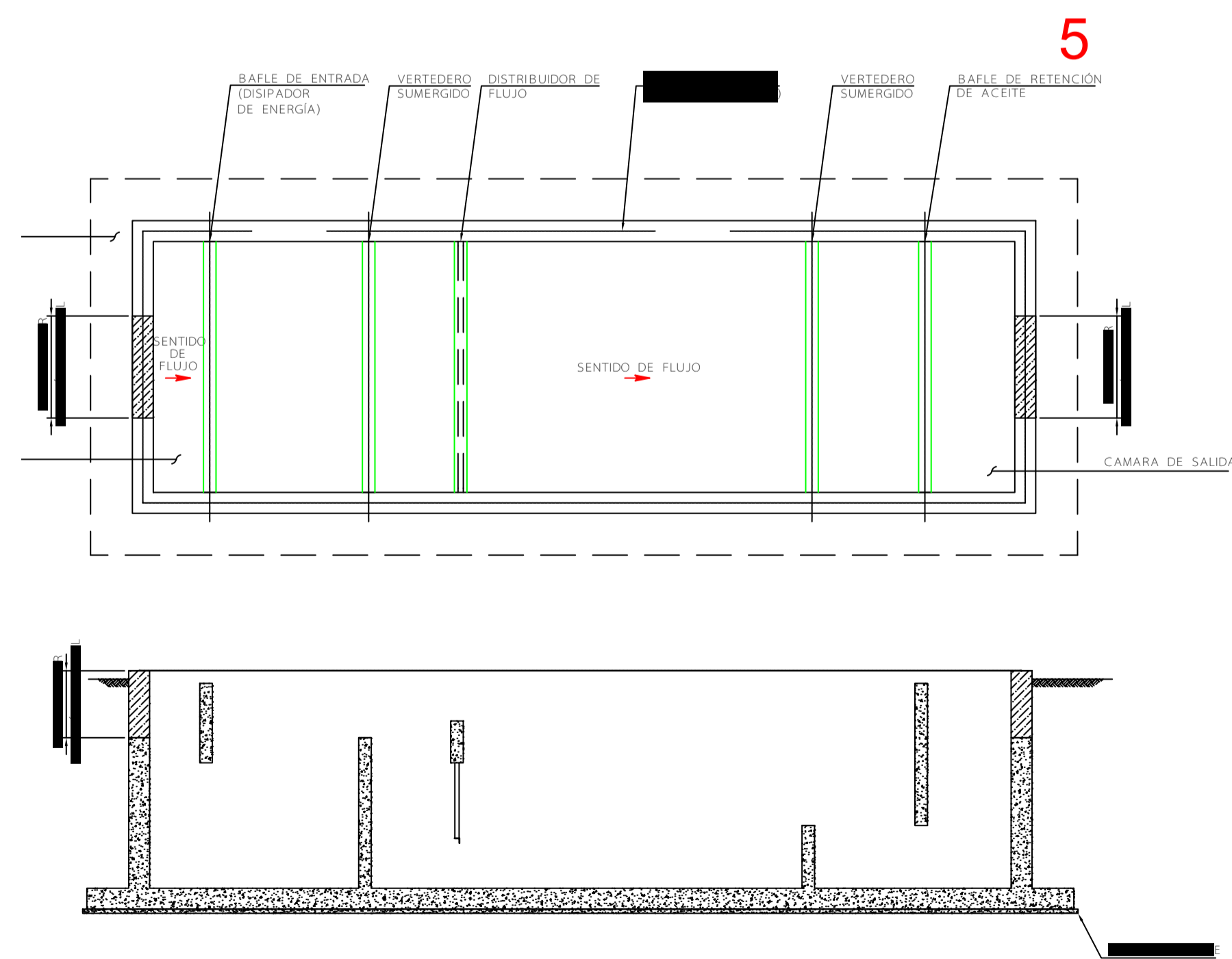
PLANTA GENERAL INSTALACIONES EN TIERRA Y MUELLE



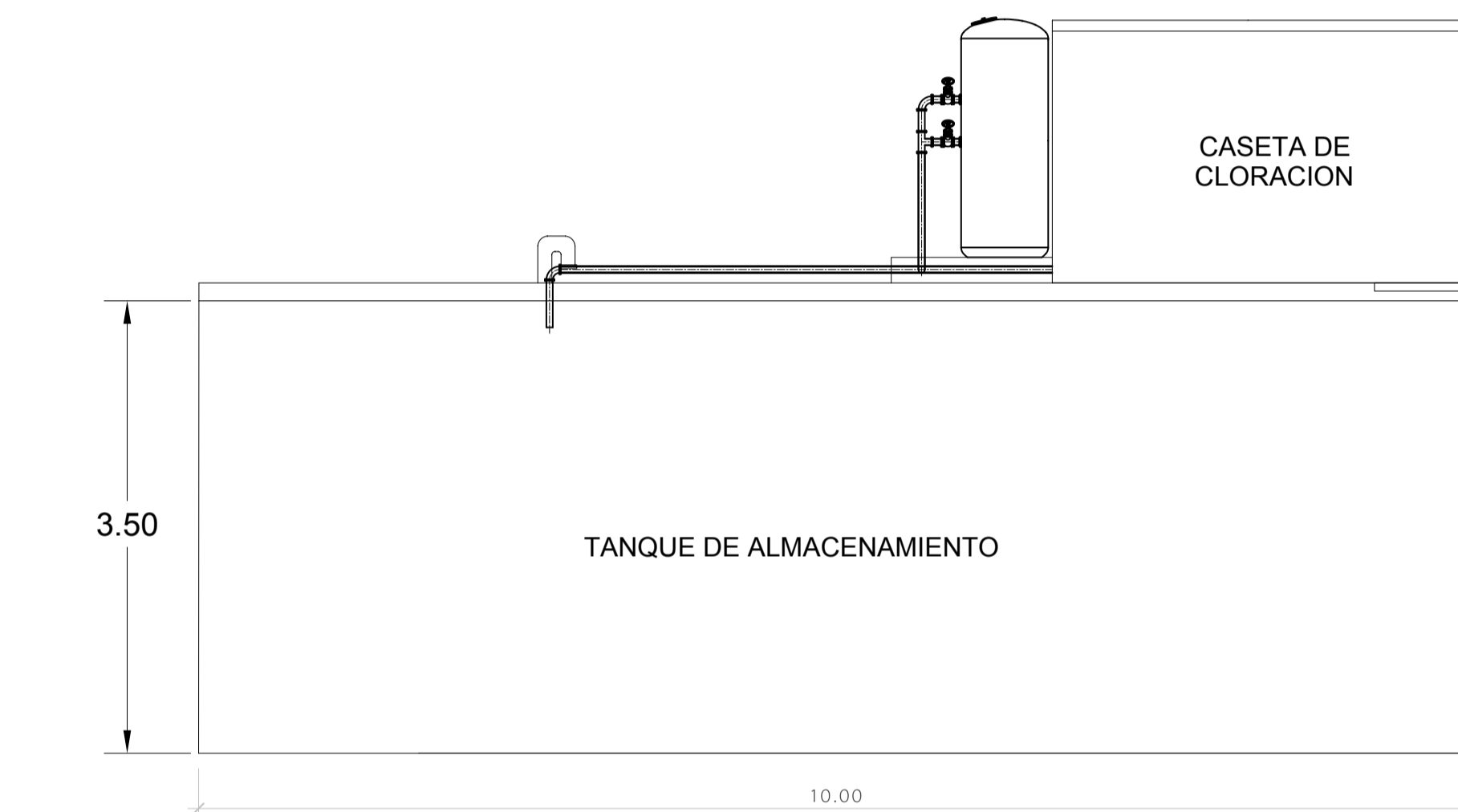
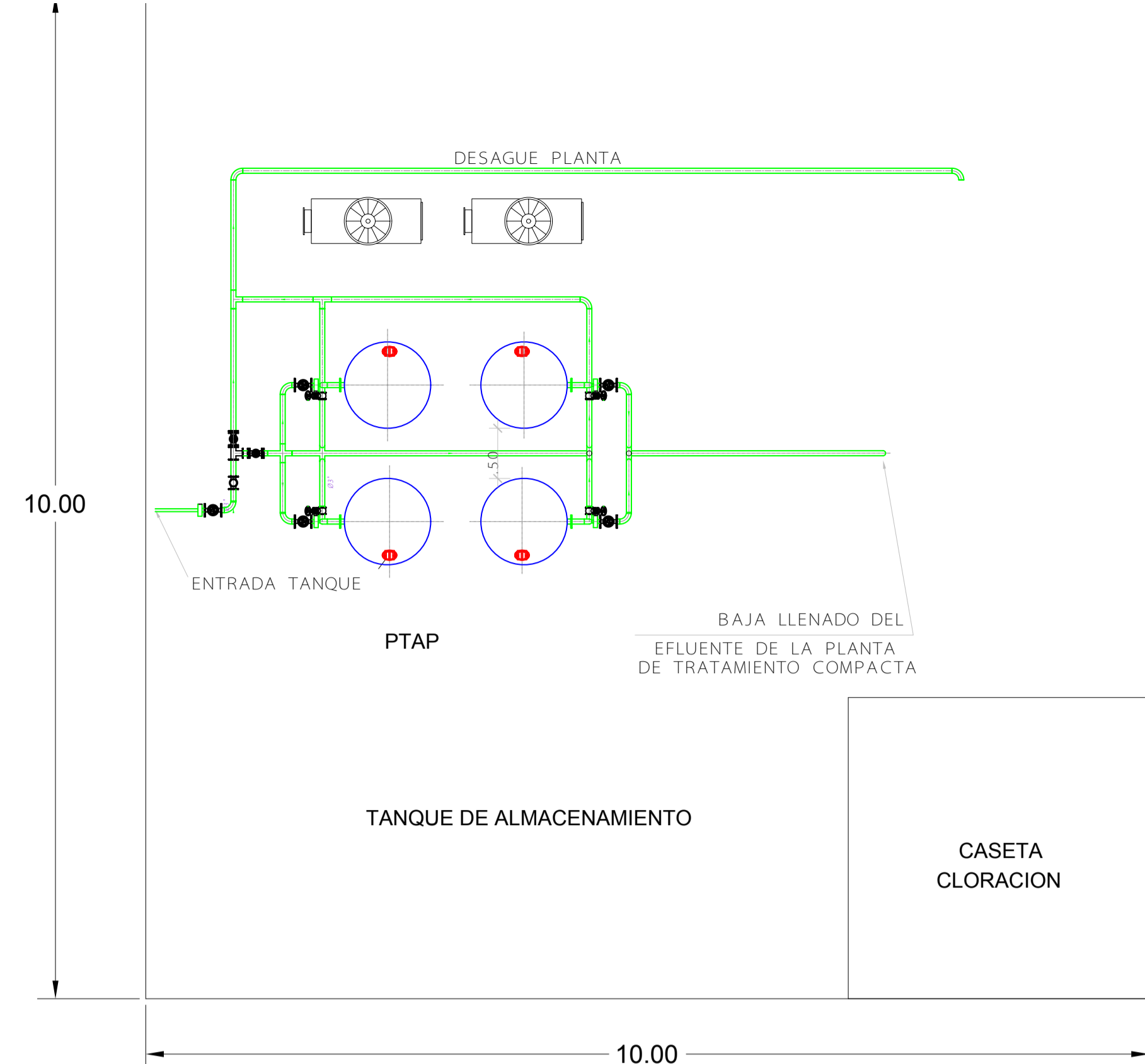
ACUEDUCTO Y CANAL - SECCIÓN TRANSVERSAL ESQUEMÁTICA
ESC. 1:100



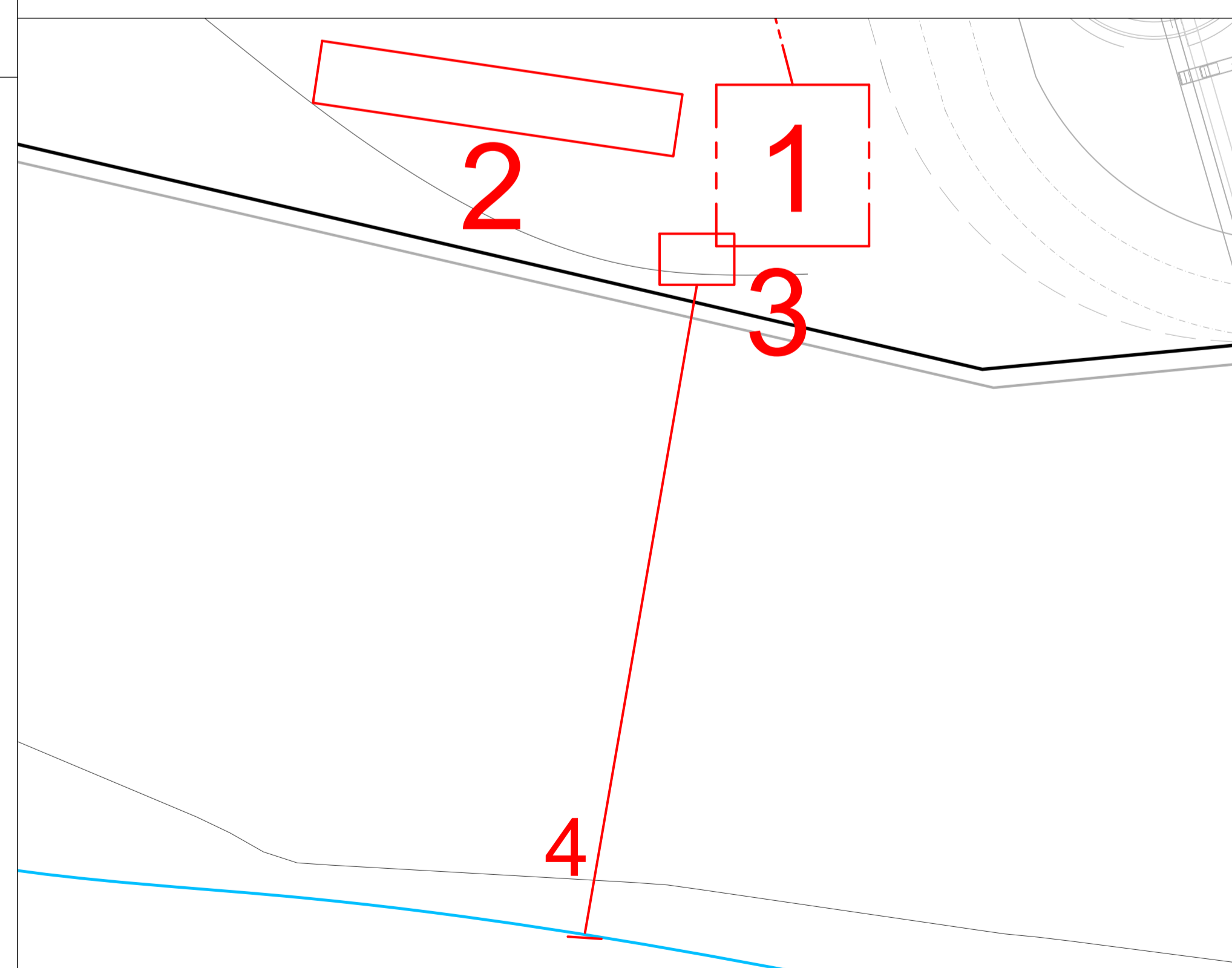
PLANTA Y CORTE ESQUEMÁTICO - BOCATOMA LATERAL
ESC. 1:30



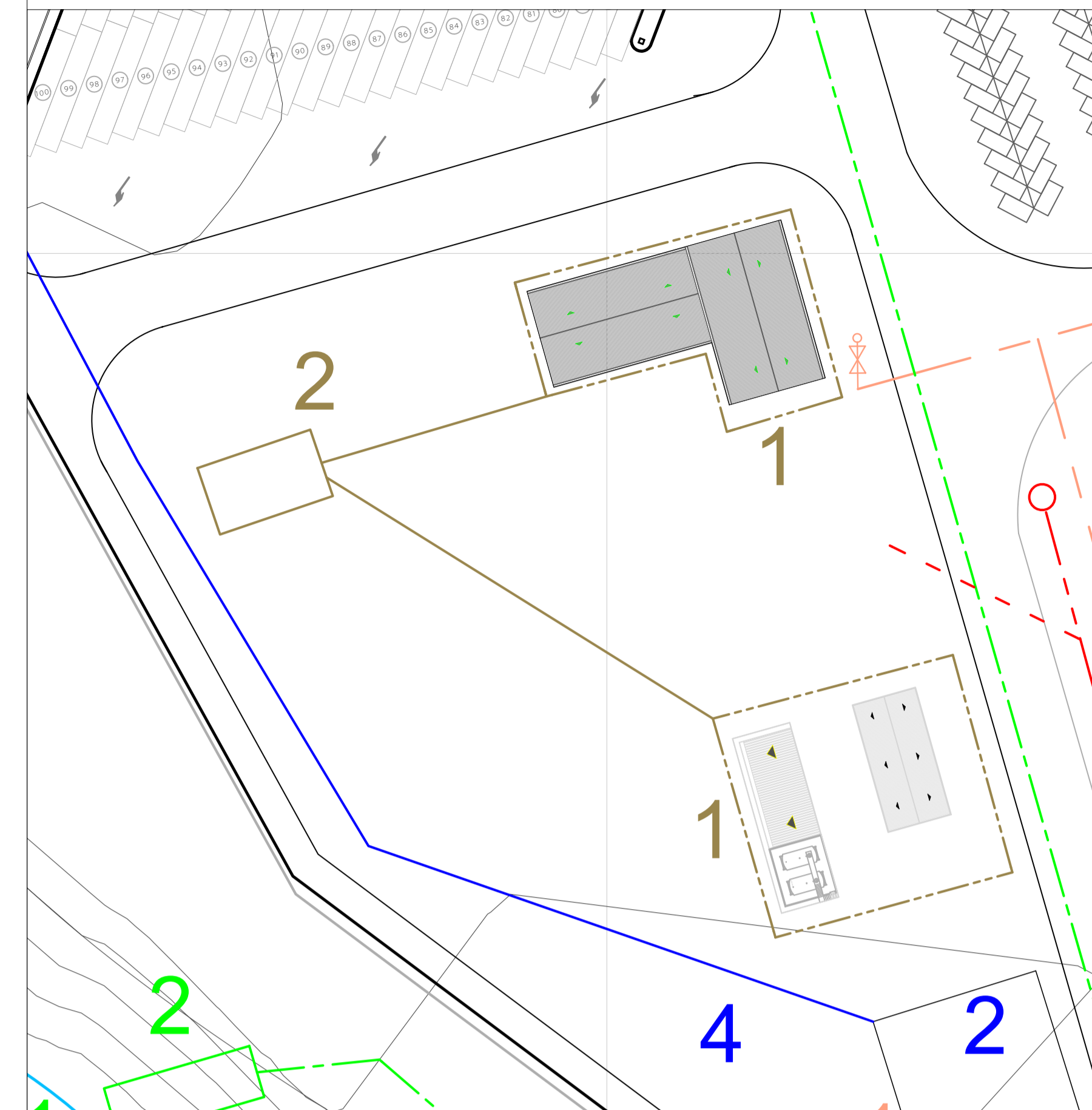
PLANTA Y CORTE ESQUEMÁTICO - SKIMMER
ESC. 1:50



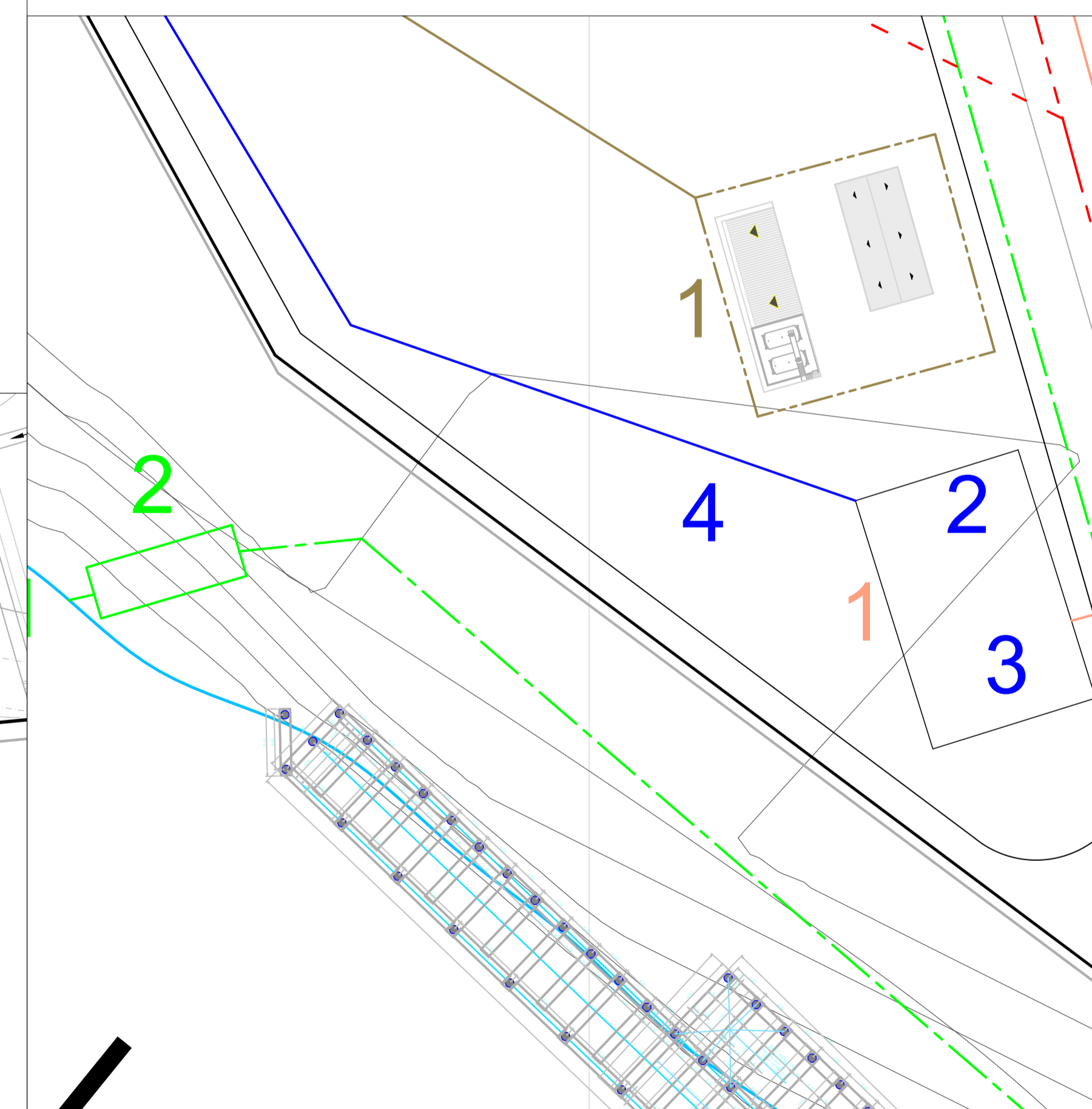
PLANTA Y CORTE ESQUEMÁTICO TANQUE DE ALMACENAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE
ESC. 1:50



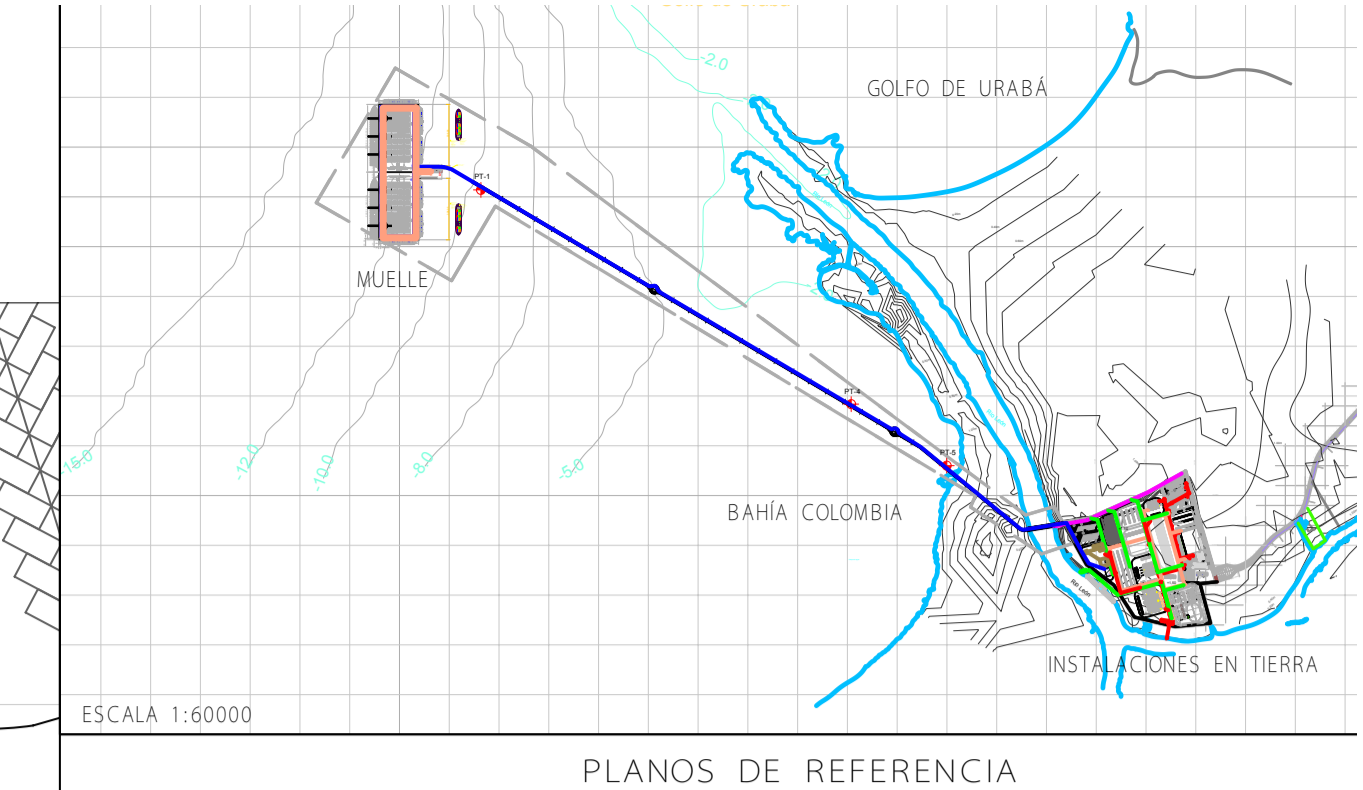
DETALLE ESQUEMÁTICO - INFRAESTRUCTURA AGUA RESIDUAL EN TIERRA
ESC. 1:500



DETALLE ESQUEMÁTICO - INFRAESTRUCTURA RESIDUOS LÍQUIDOS OLEAGINOSOS - EN TIERRA
ESC. 1:750



DETALLE ESQUEMÁTICO - INFRAESTRUCTURA AGUA POTABLE Y DESCARGA EFLENTE AGUA LLUVIA - EN TIERRA
ESC. 1:750

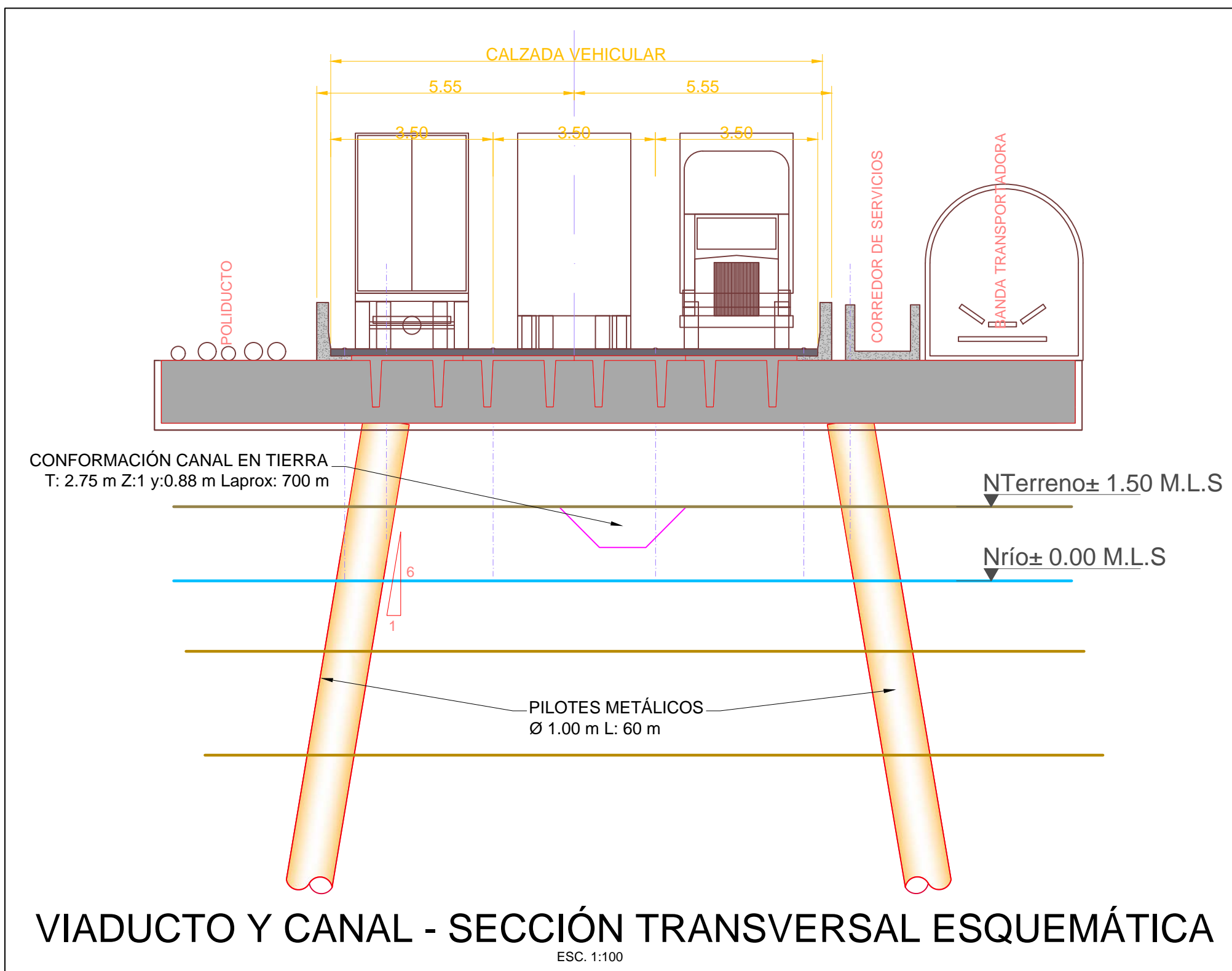


PLANOS DE REFERENCIA
LAYOUT GENERAL x JJCHB Rev. 6.21 -MAYO-2015
LAYOUT PISOS EXTERIORES x JJCHB Rev.5 20-mayo-2015
LAYOUT TERMINAL en TIERRA x JJCHB Rev.6 21-may-2015
TERMINAL EN AGUA - SECCIONES x JJCHB Rev. 6.21-MAYO-2015
ACA_PTO ANTIOQUIA_12062015

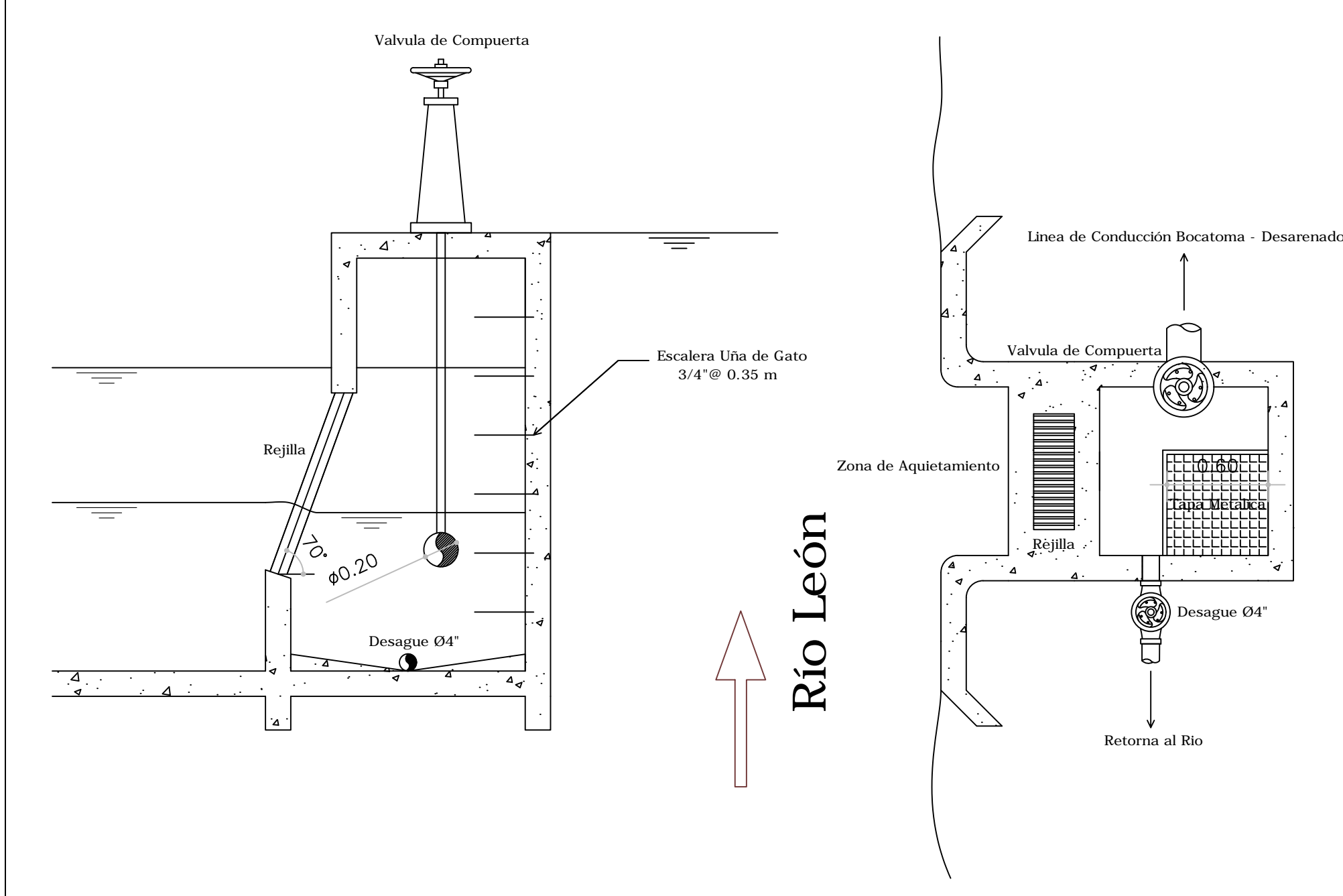
NOTAS
LAS LONGITUDES SON EXPRESADAS EN METROS LINEALES, APROXIMADAS Y DEBEN TOMARSE SOLAMENTE COMO REFERENCIA EN FUTURAS FASES DE DESARROLLO DEL PROYECTO.
SE PRESENTAN ESQUEMAS BÁSICOS DE UBICACIÓN DE LAS UNIDADES HIDROSANITARIAS, DICHS ESQUEMAS APROXIMAN LAS DIMENSIONES COMPONENTES DE TRATAMIENTO UNITARIO COMO LOS QUE COMPONEN EL PTAR PROYECTADO Y LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO PARA AGUA LLUVIA, OLEAGINOSA, ASÍ MISMO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE.

- CONVENCIONES
- INFRAESTRUCTURA PORTUARIA PROYECTADA
 - FUENTE SUPERFICIAL HIDRICA
- INFRAESTRUCTURA DE ACUEDUCTO**
- REDES
 - 1 CAPTACIÓN AGUA DEL RÍO LEÓN
Coordenadas MagnaSargas Origen Bogotá Centro 7°38,34' N y 76°44'22,81" O
 - 2 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (INCLUYE PTAP COMPACTA, LECHOS)
 - 3 TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE 300 m3 PARA AGUA POTABLE Y
 - 4 SISTEMA DE BOMBEO HACIA EL MUELLE TUBERÍA DE SUCCIÓN 4", HD, 4,7 ML
 - 5 SISTEMA DE BOMBEO HACIA EL MUELLE TUBERÍA DE IMPULSIÓN 3", PE, 4100 ML Y
 - 6 RED DE DISTRIBUCIÓN TUBERÍA PVC 100mm EN MUELLE
- INFRAESTRUCTURA DE ALCANTARILLADO: AGUAS RESIDUALES**
- REDES DE AGUA RESIDUAL EN PVC - 2100 ML, 8 Y 10"
 - 1 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (INCLUYE TRATAMIENTOS PRIMARIO Y SECADO)
 - 2 LECHOS DE SECADO
 - 3 ESTACIÓN DE BOMBEO DE EFLENTE DE LA PTAR
 - 4 DESCARGA DE EFLENTE DE PTAR A CANAL EMBARCADERO COLONIA
Coordenadas MagnaSargas Origen Bogotá Centro 7°55'10,70" N y 76°44'07,19" O
 - 5 PUNTOS SANITARIOS Y TANQUE SÉPTICO PARA VACIADO EN VACTOR
 - 6 CÁMARA AGUAS RESIDUALES
- INFRAESTRUCTURA DE DRENAJE: AGUAS LLUVIAS**
- SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA DRENAJE PLUVIAL - 2370 ML - DIÁMETRO 150 MM
 - 1 CABEZAL DE DESCARGA EFLENTE TRATAMIENTO AGUA LLUVIA
 - 2 TRATAMIENTO PRIMARIO PARA AGUA LLUVIA (INCLUYE SEDIMENTADOR Y TRAMPA DE ACEITE)
 - 3 CABEZAL DE DESCARGA DE AGUAS LLUVIAS A CANAL
 - 4 CANAL EXTERNO NORTE DRENAJE PLUVIAL - 700 ML
 - 1 DESCARGA EFLENTE TRATAMIENTO AGUA LLUVIA
 - 2 TRATAMIENTO PRIMARIO PARA AGUA LLUVIA (INCLUYE SEDIMENTADOR Y TRAMPA DE ACEITE)
- INFRAESTRUCTURA RESIDUOS LÍQUIDOS OLEAGINOSOS - ACEITOSOS**
- REDES
 - 1 REJILLA DE CAPTACIÓN RESIDUOS LÍQUIDOS
 - 2 SKIMMER/HIDROCICLÓN PARA TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS OLEAGINOSOS
- INFRAESTRUCTURA SISTEMA CONTRA INCENDIOS**
- REDES
 - 1 TANQUE DE ALMACENAMIENTO COMPARTIDO CON AGUA POTABLE - 300 M3
 - 2 PLANTA DESALINIZADORA Y PUNTO HIDRÁULICO EN MUELLE CON BOMBEO
 - 3 RED DE DISTRIBUCIÓN (TUBERÍAS DE PVC DE 200 MM, CON UNIONES BRIDADAS, 1000 ML)
 - 4 HIDRANTE - PUNTO DE SISTEMA CONTRA INCENDIO - EN MUELLE SON SUBTERRANEO

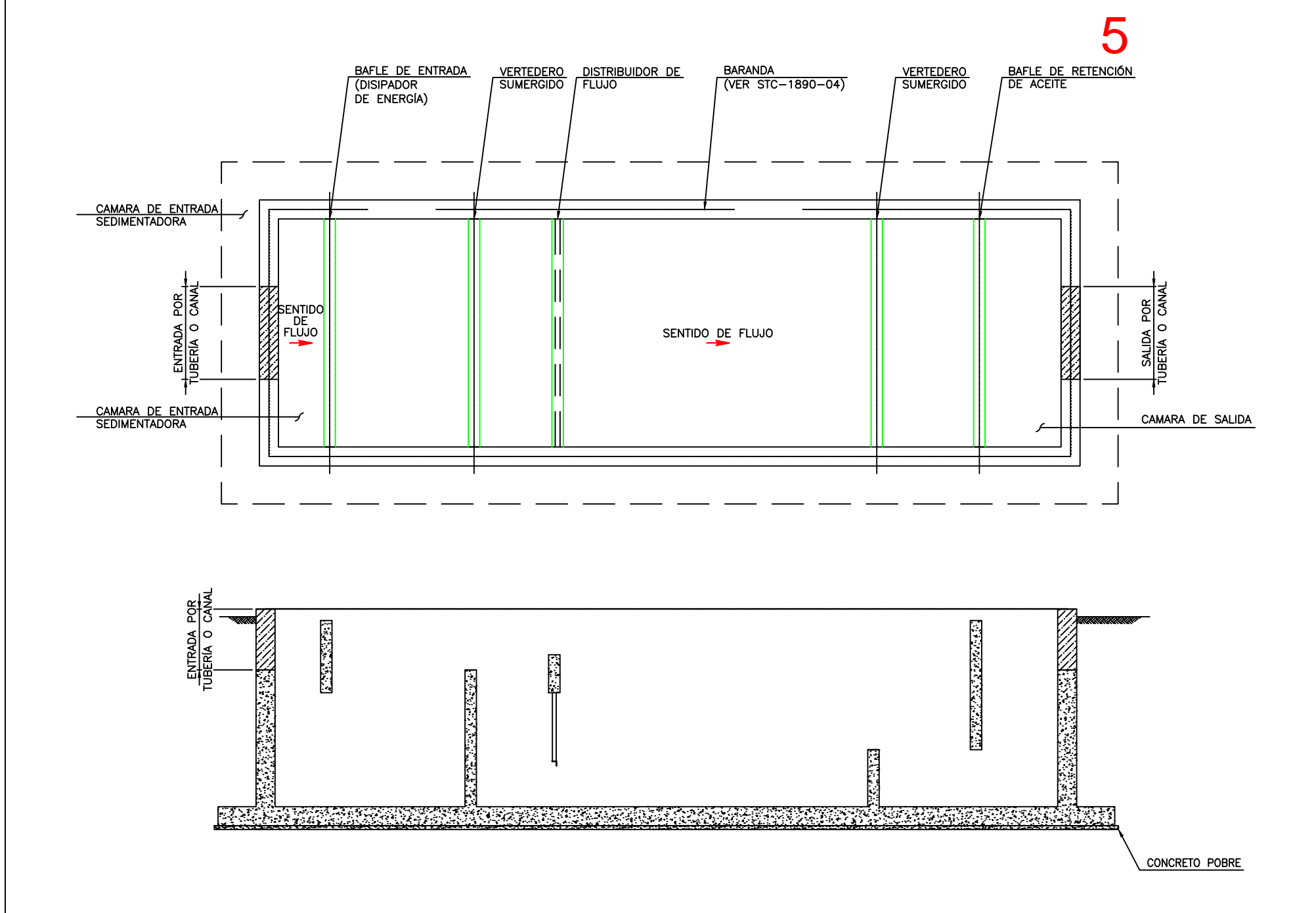
REVISIÓN No.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REVISÓ	APROBÓ	APROBACIÓN CLIENTE	OBSERVACIONES:
A	04/11/2014	Emitido para comentarios del cliente				
B	04/12/2014	Modificaciones debidas a cambios por contratante				



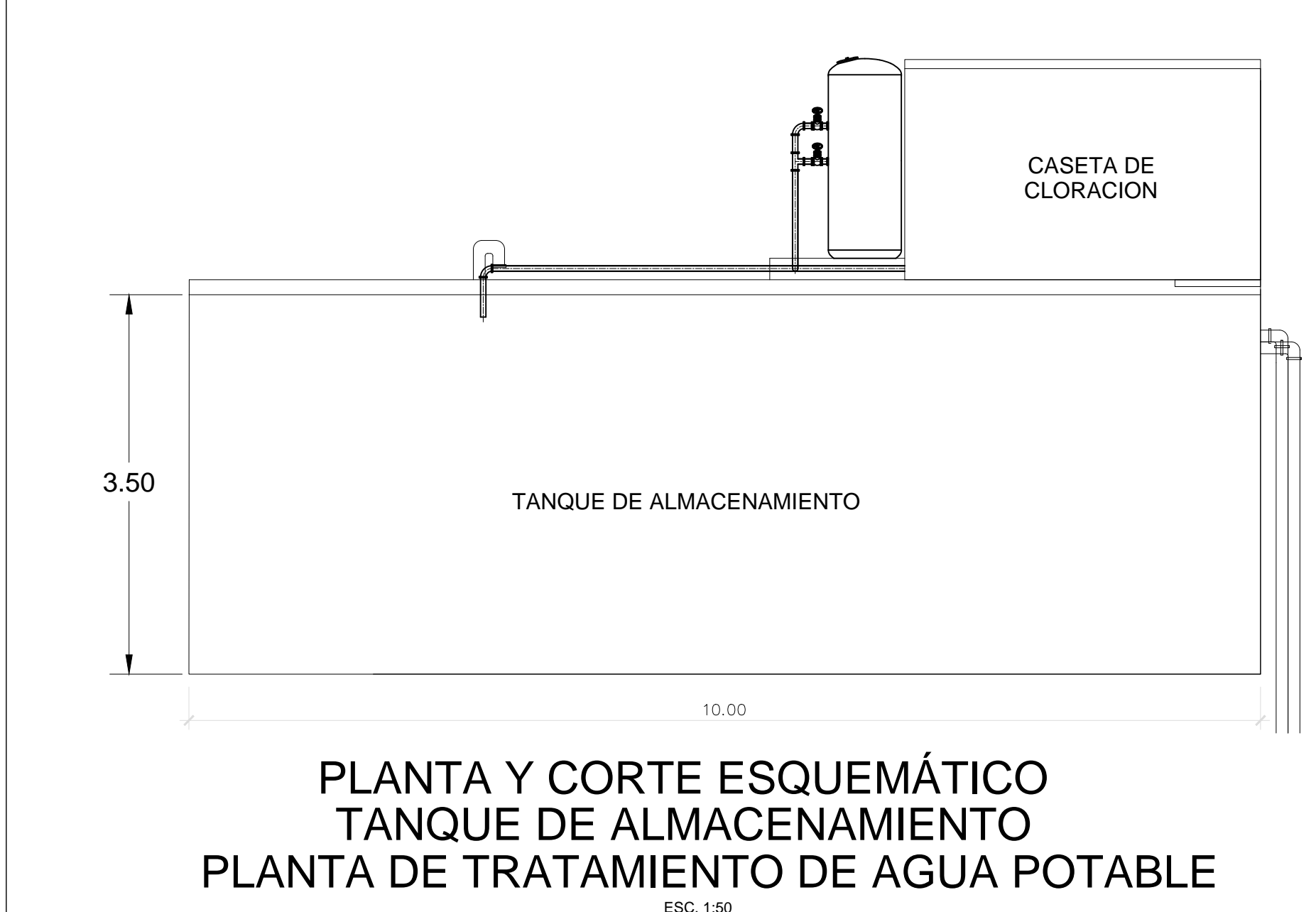
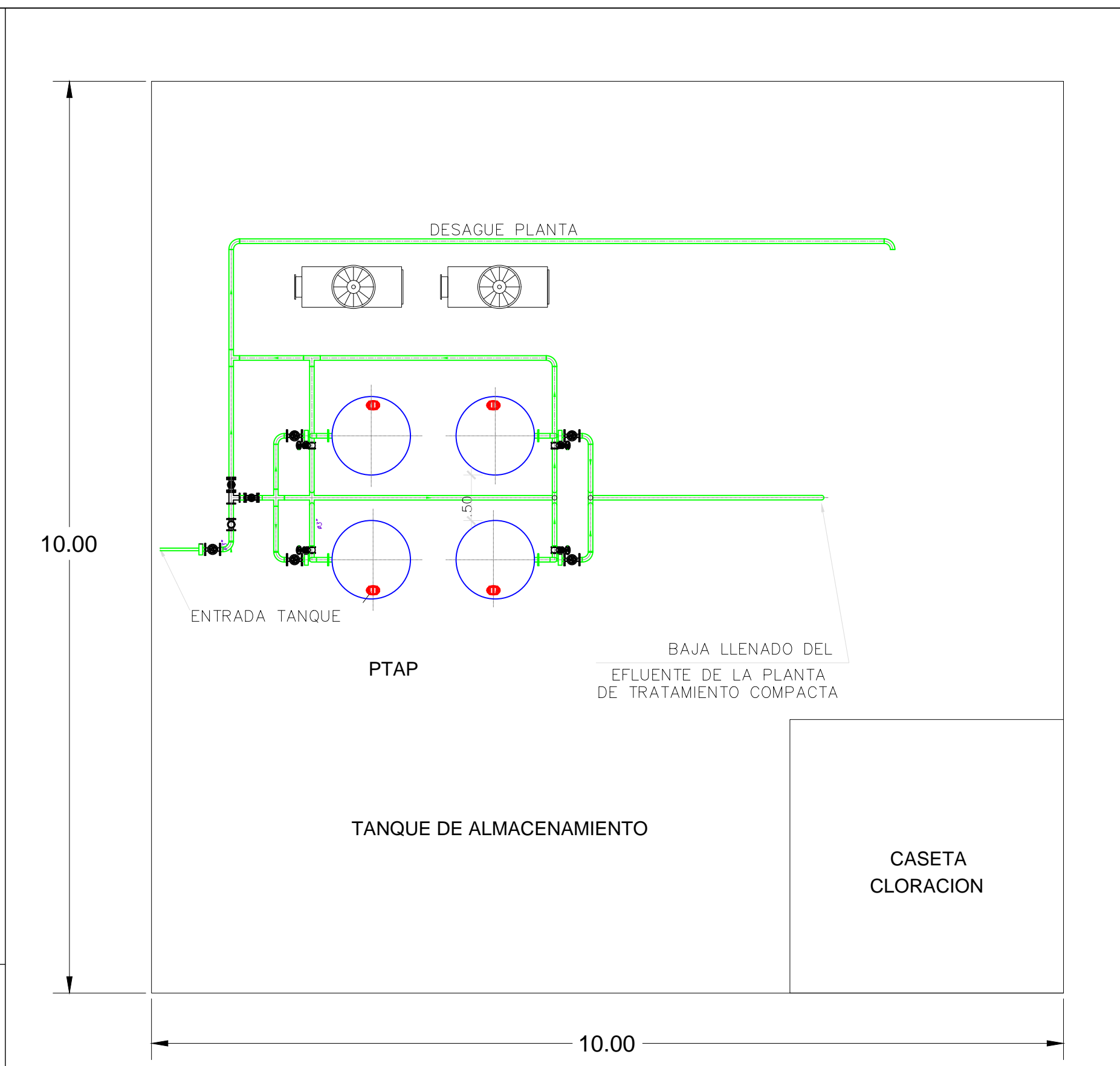
VIADUCTO Y CANAL - SECCIÓN TRANSVERSAL ESQUEMÁTICA
ESC. 1:100



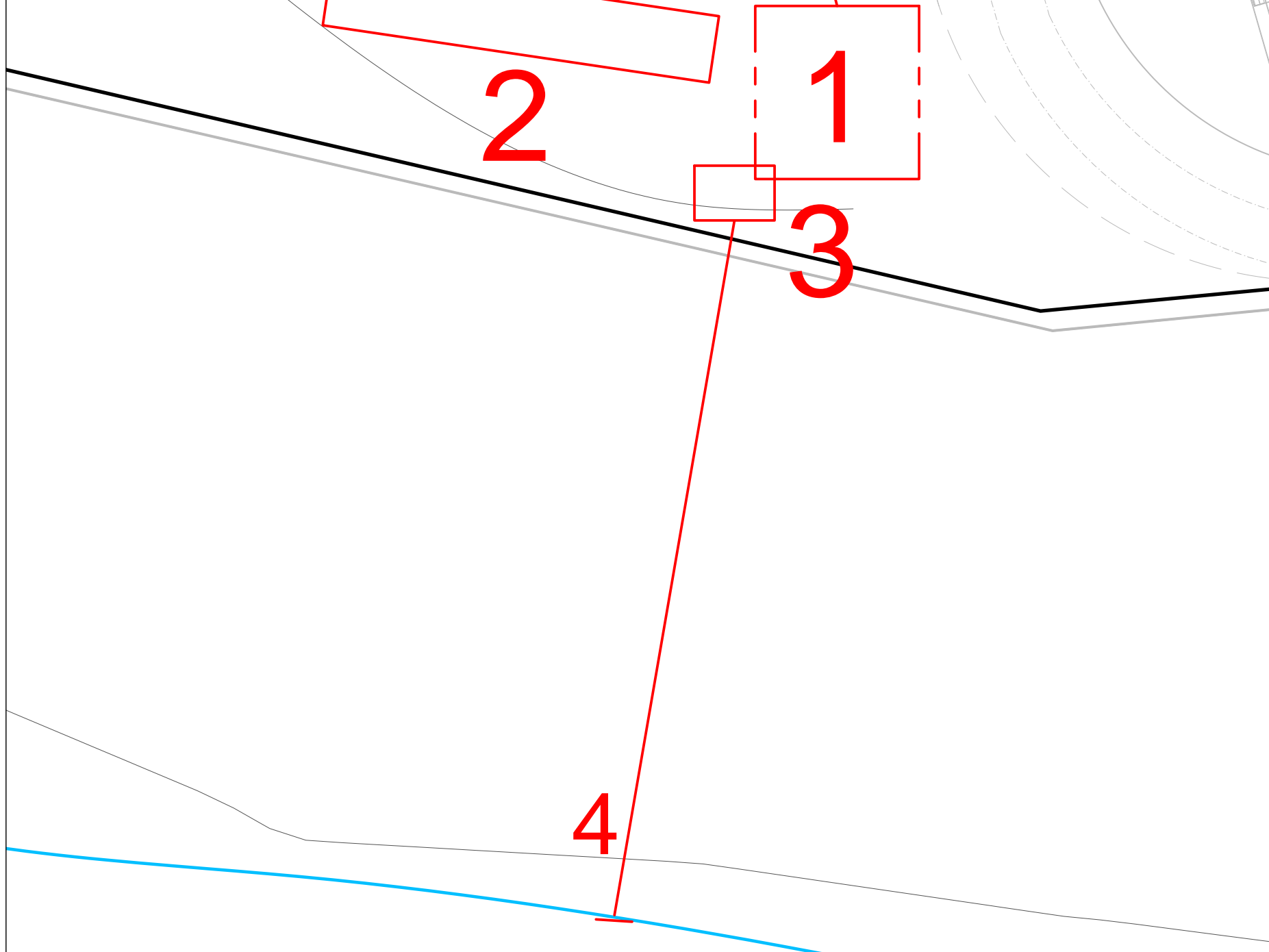
PLANTA Y CORTE ESQUEMÁTICO - BOCATOMA LATERAL
ESC. 1:30



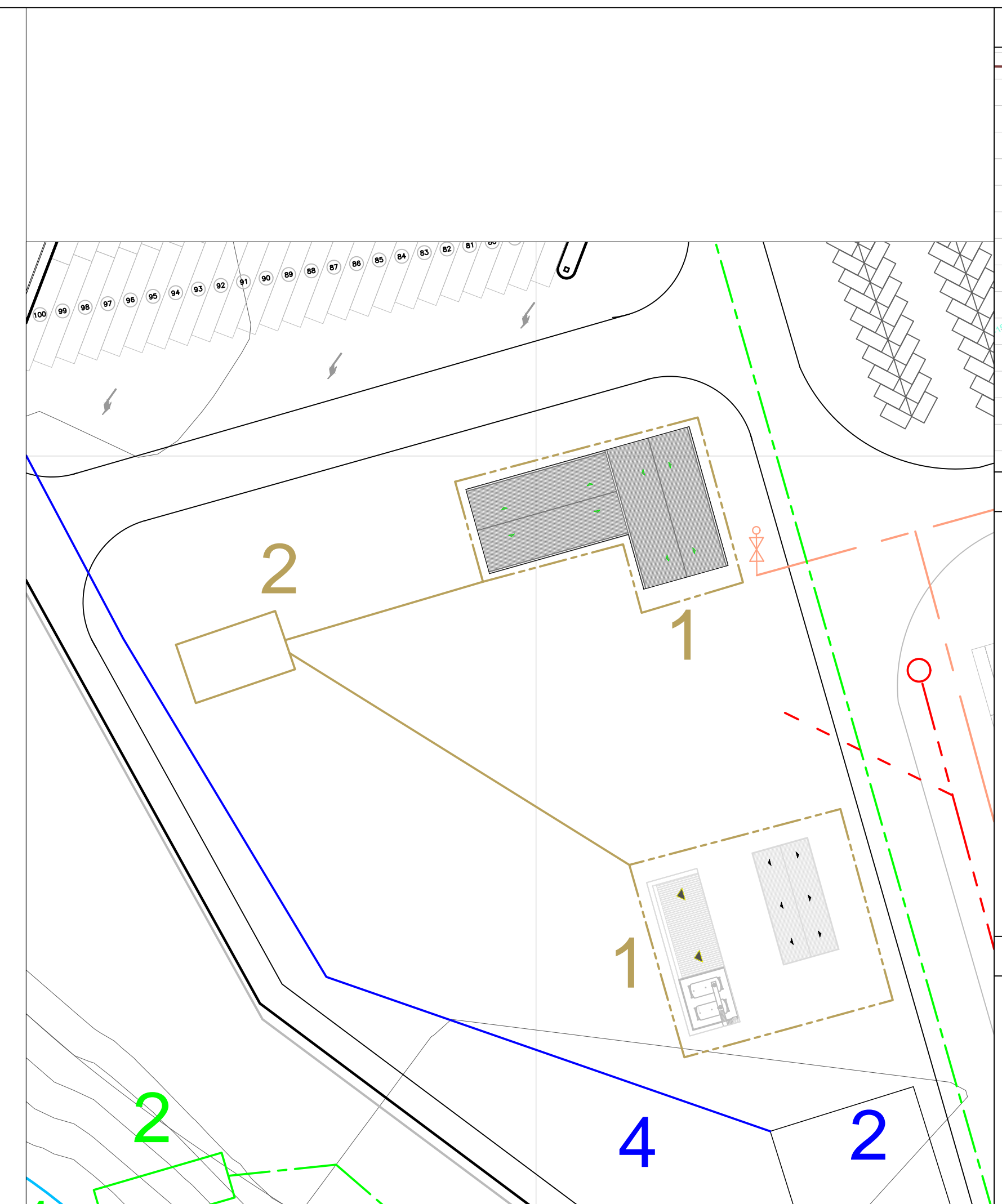
PLANTA Y CORTE ESQUEMÁTICO - SKIMMER
ESC. 1:50



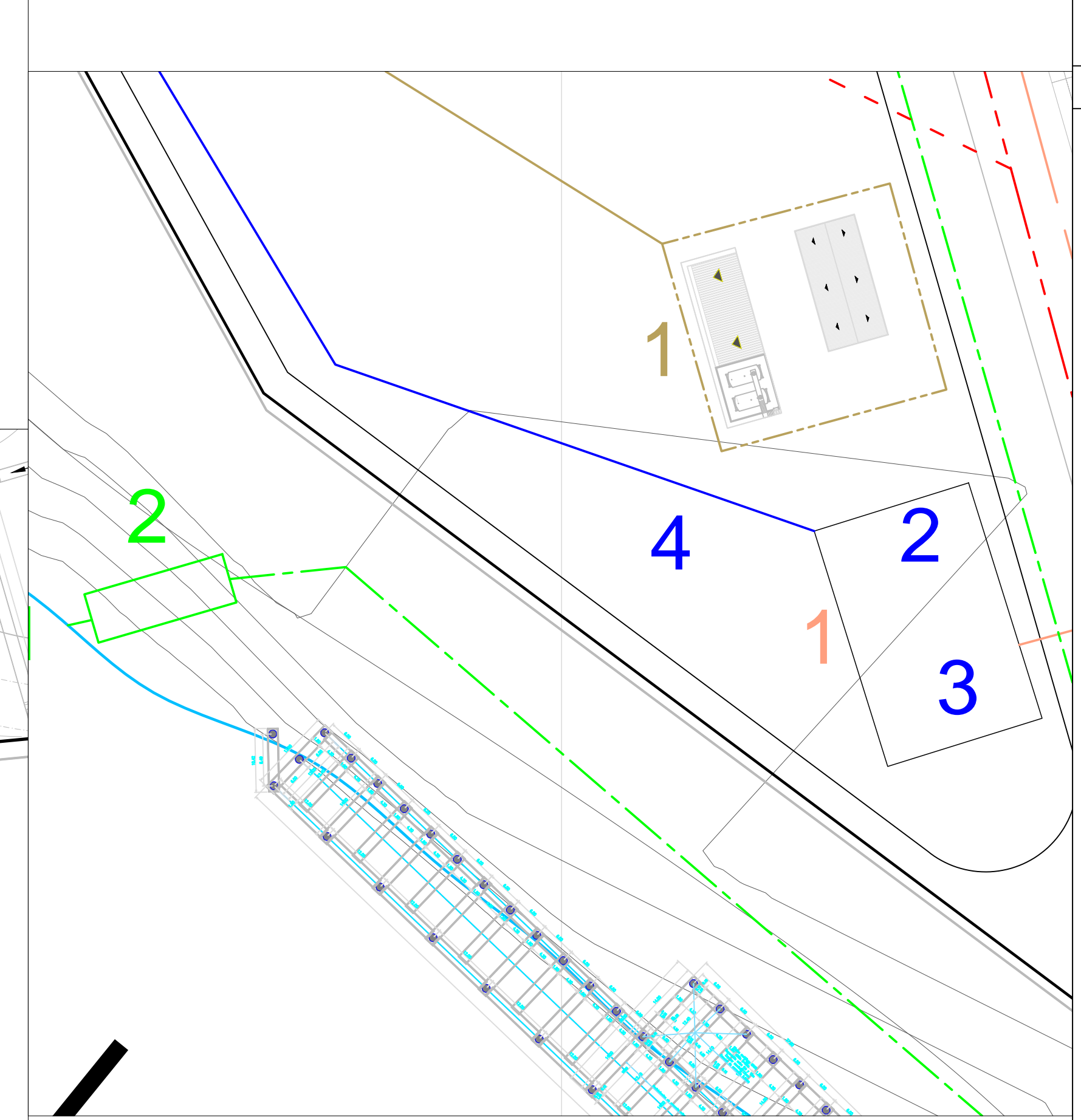
PLANTA Y CORTE ESQUEMÁTICO TANQUE DE ALMACENAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE
ESC. 1:50



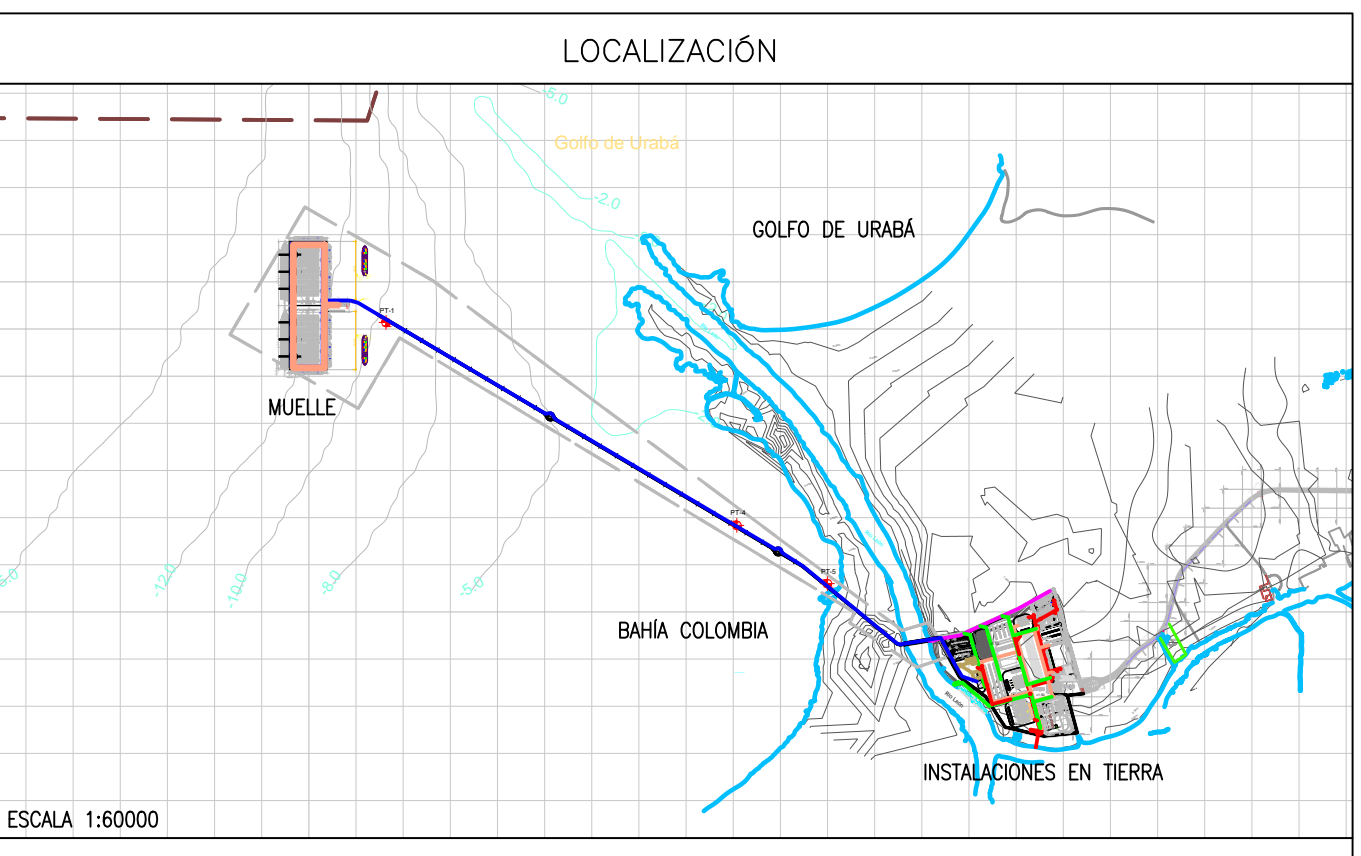
DETALLE ESQUEMÁTICO - INFRAESTRUCTURA AGUA RESIDUAL EN TIERRA
ESC. 1:500



DETALLE ESQUEMÁTICO - INFRAESTRUCTURA RESIDUOS LÍQUIDOS OLEAGINOSOS - EN TIERRA
ESC. 1:750



DETALLE ESQUEMÁTICO - INFRAESTRUCTURA AGUA POTABLE Y DESCARGA EFLUENTE AGUA LLUVIA - EN TIERRA
ESC. 1:750



LOCALIZACIÓN

PLANOS DE REFERENCIA
LAYOUT GENERAL x JJCHB Rev. 6.21-MAYO-2015
LAYOUT PISOS EXTERIORES x JJCHB Rev.5 20-mayo-2015
LAYOUT TERMINAL EN TIERRA x JJCHB Rev.6 21-may-2015
TERMINAL EN AGUA - SECCIONES x JJCHB Rev. 6.21-MAYO-2015
ACA_PTO ANTIOQUIA_12062015

NOTAS
LAS LONGITUDES SON EXPRESADAS EN METROS LINEALES, SON APROXIMADAS Y DEBEN TOMARSE SOLAMENTE COMO REFERENCIA PARA FUTURAS FASES DE DESARROLLO DEL PROYECTO.
SE PRESENTAN ESQUEMAS BÁSICOS DE UBICACIÓN DE LAS UNIDADES HIDROSANITARIAS, DICHO ESQUEMAS APROXIMAN LAS DIMENSIONES DE COMPONENTES DE TRATAMIENTO UNITARIO COMO LOS QUE COMPONEN LA PTAR PROYECTADA Y LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO PARA AGUA LLUVIA Y OLEAGINOSA, ASÍ MISMO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE.

CONVENCIONES
INFRAESTRUCTURA PORTUARIA PROYECTADA
FUENTE SUPERFICIAL HÍDRICA
INFRAESTRUCTURA DE ACUEDUCTO
REDES
1 CAPTACIÓN AGUA DEL RÍO LEÓN
Coordenadas MagnaSirgas Origen Bogotá Centro 7°55'14,34"N y 76°44'22,81"O
2 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE [INCLUYE PTAP COMPACTA, LECHOS]
3 TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE 300 m3 PARA AGUA POTABLE Y SCI
4 SISTEMA DE BOMBEO HACIA EL MUELLE TUBERÍA DE SUCCIÓN 4", HD, 4,7 ML
5 SISTEMA DE BOMBEO HACIA EL MUELLE TUBERÍA DE IMPULSIÓN 3", PE, 4100 ML Y HD, 28,8ML
6 RED DE DISTRIBUCIÓN TUBERÍA PVC 100mm EN MUELLE
INFRAESTRUCTURA DE ALCANTARILLADO: AGUAS RESIDUALES
REDES DE AGUA RESIDUAL EN PVC - 2100 ML, 8 Y 10"
1 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL [INCLUYE TRATAMIENTOS PRIMARIO Y SECUNDARIO]
2 LECHOS DE SECADO
3 ESTACIÓN DE BOMBEO DE EFLUENTE DE LA PTAR
4 DESCARGA DE EFLUENTE DE PTAR A CANAL EMBARCADERO COLONIA
Coordenadas MagnaSirgas Origen Bogotá Centro 7°55'10,70"N y 76°44'07,19"O
5 PUNTOS SANITARIOS Y TANQUE SÉPTICO PARA VACIADO EN VACTOR
CAMARA AGUAS RESIDUALES
INFRAESTRUCTURA DE DRENAJE: AGUAS LLUVIAS
SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA DRENAJE PLUVIAL - 2370 ML - DIÁMETRO VARIABLE
1 CABEZAL DE DESCARGA EFLUENTE TRATAMIENTO AGUA LLUVIA
2 TRATAMIENTO PRIMARIO PARA AGUA LLUVIA [INCLUYE SEDIMENTADOR Y TRAMPA DE GRASAS]
3 CABEZAL DE DESCARGA DE AGUAS LLUVIAS A CANAL
CANAL EXTERNO NORTE DRENAJE PLUVIAL - 700 ML
1 DESCARGA EFLUENTE TRATAMIENTO AGUA LLUVIA
2 TRATAMIENTO PRIMARIO PARA AGUA LLUVIA [INCLUYE SEDIMENTADOR Y TRAMPA DE GRASAS]
INFRAESTRUCTURA RESIDUOS LÍQUIDOS OLEAGINOSOS - ACEITOSOS
REDES
1 REJILLA DE CAPTACIÓN RESIDUOS LÍQUIDOS
2 SKIMMER/HIDROCICLÓN PARA TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS OLEAGINOSOS
INFRAESTRUCTURA SISTEMA CONTRAINCENDIOS
REDES
1 TANQUE DE ALMACENAMIENTO COMPARTIDO CON AGUA POTABLE - 300 M3
2 PLANTA DESALINIZADORA Y PUNTO HIDRÁULICO EN MUELLE CON BOMBEO
3 RED DE DISTRIBUCIÓN [TUBERÍAS DE PVC DE 200 MM, CON UNIONES BRIDADAS, 1630ML]
4 HIDRANTE - PUNTO DE SISTEMA CONTRA INCENDIO - EN MUELLE SON SUBTERRANEOS

ING. MYRIAM ROMERO		REVISIÓN No.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REVISÓ	APROBÓ	APROBACIÓN CUENTE	OBSERVACIONES:
Mol. 9623-09214 Valle Email: myriamromero@antioquia.com Tel: 315 5211889		A	04/11/2014	Emitido para comentarios del cliente				
		B	04/12/2014	Modificaciones debidas a cambios por contratante				
		C	24/05/2015	Modificaciones debidas a cambios por contratante				Se aplica formato y nueva disposición de terminales
		1	07/07/2015	Revisión Final				
DISEÑO ING. EDUAR FORERO 25238-298585 CND	REVISÓ ING. MYRIAM ROMERO	APROBÓ: ING. MYRIAM ROMERO	DIBUJÓ: ING. EDUAR FORERO					

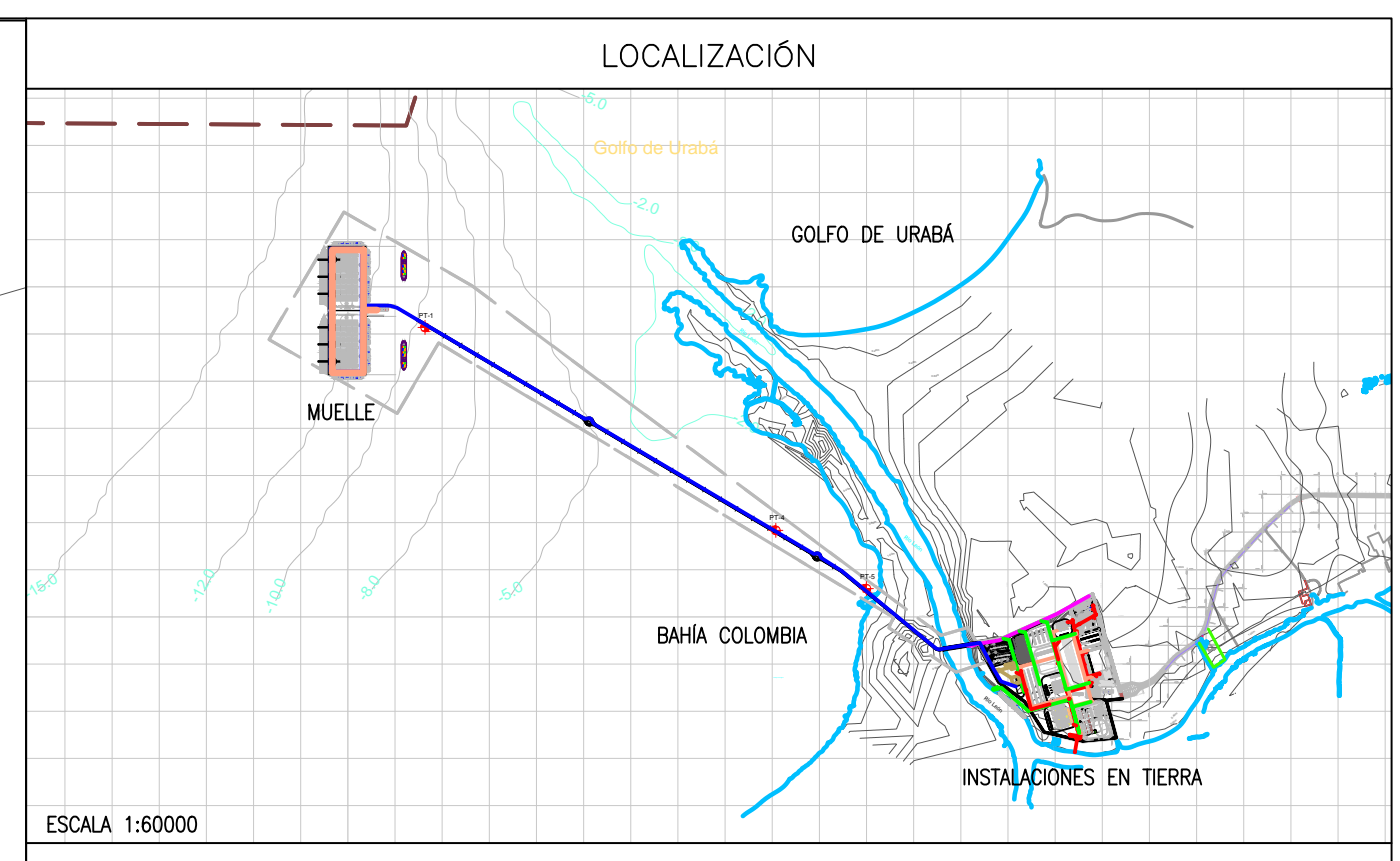
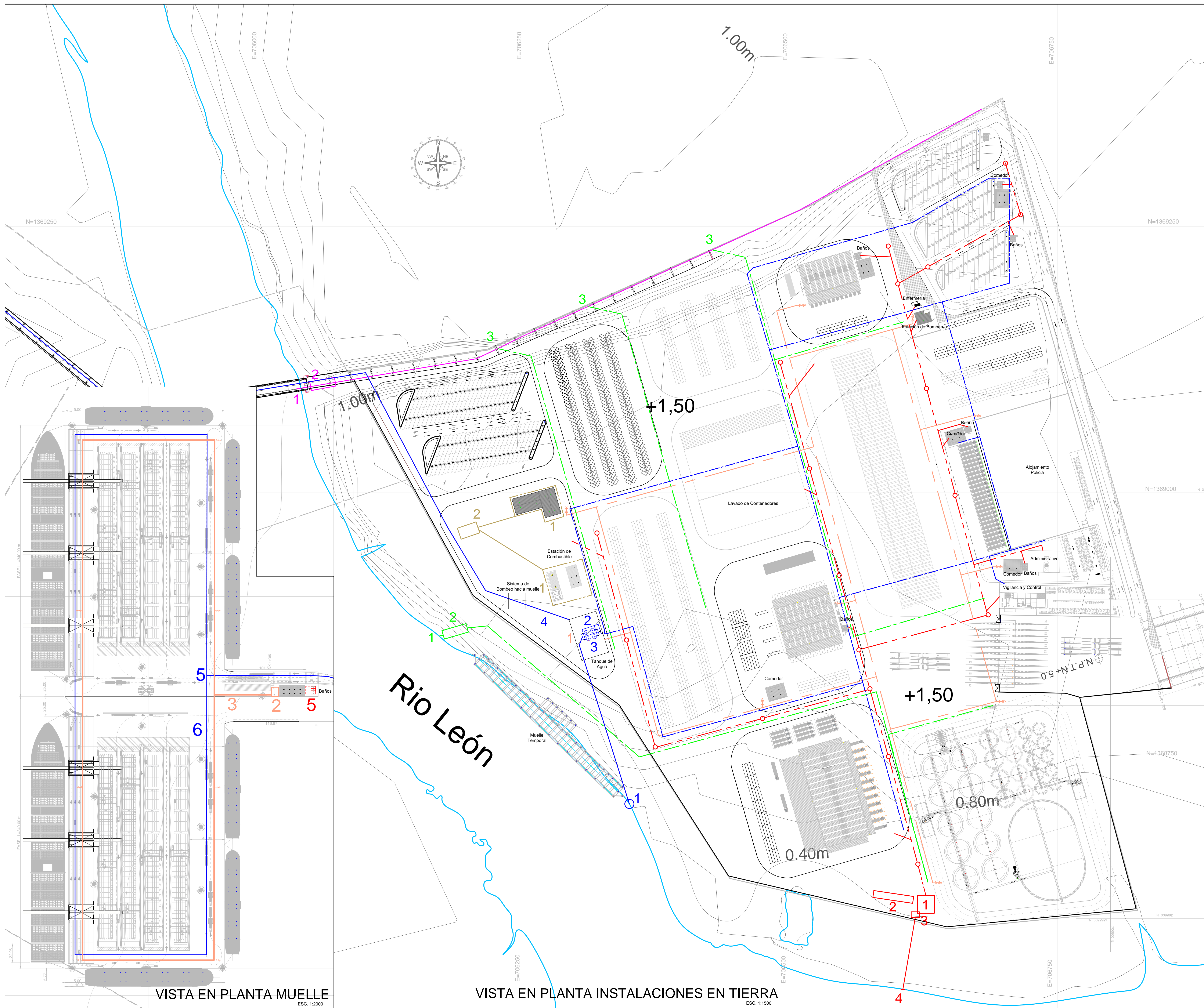
DESIGNO	REVISOS	APROBOS	DIBUJOS					
ING. EDUAR FORERO	ING. MYRIAM ROMERO	ING. MYRIAM ROMERO	ING. EDUAR FORERO					

REVISIÓN No.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REVISÓ	APROBÓ	APROBACIÓN CUENTE	OBSERVACIONES:
A	04/11/2014	Emitido para comentarios del cliente				
B	04/12/2014	Modificaciones debidas a cambios por contratante				
C	24/05/2015	Modificaciones debidas a cambios por contratante				Se aplica formato y nueva disposición de terminales
1	07/07/2015	Revisión Final				

PIO S.A.S. - PUERTO ANTIOQUIA
"INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RIO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA."

INGENIERIA CONCEPTUAL / BASICA
DETALLES DE INGENIERIA CONCEPTUAL
INFRAESTRUCTURA DE CAPTACIÓN, TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

PLANO No.	CODIGO PLANO	ESCALA:	VARIABLE	PLANO:	2	REVISIÓN No.
ARCHIVO MAGNETICO HIDROSANITARIO REV.8	10-JUL-2015.dwg	FECHA:	11/06/2015	DE:	2	001



PLANOS DE REFERENCIA

LAYOUT GENERAL x JJCHB Rev. 6.21-MAYO-2015
 LAYOUT PISOS EXTERIORES x JJCHB Rev.5 20-mayo-2015
 LAYOUT TERMINAL EN TIERRA x JJCHB Rev.6 21-may-2015
 TERMINAL EN AGUA - SECCIONES x JJCHB Rev. 6.21-MAYO-2015
 ACA_PTO_ANTIOQUIA_12062015

NOTAS

LAS LONGITUDES SON EXPRESADAS EN METROS LINEALES, SON APROXIMADAS Y DEBEN TOMARSE SOLAMENTE COMO REFERENCIA PARA FUTURAS FASES DE DESARROLLO DEL PROYECTO.

SE PRESENTAN ESQUEMAS BÁSICOS DE UBICACIÓN DE LAS UNIDADES HIDROSANITARIAS, DICHS ESQUEMAS APROXIMAN LAS DIMENSIONES DE COMPONENTES DE TRATAMIENTO UNITARIO COMO LOS QUE COMPONEN LA PTAR PROYECTADA Y LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO PARA AGUA LLUVIA Y OLEAGINOSA, ASI MISMO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE.

CONVENCIONES

- INFRAESTRUCTURA PORTUARIA PROYECTADA
 FUENTE SUPERFICIAL HIDRICA
- INFRAESTRUCTURA DE ACUEDUCTO**
- REDES
- 1 CAPTACION AGUA DEL RIO LEÓN
 Coordenadas MagnaSirgas Origen Bogotá Centro 7°55'14,34" N y 76°44'22,81" O
 - 2 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE [INCLUYE PTAP COMPACTA, LECHOS]
 - 3 TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE 300 m³ PARA AGUA POTABLE Y SCI
 - 4 SISTEMA DE BOMBEO HACIA EL MUELLE TUBERÍA DE SUCCIÓN 4", HD, 4,7 ML
 - 5 SISTEMA DE BOMBEO HACIA EL MUELLE TUBERÍA DE IMPULSIÓN 3", PE, 4100 ML Y HD, 28,8ML
 - 6 RED DE DISTRIBUCIÓN TUBERÍA PVC 100mm EN MUELLE
- INFRAESTRUCTURA DE ALCANTARILLADO: AGUAS RESIDUALES**
- REDES DE AGUA RESIDUAL EN PVC - 2100 ML, 8 Y 10"
- 1 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL [INCLUYE TRATAMIENTOS PRIMARIO Y SECUNDARIO]
 - 2 LECHOS DE SECADO
 - 3 ESTACIÓN DE BOMBEO DE EFLENTE DE LA PTAR
 - 4 DESCARGA DE EFLENTE DE PTAR A CANAL EMBARCADERO COLONIA
 Coordenadas MagnaSirgas Origen Bogotá Centro 7°55'10,70" N y 76°44'07,19" O
 - 5 PUNTOS SANITARIOS Y TANQUE SÉPTICO PARA VACIADO EN VACTOR
- ◉ CÁMARA AGUAS RESIDUALES
- INFRAESTRUCTURA DE DRENAJE: AGUAS LLUVIAS**
- SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA DRENAJE PLUVIAL - 2370 ML - DIÁMETRO VARIABLE
- 1 CABEZAL DE DESCARGA EFLENTE TRATAMIENTO AGUA LLUVIA
 - 2 TRATAMIENTO PRIMARIO PARA AGUA LLUVIA [INCLUYE SEDIMENTADOR Y TRAMPA DE GRASAS]
 - 3 CABEZAL DE DESCARGA DE AGUAS LLUVIAS A CANAL
- CANAL EXTERNO NORTE DRENAJE PLUVIAL - 700 ML
- 1 DESCARGA EFLENTE TRATAMIENTO AGUA LLUVIA
 - 2 TRATAMIENTO PRIMARIO PARA AGUA LLUVIA [INCLUYE SEDIMENTADOR Y TRAMPA DE GRASAS]
- INFRAESTRUCTURA RESIDUOS LÍQUIDOS OLEAGINOSOS - ACITOSOS**
- REDES
- 1 REJILLA DE CAPTACION RESIDUOS LÍQUIDOS
 - 2 SKIMMER/HIDROCICLÓN PARA TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS OLEAGINOSOS
- INFRAESTRUCTURA SISTEMA CONTRAINCENDIOS**
- REDES
- 1 TANQUE DE ALMACENAMIENTO COMPARTIDO CON AGUA POTABLE - 300 M³
 - 2 PLANTA DESALINIZADORA Y PUNTO HIDRÁULICO EN MUELLE CON BOMBEO
 - 3 RED DE DISTRIBUCIÓN [TUBERÍAS DE PVC DE 200 MM, CON UNIONES BRIDADAS, 1630ML]
 - 4 HIDRANTE - PUNTO DE SISTEMA CONTRA INCENDIO - EN MUELLE SON SUBTERRÁNEOS

VISTA EN PLANTA MUELLE
 ESC. 1:2000

VISTA EN PLANTA INSTALACIONES EN TIERRA
 ESC. 1:1500



ING. MYRIAM ROMERO		DISEÑO	
ING. EDUAR FORERO		REVISÓ	
25238-298585_CND		ING. MYRIAM ROMERO	
Mol. 9623-0914 Valle		APROBÓ:	
www.mymyriamromero.com		ING. MYRIAM ROMERO	
tel: 316 5211889		DIBUJÓ:	
		ING. EDUAR FORERO	

REVISIÓN No.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REVISÓ	APROBÓ	APROBACIÓN CUENTE	OBSERVACIONES:
A	04/11/2014	Emitido para comentarios del cliente				
B	04/12/2014	Modificaciones debidas a cambios por contratante				
C	24/05/2015	Modificaciones debidas a cambios por contratante				
1	07/07/2015	Revisión Final	X.X.X.	X.X.X.		Se aplica formato y nueva disposición de terminales

PIO S.A.S. - PUERTO ANTIOQUIA	
"INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RIO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA."	
ARCHIVO MAGNETICO	
HIDROSANITARIO REV.8 10-JUL-2015.dwg	

ESCALA: VARIABLE	PLANO: 1	REVISIÓN No.
FECHA: 01/07/2015	DE: 2	001
		1

INGENIERIA CONCEPTUAL / BASICA				
PLANTA GENERAL INSTALACIONES EN TIERRA Y MUELLE				
INFRAESTRUCTURA DE CAPTACION, TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICION DE RECURSOS HIDRICOS				
PLANO No.	CODIGO PLANO	ESCALA:	PLANO:	REVISIÓN No.
		VARIABLE	1	
		FECHA: 01/07/2015	DE: 2	001
				1

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INFORME INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 1 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	

INFORME INGENIERÍA CONCEPTUAL: MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA

MYRIAM ROMERO PULECIO
INGENIERA SANITARIA
T.P. 7623709214VLL

A	14.11.05	Primera Revisión			
			Ing. Edwar Forero	Ing. Myriam Romero	Ing. Andrés Rengifo
B	15.03.05	Cambios en esquema portuario			
			Ing. Edwar Forero	Ing. Myriam Romero	Ing. Andrés Rengifo
1	15.10.01	Revisión Final, Versión 1			
			Ing. Edwar Forero	Ing. Myriam Romero	Ing. Andrés Rengifo
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ

Revisión A: Emitido para Comentarios del Cliente

Revisión B: Emitido para Aprobación del Cliente

Revisión 1: Aprobado para Ingeniería Básica







	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INFORME INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 2 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	

TABLA DE CONTENIDO



	Pág.
1 BASES PARA EL DESARROLLO DE LA INGENIERÍA CONCEPTUAL	10
1.1 INTRODUCCIÓN	10
1.2 OBJETIVO DE LA INGENIERÍA CONCEPTUAL	11
1.3 ALCANCE GENERAL	11
1.3.1 ALCANCE DE LA INGENIERÍA EN EL DISEÑO CONCEPTUAL	11
1.4 NORMATIVIDAD	12
1.4.1 NORMAS TÉCNICAS DE INGENIERÍA	13
1.4.2 NORMAS PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL	13
1.5 ANÁLISIS DE LA LICENCIA AMBIENTAL RES. 0032 DE 25 DE ENERO DE 2012 Y SUS MODIFICACIONES	17
1.5.1 CONCESIONES Y PERMISOS	17
1.5.1.1 Concesión de aguas superficiales	17
1.5.1.2 Permiso de vertimiento de residuos líquidos	17
1.5.1.3 Demanda de Agua	17
1.5.2 HIDROLOGÍA DEL ÁREA	18
1.5.3 CALIDAD DE LA FUENTE SUPERFICIAL	18
1.5.4 HIDROGEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA	19
1.5.5 AGUAS SUBTERRÁNEAS	19
1.5.6 MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS	19
1.5.6.1 Cimentaciones de Alcantarillado	19
1.5.6.2 PTAR proyectada	19
1.5.7 MANEJO DE AGUAS LLUVIAS	20
1.5.7.1 Drenaje perimetral	20
1.6 BASES Y METODOLOGÍAS DE TRABAJO	20
2 DESARROLLO DE LA INGENIERÍA CONCEPTUAL	21

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INFORME INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 3 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	



2.1	GENERALIDADES	21
2.1.1	FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA.....	21
2.1.2	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO	22
2.1.2.1	Planteamiento general	22
2.1.2.2	Niveles freáticos	24
2.1.2.3	Calidad de fuentes superficiales.....	25
2.1.2.4	Topografía de las instalaciones en tierra	26
2.2	ANÁLISIS HIDROLÓGICO BÁSICO.....	27
2.2.1	Periodo de retorno.....	27
2.2.2	Curva IDF	27
2.2.3	Tiempo de concentración e intensidad	28
2.3	ESTIMACIÓN DE CAUDALES.....	29
2.3.1	CAUDAL DE AGUAS LLUVIAS.....	29
2.3.2	CAUDAL DE AGUA POTABLE.....	29
2.3.2.1	Población a abastecer.....	29
2.3.2.2	Dotación bruta	30
2.3.2.3	Pérdidas del sistema	31
2.3.2.4	Caudal medio diario	31
2.3.2.5	Caudal máximo diario.....	31
2.3.2.6	Caudal máximo horario	31
2.3.2.7	Caudal de diseño para la PTAP	31
2.3.3	CAUDAL DE AGUA RESIDUAL	32
2.3.3.1	Coeficiente de retorno $[C_r]$	32
2.3.3.2	Caudal medio diario de aguas residuales (Q_{MDAR})	32
2.3.3.3	Caudal por infiltración (Q_{INF})	33
2.3.3.4	Caudal máximo horario (Q_{MH})	33
2.3.3.5	Caudal máximo semanal (Q_{MS})	34

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INFORME INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 4 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	

2.3.3.6	Caudal de diseño colectores de alcantarillado (Q_{DT})	34
2.4	DEMANDA DE AGUA PARA LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS	34
2.4.1	Áreas proyectadas de construcción	35
3	SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE INFRAESTRUCTURA	37
3.1	AGUA POTABLE	37
3.1.1	Instalaciones en tierra	37
3.1.1.1	Captación	37
3.1.1.2	Aducción	42
3.1.1.3	Desarenador	42
3.1.1.4	Bombeo	43
3.1.2	Almacenamiento	44
3.1.3	Sistema hidroneumático	45
3.1.4	Muelle	45
3.1.4.1	Bombeo de agua hacia el muelle para uso industrial / venta	45
3.2	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	47
3.2.1	Instalaciones en tierra	47
3.2.2	Red de alcantarillado	49
3.2.2.1	Muelle	49
3.3	AGUAS LLUVIAS	50
3.3.1	Instalaciones en tierra	50
3.3.1.1	Predimensionamiento	51
3.3.2	Muelle	53
3.4	RESIDUOS LÍQUIDOS OLEAGINOSOS	53
3.5	SISTEMA CONTRA INCENDIOS	54
3.5.1	Categorización	54
3.5.2	Caudal del sistema contra incendios	54
3.5.3	Hidrantes	55



	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INFORME INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 5 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	

3.5.4	Redes Internas de rociadores - difusores	55
3.5.5	Suministro mínimo	55
3.5.6	Tubería y accesorios	56
3.5.7	Almacenamiento	56
3.5.8	Sistema contra incendio en el Muelle proyectado	56
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
5	PRESUPUESTO ESTIMADO	58
6	ALCANCE DE LA FASE DE INGENIERÍA BÁSICA.....	59
7	BIBLIOGRAFÍA	59

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INFORME INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 6 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Zonas generales de infraestructura del proyecto Puerto Antioquia	22
Figura 2. Planta general Instalaciones en Tierra, Número de guía de instalaciones concordantes con Tabla 6	24
Figura 3. Topografía de las instalaciones en tierra, flechas indican dirección de drenaje natural	27
Figura 4. Curva IDF para la estación Nueva Antioquia	28
Figura 5. Ubicación de infraestructura para agua potable en instalaciones en tierra	38
Figura 6. Esquema de la Bocatoma Lateral a proyectar	39
Figura 7. Ubicación de infraestructura para agua residual en instalaciones en tierra.....	48
Figura 8. Comportamiento de las redes de agua residual doméstica proyectadas en tierra, con flechas de color verde para la dirección del flujo	49
Figura 9. Ubicación de infraestructura para agua de uso y residual en el muelle	50
Figura 10. Ubicación de infraestructuras para aguas lluvias [<i>color verde</i>]. Tratamiento y descarga aguas lluvias canal [<i>color morado</i>]. Tratamiento y descarga aguas lluvias alcantarillado en los dos casos con el número 2: desarenador, y número 1: descarga	51
Figura 11. Predimensionamiento Canal de descarga de agua lluvia	52
Figura 12. Ubicación de infraestructura para agua lluvia en el muelle	52
Figura 13. Ubicación de infraestructura para residuos líquidos oleaginosos	53
Figura 14. Ubicación de válvulas para sectorización de la red contra incendios, flecha roja con azul	57

	<p align="center">"INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA."</p>	<p align="center">ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p align="center">INFORME INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p align="center">Página 7 de 60</p>	
<p align="center">[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua del río León	18
Tabla 2. Adquisición de información	20
Tabla 3. Análisis Hidrosanitario	21
Tabla 4. Ficha técnica del sistema hidrosanitario y ambiental proyectado	22
Tabla 5. Necesidades de carácter hidrosanitario	23
Tabla 6. Facilidades de las instalaciones en tierra	23
Tabla 7. Niveles freáticos para las Instalaciones en Tierra	25
Tabla 8. Análisis de calidad de agua a Diciembre de 2013 - Río León y comparación con Tabla 1. ...	25
Tabla 9. Tiempo de concentración obtenido para el área del proyecto	28
Tabla 10. Número estimado de personas en el Terminal en Tierra	29
Tabla 11. Datos de población a abastecer	30
Tabla 12. Estimación de caudales de agua potable	31
Tabla 13. Estimación del caudal doméstico de agua residual para el proyecto	32
Tabla 14. Caudal debido a infiltración (Q_{INF})	33
Tabla 15. Factor de mayoración o máximo horario (F)	33
Tabla 16. Caudal máximo horario (Q_{MH})	34
Tabla 17. Caudal de diseño (Q_{DT})	34
Tabla 18. Áreas de Infraestructura proyectada	35
Tabla 19. Volumen estimado de consumo de agua en fase de construcción	36
Tabla 20. Predimensionamiento de la aducción	42
Tabla 21. Predimensionamiento del desarenador	43







	<p align="center">“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p align="center">ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p align="center">INFORME INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p align="center">Página 8 de 60</p>	
<p align="center">[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	

Tabla 22. Predimensionamiento del bombeo	43
Tabla 23. Predimensionamiento mínimo del tanque de almacenamiento para tratamiento de agua potable.....	44
Tabla 24. Predimensionamiento del tanque de almacenamiento de agua	45
Tabla 25. Predimensionamiento para sistema hidroneumático	45
Tabla 26. Datos de entrada del sistema de bombeo hacia el Muelle	46
Tabla 27. Chequeo de la tubería de succión del sistema de bombeo hacia el Muelle	46
Tabla 28. Chequeo de la tubería de impulsión del sistema de bombeo hacia el Muelle	47
Tabla 29. Áreas construidas en las instalaciones en tierra que requieren hidrantes	55
Tabla 30. Presupuesto estimado Ingeniería Conceptual	58

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INFORME INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 9 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	

ANEXOS Y PLANOS

Plano. Ingeniería Conceptual Recursos Hídricos

	<p align="center">"INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA."</p>	<p align="center">ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p align="center">INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p align="center">Página 10 de 60</p>	
<p align="center">[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p align="center">1</p>

1 BASES PARA EL DESARROLLO DE LA INGENIERÍA CONCEPTUAL

1.1 INTRODUCCIÓN



Se adelanta la presente orden de trabajo que tiene por alcance: Realizar la ingeniería conceptual para la captación, transporte, distribución, tratamiento y disposición adecuada de los recursos hídricos del sistema de puertos del proyecto Puerto Antioquia.

Esta intervención obedece al documento emitido por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales donde indica diversas delimitaciones respecto a la utilización de recursos hídricos en el área del proyecto. La visita ejecutada en campo corroboró que los motivos obedecen a que el área del proyecto sobre el río León presenta particularidades respecto a las capacidades de infraestructura sanitaria y ambiental necesarias para la ejecución del proyecto teniendo en cuenta las necesidades de conservación ambiental; motivo por el cual hace necesario un estudio conceptual, con lo cual se garantiza la integridad del sistema.

El presente informe contiene alternativas planteadas para la captación, tratamiento y distribución de agua potable; la recolección, transporte, tratamiento y disposición de aguas lluvias, residuales y de residuos oleaginosos; para esto se desarrollan actividades en las especialidades de sanitaria, civil y ambiental que permiten hacer un estudio de rutas viables con el fin de que con la matriz de selección aplicada, se encuentre la más adecuada para garantizar el funcionamiento adecuado técnica y económicamente más factible del sistema portuario.

En general, esta Ingeniería es una de las etapas o fases para la estructuración de un proyecto y marcará la pauta para el desarrollo de la ingeniería básica y/o de detalle, donde sus principales características se mencionan a continuación:

- 1.- Corresponde a la etapa en donde se fijan los objetivos deseados por el cliente.
- 2.- Se establecen las características del escenario o entorno donde se desarrollará el proyecto.
3. Se define el alcance de Ingeniería Conceptual del proyecto de recursos hídricos desde el punto de vista sanitario, civil y ambiental.
- 4.- Se plantea el tipo de tecnologías que se recomiendan aplicar.
- 5.- Se define el marco de reglamentaciones que regularán los diseños.
- 6.- Se establecen las metodologías para desarrollar la ingeniería a nivel conceptual.

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 11 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

7.- Se determina la alternativa más favorable desde el punto de vista técnico, económico y de construcción, fundamentado en una valoración de riesgos y constructibilidad.

1.2 OBJETIVO DE LA INGENIERÍA CONCEPTUAL

El objetivo es definir alternativas técnicas viables, desde el punto de vista técnico, económico y ambiental, para el manejo de los recursos hídricos en las fases de operación del sistema portuario.

Estructuración del informe

Para el desarrollo de esta Ingeniería se tendrá la siguiente estructuración:

- Informe de ingeniería conceptual
- Numeral 1. Bases para el desarrollo de la Ingeniería
- Numeral 2. Desarrollo de la Ingeniería Conceptual (Incluye análisis de alternativas)
- Numeral 3. Conclusiones
- Numeral 4. Recomendaciones
- Numeral 5. Referencias
- Numeral 6. Glosario
- Numeral 7. Anexos y Planos.
- Informe Bases y desarrollo del presupuesto



1.3 ALCANCE GENERAL

Realizar la caracterización física, social, ambiental y constructiva del entorno donde se encuentra el proyecto, con el fin de plantear y evaluar alternativas de diseño y construcción para la infraestructura hídrica que finalmente conlleven a la mejor opción técnica y económicamente factible. Adicionalmente se harán recomendaciones que permitan el desarrollo de las otras fases sucesivas del proyecto.

A continuación se presentan los alcances para el desarrollo de esta Ingeniería Conceptual.

1.3.1 ALCANCE DE LA INGENIERÍA EN EL DISEÑO CONCEPTUAL

El alcance corresponde a la realización de actividades tendientes a definir la alternativa y la infraestructura sanitaria y ambiental con la cual se mitigue la problemática materia de este estudio.

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 12 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

Dentro de los alcances específicos se tienen los siguientes:



- Recopilación de información disponible en las entidades correspondientes en lo que hace referencia a cartografía, fotografías aéreas, imágenes satelitales, registros hidrometeorológicos, mapas geológicos y de suelos y localización de obras civiles existentes sobre toda el área que cubra las alternativas consideradas.
- Visitas al sitio de proyecto, en donde se identifiquen todos los aspectos que incidan directa e indirectamente en la determinación viable de las alternativas.
- Evaluación de las condiciones del sitio, incluyendo localización geográfica y nivel freático.
- Caracterización conceptual hidráulica e hidrológica sobre la zona de estudio.
- Conceptualización de proyectos hidráulicos, sanitarios y ambientales requeridos.
- Elaboración de planos de localización general de las alternativas (Ver Plano), con base en la información cartográfica entregada por PIO S.A.S.
- Conclusiones y recomendaciones civiles.
- En caso de otros proyectos especiales, el alcance de esta Ingeniería Conceptual solo estará encaminado a mencionarlo.
- Evaluación de riesgos e impactos ambientales ocasionados antes, durante y después por el desarrollo del proyecto de infraestructura hídrica.
- Todo lo mencionado anteriormente tiene como fundamento dar los lineamientos para el desarrollo de la ingeniería básica.

1.4 NORMATIVIDAD

La normatividad corresponde a las disposiciones escritas de carácter general, dictadas por cada uno de los entes reguladores en materia de ingeniería, ambiental y administrativa. Todas estas disposiciones normativas se integran en el ordenamiento jurídico como insumos para el desarrollo de la ingeniería conceptual.

La revisión de las reglamentaciones tiene dos objetivos fundamentales:

- Disponer de una línea base de referencias para desarrollo de la ingeniería conceptual.
- Proponer que dicha base se replique en las fases sucesivas, tales como la ingeniería básica, de detalle y la ejecución y puesta en servicio del sistema actual a intervenir.

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 13 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

1.4.1 NORMAS TÉCNICAS DE INGENIERÍA

Se tendrán en cuenta como referencias las últimas ediciones de códigos y normas vigentes como base del desarrollo de este tipo de ingenierías en la industria de la construcción portuaria y afines, como son las listadas a continuación:

- ACI: American Concrete Institute.
- AISC: American Institute of Steel Construction.
- ANSI: American National Standards Institute.
- ASME B31.3 Process Piping Guide.
- ASME B31.4 Pipeline Transportation Systems for Liquid Hydrocarbons and other liquids.
- ASTM: American Society for Testing and Materials.
- AWWA: American Water Works Association
- ICONTEC: Instituto Colombiano de Normas Técnicas
- NFPA: National Fire Protection Association
- NSR-10: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.
- RAS 2000: Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico y Modificaciones

1.4.2 NORMAS PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

Para el proyecto se debe tener en cuenta como reglamentación específica el marco normativo consultado en relación con el uso, aprovechamiento y afectación de los recursos naturales, además de la licencia ambiental expedida con Resolución Número 0032 del 25 de Enero de 2012 y su modificación expresada en la comunicación ANLA 2015008528-2-001.

Permisos de Uso y Aprovechamiento de los Recursos Naturales



A continuación se relaciona el marco normativo consultado en relación con el uso, aprovechamiento y afectación de los recursos naturales.

Amenazas naturales y antrópicas

Decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974 de la Presidencia de la República. Constituye el Código Nacional de los Recursos Naturales, Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

Aprovechamiento Forestal

Decreto 1791 del 4 de octubre de 1996 del Ministerio del Medio Ambiente. Establece el régimen de aprovechamiento forestal.

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 14 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

Ley 2811 de 1974 Libro II, Parte VIII. De los bosques, de las áreas de reserva forestal, de los aprovechamientos forestales, y de la reforestación. Contiene información sobre el ámbito de aplicación, las medidas de protección y conservación, las áreas forestales, las áreas de reserva forestal, y sobre el aprovechamiento forestal.

Decreto 877 de 1976. Usos del recurso forestal y áreas de reservas forestales.

Resolución 868 de 1983. Sobre tasas de aprovechamiento forestal.

Protección de aguas

El Decreto 1729 de 2002 sobre cuencas hidrográficas, ordena la prevención y control de la degradación de las cuencas cuando existan desequilibrios físicos o químicos y ecológicos del medio natural que pongan en peligro la integridad de las mismas o cualquiera de sus recursos, especialmente el hídrico; también la consideración de las condiciones de amenazas, vulnerabilidad y riesgos ambientales que puedan afectar el ordenamiento de las cuencas.

De conformidad con el Artículo 83 del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente (Decreto Ley 2811 de 1974), se considera como suelo de protección ambiental, la franja de 30 metros de ancho a cada lado de todo curso de agua, y 100 m en redondo de todos los nacimientos o manantiales de los territorios municipales.

Ocupación de Cauces



Decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974 de la Presidencia de la República, Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

Decreto 1541 del 26 de julio de 1978 del Ministerio de Agricultura, el cual reglamenta la parte III del libro II del Decreto Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas", y parcialmente la ley 23 de 1973. Este decreto fue modificado por el Decreto 2858 de 1981.

Concesión de Aguas

Decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974 de la Presidencia de la República, que constituye el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

Decreto 1594 del 26 de junio de 1984 del Ministerio de Agricultura, el cual reglamenta usos del agua y residuos líquidos.

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 15 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

Vertimiento de residuos líquidos

Se realizarán vertimientos de líquidos, por lo que es necesario tener en cuenta el Decreto 1594 del 26 de junio de 1984 del Ministerio de Agricultura. Este reglamenta los usos del agua y el manejo de los residuos líquidos.

Normas de vertimientos de residuos líquidos: Art. 1 al 21, definiciones; Art. 22 al 23, ordenamiento del recurso agua; Art. 29, usos del agua; Art. 37 a 50, criterios de calidad de agua; Art. 60 a 71, vertimiento de residuos líquidos; Art. 72 a 97, normas de vertimientos; Art. 142, tasas retributivas; Art. 155, procedimiento para toma y análisis de muestras.

Decreto 3100 del 30 de octubre de 2003 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Reglamenta las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones.

Resolución 372 del 6 de mayo de 1998 del Ministerio del Medio Ambiente. Actualiza las tarifas mínimas de las tasas retributivas por vertimientos líquidos y se dictan disposiciones.

Residuos sólidos



Decreto 948 de 1995, artículo 22. Ley 09 del 24 de enero de 1979 del Congreso Nacional. Disposiciones generales de orden sanitario para el manejo, uso, transporte y disposición de residuos sólidos a los particulares y entidades públicas. Queda prohibido depositar o almacenar en las vías públicas o en zonas de uso público, materiales de construcción, demolición o desechos, que puedan originar emisiones de partículas al aire.

Resolución 2309 de 1986. Define los residuos especiales, los criterios de identificación, tratamiento y registro. Establece planes de cumplimiento vigilancia y seguridad.

Resolución 541 del 14 de diciembre de 1974 del Ministerio del Medio Ambiente. Regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

Documento CONPES 2750 de 1994. Políticas sobre manejo de residuos sólidos.

Decreto 605 de 1996. Reglamenta la ley 142 de 1994. En cuanto al manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos.

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 16 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

Residuos peligrosos

Resolución 02309 del 24 de febrero de 1986 del Ministerio de Salud, la cual reglamenta el Decreto 2811 de 1974 en cuanto a residuos especiales.

Decreto 1609 del 31 de julio de 2002 de la Presidencia de la República, el cual reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el cual reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

Aire y Ruido

Decreto 979 del 3 de abril de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el cual modifica los artículos 7, 10, 93, 94 y 108 del Decreto 948 de 1995.

Resolución 601 del 4 de abril de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el cual establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio Nacional en condiciones de referencia.

Resolución 627 del 7 de abril de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el cual establece la Norma Nacional de Emisión de Ruido y Ruido Ambiental.

Plan Nacional de Contingencia



El Plan Nacional de Contingencia contra derrame de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres, adoptado.

Calidad de Agua potable y para lavado

Se indica la necesidad de cumplir con las disposiciones de la Resolución 2115 de 2007, el Decreto 1575 de 2007, y las Guías para la calidad del agua potable dictadas por la OMS.

Usos y ordenamiento del Recurso Hídrico

Decreto 3930 de 2011, determina usos del recurso hídrico, ordenamiento del recurso hídrico y control de los vertimientos al recurso hídrico, al suelo asociado a un acuífero y a los alcantarillados.

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 17 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

Sistemas contra incendio

Ley 40 de 1997 y la Ley 1229 de 2008, el Reglamento NSR-10, Decreto 926 de 2010 en especial su título J, el Decreto 2525 de 2010, el Decreto 092 de 2011, el Decreto 340 de 2012, y las circulares informativas y resoluciones de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes y el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de la República de Colombia. Así mismo, el Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669 y con el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14, junto con las demás normas NFPA aplicables para el sistema portuario proyectado.

1.5 ANÁLISIS DE LA LICENCIA AMBIENTAL RES. 0032 DE 25 DE ENERO DE 2012 Y SUS MODIFICACIONES

Se presenta un resumen y análisis de lo presentado en la Licencia Ambiental y sus modificaciones.

1.5.1 CONCESIONES Y PERMISOS

1.5.1.1 Concesión de aguas superficiales



CORPOURABA otorgó concesión de aguas superficiales para uso doméstico y contra incendios a la Sociedad Portuaria Puerto Bahía Colombia S.A para un caudal de 1,4 L/s, 24 horas al día, 7 días de la semana para un volumen total de 604,8 m³/semana por un periodo de 10 años de la fuente superficial del río León.

1.5.1.2 Permiso de vertimiento de residuos líquidos

CORPOURABA otorgó permiso de vertimiento de residuos líquidos domésticos por un periodo de 2 años, periodo en el cual se adecuará el respectivo sistema de tratamiento de aguas residuales. El punto de vertimiento seleccionado por la Sociedad Puerto Bahía Colombia de Urabá es el canal “Nueva Colonia” situado en las coordenadas Magna-Sirgas Bogotá Centro 7°55’10,70” N y 76°44’07,19” O, en coordenadas Gauss-Kruger origen Bogotá 1.368.469,05 N y 706.833,96 E. El punto de vertimiento se ubica a aproximadamente 2500 m de la desembocadura del río León en la Bahía Colombia. Se estima que se descargará 3 L/s de efluentes domésticos y lavado de instalaciones.

1.5.1.3 Demanda de Agua

Se especifica que los requerimientos de agua son de 1,5 L/s. No existe un acueducto en el corregimiento de Nueva Colonia adecuado para la distribución de agua para uso doméstico, por lo que es necesario captar el agua del río León, tanto

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 18 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

para agua potable como para la infraestructura del sistema contra incendio - enfriamiento y aplicación de espuma-

Es posible captar durante la fase de operación del puerto aguas del río León o del canal “Nueva Colonia”. El Estudio de Impacto Ambiental [EIA] seleccionó un punto de captación con coordenadas Magna-Sirgas Bogotá Centro 7°55'14,34" N y 76°44'22,81" O, coordenadas Gauss-Kruger origen Bogotá 1.368.584,06 m N y 706.355,75 m E. Se tiene previsto un bombeo para el uso doméstico y contra incendio, con los siguientes caudales: 0,5 L/s para uso doméstico, 0,2 L/s para uso contra incendio y 0,8 L/s para otros usos como limpieza.

1.5.2 HIDROLOGÍA DEL ÁREA

El proyecto se ubica sobre la orilla este del río León, a 2,3 km de su desembocadura en Bahía Colombia, sector sur del Golfo de Urabá. El río León tiene una cuenca aproximada de 2250 km², su distribución de caudales es bimodal, registrándose durante los meses de septiembre y octubre eventos de lluvia máxima con desbordamientos, alcanzando medias de caudal de 100 m³/s, superando por varios días la capacidad de las secciones transversales que, en la estación “Barranquillita” está entre 180 y 200 m³/s. Durante los meses de enero y marzo los caudales son inferiores a 30 m³/s, con un mínimo mensual en marzo de 16 m³/s.

1.5.3 CALIDAD DE LA FUENTE SUPERFICIAL



Los análisis del año 2011 realizados para la licencia ambiental resaltan una contaminación importante a nivel microbiológico y fisicoquímico de las aguas del río León.

Tabla 1. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua del río León

<i>Parámetro</i>	<i>Valor</i>	<i>Unidad</i>
Coliformes Totales	2400	NMP/100 mL
Coliformes Fecales	1300	NMP/100 mL
Color	550	UNT
DBO, DQO, Fósforo total, Fosfatos	Medio - Alto	
Aceites, grasas	Bajo	
Nitrógeno amoniacal, nitratos, nitritos	Bajo - Medio	
Mercurio	0,72 - 15,5	mg/Kg - µg/L
Hidrocarburos aromáticos	10,51	mg/Kg

Fuente: Licencia Ambiental Res. 0032 de 25 de Enero de 2012

La contaminación por coliformes hace necesario un proceso de desinfección. La existencia de color contrasta con los buenos niveles de oxígeno disuelto, la presencia de fosfatos y compuestos nitrogenados revela la descarga tanto de aguas residuales domésticas de los municipios de Apartadó, Chirogodó y Carepa como de

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 19 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

lixiviación por fertilizantes utilizados en la cuenca del río por las bananeras. Es necesario al desarrollar las otras fases de ingeniería evaluar la necesidad de un tratamiento adicional debido a la presunta contaminación por mercurio. Existe una alta salinidad del suelo, por lo que la lixiviación de las descargas agrícolas también afecta la fuente superficial por cloruros.

1.5.4 HIDROGEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

El proyecto se asenta en una zona de planicie aluvial de los ríos de la serranía de Abibe, con perfil Qai y siendo zona de inundación del río León, con un acuífero regional de espesor variable y nivel freático entre 0,5 y 6m. Existe un predominio de bicarbonatos cálcicos y/o magnésicos según la fisicoquímica del agua del río. El suelo está compuesto por arenas finas y arcillas limosas.

1.5.5 AGUAS SUBTERRÁNEAS

La calidad de las aguas subterráneas es susceptible a la penetración de la cuña salina en ciertas épocas del año.

1.5.6 MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS



1.5.6.1 Cimentaciones de Alcantarillado

Las vías internas, las zonas de parqueo y los patios serán sometidos a un tratamiento de consolidación para aumentar la capacidad de carga, además de la capa de pavimento convencional.

Se indica que debido a las cargas vivas que posee los trazados de vía, es necesario proyectar cimentaciones especiales en los tramos que el alcantarillado sea proyectado en alguna de las zonas citadas.

1.5.6.2 PTAR proyectada

Se plantea el diseño de una planta con requerimientos mínimos de “acondicionador y reactor de aireación”, sedimentador secundario y clorador. Será diseñada en función de usuarios, quiere decir que es necesario contar con el número de personas que trabajarán permanentemente y la población flotante. Si se desea utilizar el efluente de la PTAR para agua de control de incendios, debe ser recolectada en un tanque o piscina y vertida al canal “Nueva Colonia”, previo paso por un sistema de sedimentación y una trampa de grasas.

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 20 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

1.5.7 MANEJO DE AGUAS LLUVIAS

Las vías internas, las zonas de parqueo y los patios serán sometidos a un tratamiento de consolidación para aumentar la capacidad de carga, además de la capa de pavimento convencional. Se indica que debido a las cargas vivas que posee los trazados de vía, es necesario proyectar cimentaciones especiales en los tramos que el alcantarillado sea proyectado en alguna de las zonas citadas.

Se proyectan recolectores y tuberías de drenaje, las aguas lluvias se transportan a un desarenador y a una trampa de grasas antes de su descarga al Río León. Se instalará una tubería de desagüe del desarenador y trampa de grasas para controlar el vertimiento y tomar muestras para monitoreo.

1.5.7.1 Drenaje perimetral

Se tiene previsto construir un canal perimetral al oriente y norte del proyecto en Tierra, por el eje de la vía proyectada y seis descargas transversales para evacuar el agua lluvia.

1.6 BASES Y METODOLOGÍAS DE TRABAJO



Para el desarrollo de la presente Ingeniería Conceptual se llevó a cabo la captación de datos, revisión de documentos, inspecciones en campo, análisis, diagnósticos y recomendaciones para acometer los trabajos propios de la intervención, así como definir las bases para desarrollar todas las fases sucesoras del proyecto.

Este conjunto de métodos y procedimientos se orientan en dos actividades principales, como son: actividades de campo que incluye lo relacionado con el reconocimiento del sitio y toma de datos, y actividades de oficina que incluye la elaboración de planos, informes y análisis de datos con las conclusiones y recomendaciones respectivas.

La Tabla 2 y Tabla 3 detallan las metodologías y bases para el desarrollo de la Ingeniería.

Tabla 2. Adquisición de información

Input <i>(Datos iniciales)</i>	Herramientas <i>(Proceso requerido)</i>	Output <i>(Resultado)</i>
<i>Se emplea información primaria y secundaria que permita el desarrollo de la Ingeniería Conceptual</i>		
Visita de campo Documentación suministrada por PIO S.A.S. POT o EOT de la jurisdicción. Fotografías aéreas e imágenes satelitales.	Selección de información necesaria para su procesamiento Desarrollo de metodologías de trabajo para la ejecución del proyecto. Juicio de expertos.	Análisis y emisión de conceptos. Conclusiones y recomendaciones.

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 21 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

<i>Input</i> (Datos iniciales)	<i>Herramientas</i> (Proceso requerido)	<i>Output</i> (Resultado)
Registros pluviométricos. Préstamo de información del sitio intervenido en las entidades correspondientes. Consulta por medio de internet de información disponible.	Inspección visual de aspectos tales como: Estabilidad de la zona y dificultades constructivas. Análisis y evaluación de datos de campo Software: Microsoft Office, AutoCAD CIVIL 3D.	

Tabla 3. Análisis Hidrosanitario

Con el fin de realizar un análisis de la infraestructura hidrosanitaria necesaria, se hace una evaluación de viabilidad y necesidad, en la cual se incluyen varios aspectos de comparación, los cuales se pueden agrupar en los parámetros que se relacionan a continuación: hidráulico, sanitario, ambiental económico, constructivo y vulnerabilidad

Input (Datos iniciales)	Herramientas (Proceso requerido)	Output (Resultado)
Topografía. Hidráulico e hidrología. Requerimientos sanitarios. Constructivos. Económicos.	Procesos: hidráulicos, sanitarios, ambientales constructivos.	Informe de Ingeniería conceptual de la infraestructura hidrosanitaria Conclusiones y recomendaciones Planos Presupuesto

2 DESARROLLO DE LA INGENIERÍA CONCEPTUAL

En los siguientes numerales se presenta el desarrollo de la Ingeniería a nivel Conceptual, tendiente a definir la alternativa técnica y económica más favorable para implementar la utilización de recursos hídricos en el área del proyecto portuario; dicha ingeniería esta soportada en las actividades realizadas tanto en oficina como en campo.

Inicialmente se presentan la ficha con información técnica del sector a intervenir, la localización del sector, los antecedentes, y los diagnósticos del sitio, posteriormente se incluyen las condiciones regionales y locales del sitio, los trabajos de campo y el estudio hidrológico. Luego, se presenta la localización y tipo de infraestructura, con sus respectivas valoraciones técnicas que permitan resolver la problemática actual del sitio de interés.

2.1 GENERALIDADES

2.1.1 FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA

La Tabla 4 detalla la ficha con información técnica actual del sitio de intervención.



	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 22 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

Tabla 4. Ficha técnica del sistema hidrosanitario y ambiental proyectado

<p>Ingeniería Conceptual</p>	<p><i>Infraestructura de captación, tratamiento y distribución de agua potable; captación, transporte, tratamiento y disposición de aguas lluvias; captación, transporte, tratamiento y disposición de aguas residuales; captación, transporte, tratamiento y disposición de residuos líquidos oleaginosos</i></p>
<p>Proyecto</p>	<p>Puerto Antioquia</p>
<p>Tipo de intervención</p>	<p>Alternativas que garanticen el funcionamiento hidráulico, sanitario y ambiental respecto a los recursos hídricos empleados en el proyecto</p>
<p>Departamento</p>	<p>Antioquia</p>
<p>Municipio</p>	<p>Turbo</p>
<p>Temperatura</p>	<p>27.8 °C y 29.49°C</p>
<p>Clima</p>	<p>Régimen de lluvias Bimodal, Los valores máximos de precipitación se presentan en los meses de marzo a mayo y de septiembre a noviembre.</p>
<p>Humedad relativa</p>	<p>67% y 78%.</p>
<p>Acceso</p>	<p>Se inicia el acceso en el corregimiento de Nueva Colonia</p>

2.1.2 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

2.1.2.1 Planteamiento general

El proyecto plantea dos zonas generales para su infraestructura, como ilustra la Figura 1. Las necesidades de saneamiento y uso de recursos hídricos en el Muelle son diferentes a las necesidades en las Instalaciones en Tierra, por lo que su análisis es separado.

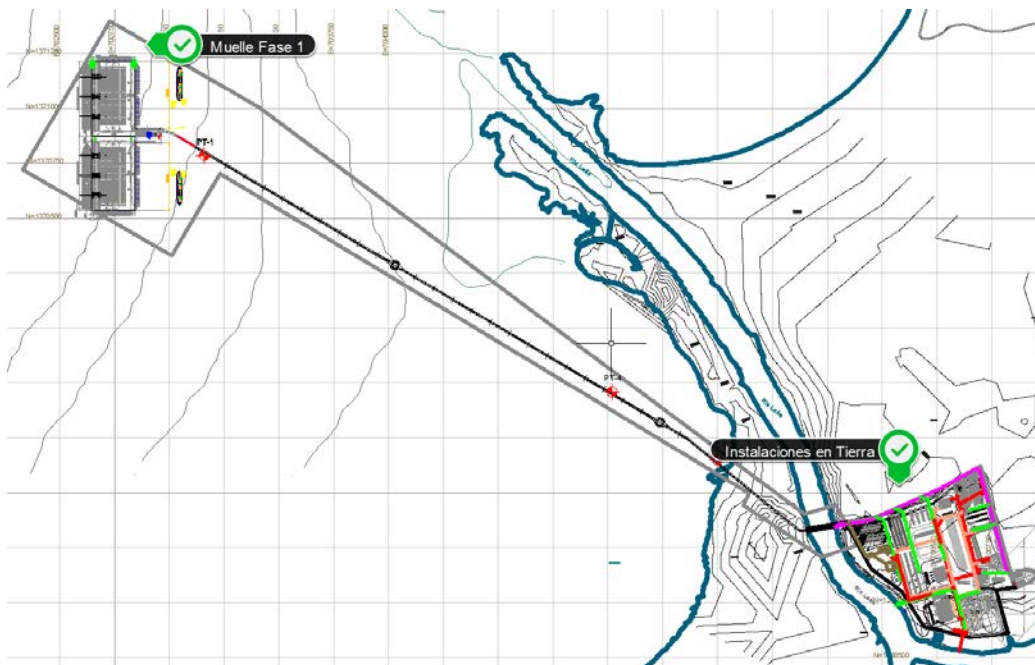




Figura 1. Zonas generales de infraestructura del proyecto Puerto Antioquia

	<p align="center">"INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA."</p>	<p align="center">ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p align="center">INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p align="center">Página 23 de 60</p>	
<p align="center">[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p align="center">1</p>



En la zona de las Instalaciones en Tierra se proyecta la infraestructura detallada en la Tabla 6. Se establecen necesidades especiales de carácter hidrosanitario para algunas instalaciones, detalladas en la Tabla 5.

Tabla 5. Necesidades de carácter hidrosanitario

<i>Instalación</i>	<i>Necesidades Especiales</i>
Estación de combustible	Captación, transporte, tratamiento y disposición adecuada de residuos líquidos oleaginosos
	Redes de Alcantarillado de Agua Residual
Instalaciones en tierra	Redes de Acueducto para Agua Potable
	Redes contra incendio
	Drenaje para Aguas Lluvias

Tabla 6. Facilidades de las instalaciones en tierra

LISTADO DE FACILIDADES PARA TERMINAL EN TIERRA			AREA TOTAL (M ²)
ITEM	DESCRIPCIÓN		
1	PORTAL DE ENTRADA		946
2	EDIFICIO DE VIGILANCIA Y CONTROL		460
3	EDIFICIO ADMINISTRATIVO		1,839
4	MODULO TIPICO DE COMEDORES (Son : 5 módulos)		743
5	PARQUEADERO DE VISITANTES		3,206
6	PARQUEADERO ENTURNAMIENTO		12,135
7	AREA DE ALOJAMIENTO POLICIA ANTINARCOTICOS (Suelo mejorado)		11,749
8	BODEGA DE INSPECCIÓN DE EXPORTACIONES		1,518
9	OFICINA DE POLICIA ANTINARCÓTICOS		110
10	MÓDULO DE BAÑOS (Son : 7 módulos)		210
11	BODEGA DE CONSOLIDACIÓN DE EXPORTACIÓN DE PERECEDEROS		3,774
11A	BODEGA DE CONSOLIDACIÓN CAJAS SUELTAS A GRANEL DE EXPORTACIÓN DE PERECEDEROS		768
11B	AREA DE CRECIMIENTO FUTURO DE BODEGA DE CONSOLIDACIÓN DE EXPORTACIÓN DE PERECEDEROS		768
12	BODEGA DE INSPECCIÓN DE IMPORTACIONES		1,246
12A	AREA DE CRECIMIENTO FUTURO DE BODEGA DE IMPORTACIONES		913
13	BODEGA DE CONSOLIDACIÓN Y DESCONSOLIDACION		4,328
13A	AREA DE CRECIMIENTO FUTURO DE BODEGA DE CONSOLIDACION Y DESCONSOLIDACION		1,961
14	MAESTRANZA LAVADO DE CONTENEDORES (Suelo mejorado)		3,425
15	MAESTRANZA REPARACIÓN DE CONTENEDORES (Suelo mejorado)		4,902
16	MAESTRANZA MANTENIMIENTO DE CONTENEDORES (Suelo mejorado)		1,558
17	PATIO DE CONTENDORES VACÍOS CAPACIDAD ESTÁTICA 480 TEUS (Suelo mejorado)		11,382
18	PATIO DE CONTENDORES VACÍOS CAPACIDAD ESTÁTICA 560 TEUS (Suelo mejorado)		11,991
19	PATIO DE CONTENEDORES LLENOS CAPACIDAD ESTÁTICA 960 TEUS (Suelo mejorado)		18,613
20	PARQUEADERO DE CAMIONES PROVENIENTES DE FINCAS (Suelo mejorado)		3,227
21	PARQUEADERO DE VISITANTES DEL ALOJAMIENTO DE POLICIAS ANTINARCOTICOS Suelo mejorado)		250
22	PATIO DE VEHICULOS IMPORTADOS (Suelo mejorado)		12,476
23	PATIO DE TRAILERS (Suelo mejorado)		15,440
24	TALLER DE MANTENIMIENTO		721
25	ALMACÉN DE REPUESTOS		391
26	SUBESTACION ELECTRICA PRINCIPAL		
27	SUBESTACIONES ELECTRICAS SECUNDARIAS		
28	ESTACIÓN DE BOMBEROS		283
29	ENFERMERÍA		42
30	ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE		209
31	ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE Y OFICINA		130
32	BÁSCULAS		1,688
33	ZONA DE RAYOS X		133
34	GARITAS		
40	ÁREA DE GRANELES (Área de reserva sin intervención)		41,215

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 24 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

LISTADO DE FACILIDADES PARA TERMINAL EN TIERRA			AREA TOTAL (M ²)
ITEM	DESCRIPCIÓN		
40A	BASCULA EN AREA DE GRANELES (Área de reserva sin intervención)		
40B	AREA DE CARGUE EN GRANELES (Área de reserva sin intervención)		
40C	AREA DE CARGUE EN GRANELES (Área de reserva sin intervención)		
50	ZONAS EMPRADIZADAS CON ARBORIZACION		6,397
60	VÍAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO (Vehículo de Diseño : REACH STACKER)		98,111
61	VÍAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO (Vehículo de Diseño : CAMIÓN C-6 ó T3-S3)		1,052
62	VÍAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO (Vehículo de Diseño : AUTOMÓVILES)		3,866
70	OTRAS AREAS CON SUELO MEJORADO y ANDENES VARIOS		58,803
80	OTRAS AREAS DE RESERVA SIN INTERVENCION		17,926

Fuente: (PIO S.A.S, 2015)

En el Muelle se establece que las necesidades son para el uso de Agua Residual doméstica y Agua Potable, junto con una solución para el manejo de aguas lluvias de escorrentía.

2.1.2.2 Niveles freáticos

Corpourabá proporcionó resultados de muestreos de niveles freáticos en el área del proyecto de Instalaciones en Tierra, detallados en la Tabla 7.

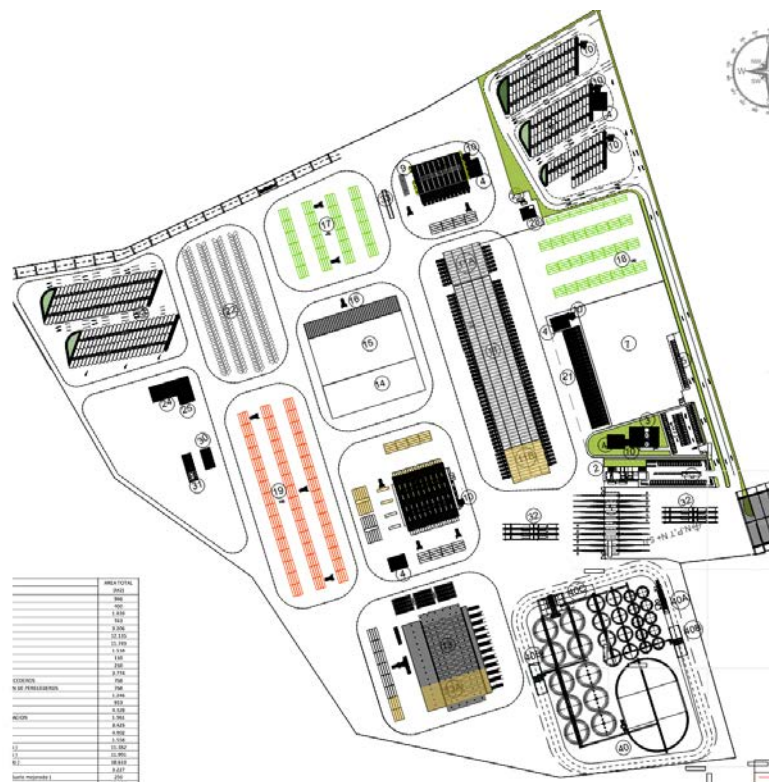


Figura 2. Planta general Instalaciones en Tierra, Número de guía de instalaciones concordantes con Tabla 6



	“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”	ING. MYRIAM ROMERO		
		INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA	Página 25 de 60	
[código consultor]			Revisión:	1

Tabla 7. Niveles freáticos para las Instalaciones en Tierra

No	Tipo	Estado	Cota (DTM)	Profundidad del nivel estático (m)	Nivel piezométrico (msnm)	GW	MW	SW	GW	MW	SW
1	Aljibe	Activo	7	0,98	6,02	76	42	30,00	8	5	2,90
2	Aljibe	Activo	15,3	1,02	14,32	76	40	26,80	7	58	1,20
3	Aljibe	Activo	15,0	1,80	13,17	76	39	56,20	7	56	7,30
4	Aljibe	Activo	24,0	1,61	22,39	76	37	25,00	7	56	59,00
5	Aljibe	Activo	25,7	0,98	24,75	76	37	30,40	7	54	37,10
6	Aljibe	Activo	29,1	1,16	27,97	76	39	3,10	7	47	57,10
7	Aljibe	Activo	31,0	2,57	28,41	76	40	29,70	7	41	25,90
8	Aljibe	Activo	8	1,65	6,35	76	46	19,70	7	43	35,00
9	Aljibe	Activo	23	2,24	20,76	76	40	4,10	8	4	25,50
10	Aljibe	Activo	22,8	0,96	21,85	76	40	5,10	8	4	22,10
11	Aljibe	Activo	14,8	1,36	13,41	76	41	2,90	7	59	47,50
12	Aljibe	Activo	2,2	0,74	1,46	76	42	52,60	7	56	4,10
13	Aljibe	Activo	35	0,74	34,26	76	39	49,00	7	41	24,20
14	Aljibe	Activo	15,8	1,06	14,71	76	44	15,50	7	41	42,80
15	Aljibe	Activo	36,6	2,43	34,18	76	39	55,10	7	43	14,90
16	Aljibe	Activo	15,9	1,26	14,66	76	41	13,90	8	3	21,00
17	Aljibe	Activo	31,1	1,11	30,00	76	37	29,20	7	59	37,70
18	Aljibe	Activo	21,3	3,77	17,55	76	43	13,10	7	38	34,50
19	Aljibe	Activo	26	1,87	24,13	76	41	48,70	7	38	4,50
20	Aljibe	Activo	39,0	1,85	37,17	76	38	31,20	7	36	18,50
21	Aljibe	Activo	43,3	1,08	42,18	76	37	52,80	7	34	60,00
22	Aljibe	Activo	19,1	1,21	17,93	76	39	14,30	8	3	10,40
23	Aljibe	Activo	10,1	0,09	10,05	76	45	6,10	7	45	27,30
24	Aljibe	Activo	15,4	1,05	14,38	76	43	44,60	7	45	2,90
25	Aljibe	Activo	20,3	0,97	19,36	76	42	17,40	7	44	41,70
26	Aljibe	Activo	31	1,46	29,54	76	40	33,90	7	44	58,40
27	Aljibe	Activo	28	3,33	24,67	76	38	12,50	7	59	27,60
28	Aljibe	Activo	18	0,94	17,06	76	42	18,00	7	48	49,40
29	Aljibe	Activo	11	1,39	9,61	76	43	2,00	7	49	54,00
30	Aljibe	Activo	1,8	0,92	0,84	76	44	20,50	7	50	48,20
31	Aljibe	Activo	21,9	1,42	20,44	76	41	23,50	7	48	27,40
32	Aljibe	Activo	7,3	1,30	5,98	76	45	33,80	7	46	51,70
33	Aljibe	Activo	1,9	1,64	0,28	76	43	31,60	8	0	17,20
34	Aljibe	Activo	1,1	0,50	0,56	76	43	3,30	8	0	17,20
35	Aljibe	Activo	4	0,17	3,83	76	42	51,50	7	58	9,30

Fuente: (Corpourabá, 2014)



Es posible detallar que los niveles freáticos son muy altos, lo que incide en las cimentaciones que se proyectarán para el Alcantarillado de la zona, los rellenos necesarios, como para los cálculos de las infiltraciones y de caudales para el drenaje de aguas lluvias.

2.1.2.3 Calidad de fuentes superficiales

Comparado con la Tabla 1, Corpourabá presenta análisis de calidad de agua para el Río León y el Canal Nueva Colonia con corte de Diciembre de 2013. Este muestreo permite comparar la calidad del agua referenciada para el Río León en la Licencia Ambiental, y los parámetros de calidad con mayor amplitud del año 2013.

Tabla 8. Análisis de calidad de agua a Diciembre de 2013 - Río León y comparación con Tabla 1.

Parámetro	Valor – Dic 2013	Valor – año 2011	Unidad
Temperatura	28	--	C
Alcalinidad	73	--	mg/L
Turbiedad	267	--	NTU
Dureza	98	--	mg/L
Conductividad eléctrica	432	--	us/cm

	<p align="center">“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p align="center">ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p align="center">INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p align="center">Página 26 de 60</p>	
<p align="center">[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p align="center">1</p>

<i>Parámetro</i>	<i>Valor – Dic 2013</i>	<i>Valor – año 2011</i>	<i>Unidad</i>
pH	7	--	--
Oxígeno disuelto	5	--	mg/L
DBO	2	“Medio – Alto”	mg/L
DQO	58	“Medio – Alto”	mg/L
PO ₄	0,3	“Medio – Alto”	mg/L
NO ₂	9,2	“Bajo – Medio”	mg/L
Sólidos totales	534	--	mg/L
Sólidos suspendidos totales	263	--	mg/L
ICA	57	--	--
ICOMO	0,4	--	--
Hierro	12,9	--	mg/L
Nitratos	0,4	“Bajo – Medio”	mg/L
Coliformes Totales	16000	2400	NMP/100 mL
Coliformes Fecales	4000	1300	NMP/100 mL

Fuente: (Corpouraba, 2013)



Como observación previa, debido a la posible contaminación con mercurio observada en la Tabla 1, y los niveles de diversos parámetros de contaminación, es necesario proyectar una planta de tratamiento de agua potable con sistemas de aireación y carbón activado, junto con un sistema convencional de sedimentación, filtración y cloración. Este muestreo se ejecutó en las estaciones de monitoreo del río León, especificadas así:

- L1. Antes del río Chigorodó
- L2. Antes de río Carepa
- L3. Entre Zungo y Carepa
- L4. Antes del río Apartadó
- L5. Puerto Girón
- L6. Desembocadura

Los datos de la Tabla 8, provienen de estadísticos descriptivos de la cuenca del río León extractados del documento “Análisis de calidad y cantidad de agua superficial en la jurisdicción de Corpouraba” con su debida autorización y corresponden al estadístico descriptivo Media de cada uno de los parámetros descritos.

2.1.2.4 Topografía de las instalaciones en tierra

Es posible detallar en la Figura 3, como la topografía del área del proyecto que comprende las instalaciones en tierra oscila entre los 1,20 m y los 2,40 m en sus zonas más altas, con predominio de la cota 1,60 m. A pesar de que se proyecta acondicionar el terreno para la construcción, el drenaje natural del terreno aporta un direccionamiento respecto a la infraestructura de drenaje pluvial a proyectar. Es necesario tener en cuenta que de acuerdo al sistema de posicionamiento vertical el nivel medio del mar se toma como referencia, y se procederá a rellenar el terreno hasta la cota +1,50.

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 27 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

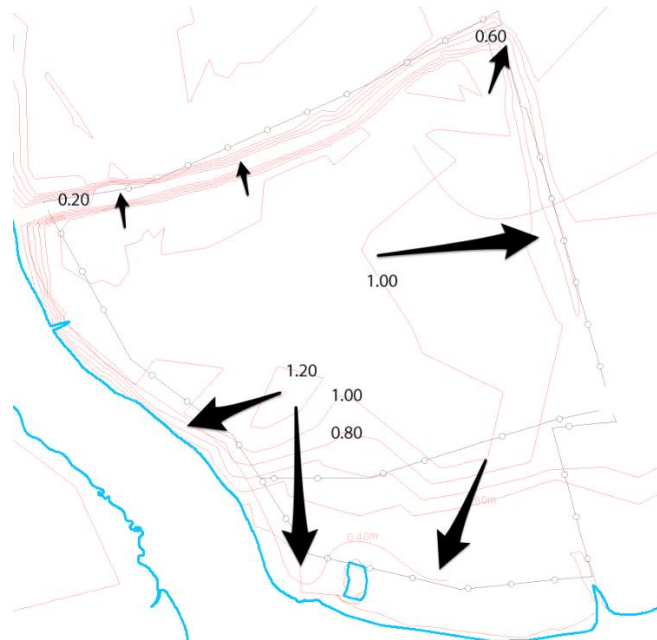


Figura 3. Topografía de las instalaciones en tierra, flechas indican dirección de drenaje natural

2.2 ANÁLISIS HIDROLÓGICO BÁSICO



Con el fin de obtener un dimensionamiento básico de las estructuras para el drenaje, es necesario ejecutar un estudio hidrológico preliminar para analizar el régimen de lluvia de la zona del proyecto. Se utilizó la curva Intensidad - Frecuencia - Duración del año 2013 para el análisis hidrológico proveniente de la estación “Nueva Antioquia” operada por el IDEAM.

2.2.1 Periodo de retorno

Sobre esta información primaria se enfocó básicamente a estimar un caudal de agua lluvia a precipitar en el área de interés del proyecto para un periodo de retorno de 10 años, de acuerdo a las previsiones determinadas en el Título D, RAS 2000, Tabla D.4.2 que establece los periodos de retorno o grados de protección a utilizar en los sistemas de drenaje como especificación recomendada para tramos de alcantarillado con áreas tributarias mayores de 10 ha.

2.2.2 Curva IDF

El análisis de la precipitación se basa en el uso de las variables de intensidad, frecuencia, duración y distribución temporal de la lluvia. La Figura 4 ilustra la curva IDF para la estación “Nueva Antioquia” utilizada como referencia.

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 28 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

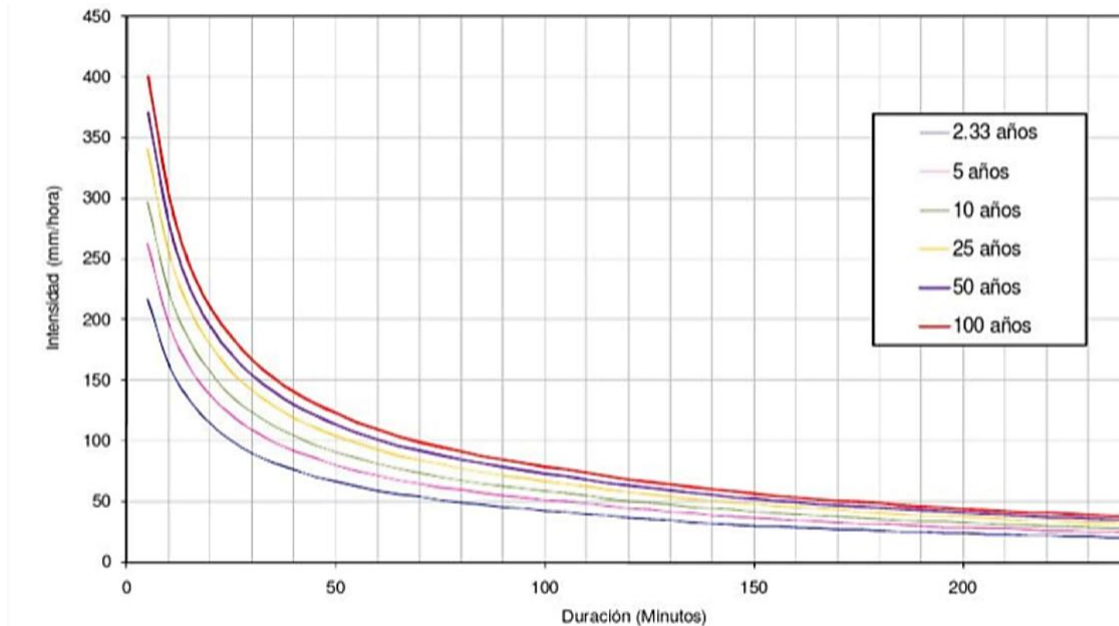


Figura 4. Curva IDF para la estación Nueva Antioquia
Fuente: (IDEAM, 2013)

A partir de la curva se obtiene la intensidad en mm/h para el tiempo de concentración y el periodo de retorno de 30 años utilizando la ecuación:

$$P = i * \frac{d}{60} \quad \text{Ec. 1.}$$

Donde: i es la intensidad [mm/h], d es la duración de la lluvia en minutos. Utilizando la ecuación de Kirpich [1990] se halla el tiempo de concentración, es decir, la duración de la lluvia para el área de las instalaciones en tierra.



$$T_c = 0,02 * L^{0,77} * S^{-0,385} \quad \text{Ec. 2.}$$

Donde: Tc es el tiempo de concentración en horas, L es la longitud en este caso más larga de transporte de la escorrentía en kilómetros, y So es la diferencia de cotas entre los puntos extremos de la escorrentía sobre L en m/m.

2.2.3 Tiempo de concentración e intensidad

Reemplazando los datos se obtiene el tiempo de concentración expresado en la Tabla 9.

Tabla 9. Tiempo de concentración obtenido para el área del proyecto				
L [kms]	Cota mayor [m]	Cota menor [m]	So [m/m]	Tc [min]
0,55297	2,4	1,2	0,0021701	27,44

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 29 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

Para un tiempo de retorno de 10 años, un tiempo de concentración de 27,44 minutos, y observando la Figura 4, es posible detallar que la intensidad aproximada es 140 mm/h.

2.3 ESTIMACIÓN DE CAUDALES

2.3.1 CAUDAL DE AGUAS LLUVIAS

Utilizando el método racional debido a que el área a analizar es menor a 900 Ha, se utiliza un coeficiente de escorrentía estimado de 0,65, reemplazando en la ecuación $Q = C \cdot i \cdot A$ tomando como área 352628 m² tenemos que: $Q = (0,65) \cdot (140 \text{ mm/h}) \cdot (35,2 \text{ ha}) = 3203,2 \text{ L/s}$

2.3.2 CAUDAL DE AGUA POTABLE



2.3.2.1 Población a abastecer

Debido a que este es un proyecto privado se especifica la población a suministrar como trabajadores, ya que los lotes tienen uso del suelo portuario y como zona.

Considerando una dotación neta de 60 L/hab.día para un nivel de complejidad bajo, ya que se cuenta con una población menor a 2500 habitantes en clima cálido, teniendo en cuenta que existe un porcentaje importante de población flotante, como trabajadores temporales, que pueden presentar un solo turno, se presentan las siguientes Tablas.

Tabla 10. Número estimado de personas en el Terminal en Tierra

LISTADO DE FACILIDADES PARA TERMINAL EN TIERRA		NUMERO DE PERSONAS	
ITEM	DESCRIPCIÓN	PERMANENTES	TEMPORALES (máx.)
1	PORTAL DE ENTRADA	10	0
2	EDIFICIO DE VIGILANCIA Y CONTROL	39	73
3	EDIFICIO ADMINISTRATIVO	60	50
4	MODULO TIPICO DE COMEDORES (Son : 5 módulos)	0	0
5	PARQUEADERO DE VISITANTES	0	0
6	PARQUEADERO ENTURNAMIENTO	4	100
7	AREA DE ALOJAMIENTO POLICIA ANTINARCOTICOS (Suelo mejorado)	54	20
8	BODEGA DE INSPECCIÓN DE EXPORTACIONES	1	40
9	OFICINA DE POLICÍA ANTINARCÓTICOS	10	6
10	MÓDULO DE BAÑOS (Son : 7 módulos)	0	0
11	BODEGA DE CONSOLIDACIÓN DE EXPORTACIÓN DE PERECEDEROS	35	78
11A	BODEGA DE CONSOLIDACIÓN CAJAS SUELTAS A GRANEL DE EXPORTACIÓN DE PERECEDEROS	8	8
11B	AREA DE CRECIMIENTO FUTURO DE BODEGA DE CONSOLIDACIÓN DE EXPORTACIÓN DE PERECEDEROS	0	0
12	BODEGA DE INSPECCIÓN DE IMPORTACIONES	17	40
12A	AREA DE CRECIMIENTO FUTURO DE BODEGA DE IMPORTACIONES	0	0
13	BODEGA DE CONSOLIDACIÓN Y DESCONSOLIDACIÓN	13	40
13A	AREA DE CRECIMIENTO FUTURO DE BODEGA DE CONSOLIDACION Y DESCONSOLIDACION	0	0
14	MAESTRANZA LAVADO DE CONTENEDORES (Suelo mejorado)	10	0
15	MAESTRANZA REPARACIÓN DE CONTENEDORES (Suelo mejorado)	10	0

	“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”	ING. MYRIAM ROMERO	
		INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA	Página 30 de 60
[código consultor]		Revisión:	1

LISTADO DE FACILIDADES PARA TERMINAL EN TIERRA		NUMERO DE PERSONAS	
16	MAESTRANZA MANTENIMIENTO DE CONTENEDORES (Suelo mejorado)	10	0
17	PATIO DE CONTENEDORES VACÍOS CAPACIDAD ESTÁTICA 480 TEUS (Suelo mejorado)	2	0
18	PATIO DE CONTENEDORES VACÍOS CAPACIDAD ESTÁTICA 560 TEUS (Suelo mejorado)	2	0
19	PATIO DE CONTENEDORES LLENOS CAPACIDAD ESTÁTICA 960 TEUS (Suelo mejorado)	2	0
20	PARQUEADERO DE CAMIONES PROVENIENTES DE FINCAS (Suelo mejorado)	0	30
21	PARQUEADERO DE VISITANTES DEL ALOJAMIENTO DE POLICIAS ANTINARCOTICOS Suelo mejorado)	0	0
22	PATIO DE VEHICULOS IMPORTADOS (Suelo mejorado)	0	0
23	PATIO DE TRAILERS (Suelo mejorado)	100	0
24	TALLER DE MANTENIMIENTO	33	20
25	ALMACÉN DE REPUESTOS	6	2
26	SUBESTACION ELECTRICA PRINCIPAL	0	0
27	SUBESTACIONES ELECTRICAS SECUNDARIAS	0	0
28	ESTACIÓN DE BOMBEROS	6	2
29	ENFERMERÍA	2	0
30	ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE	1	0
31	ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE Y OFICINA	1	0
32	BÁSCULAS	0	0
33	ZONA DE RAYOS X	0	0
34	GARITAS	4	0
40	ÁREA DE GRANELES (Área de reserva sin intervención)	0	0
40A	BÁSCULA EN ÁREA DE GRANELES (Área de reserva sin intervención)	0	0
40B	ÁREA DE CARGUE EN GRANELES (Área de reserva sin intervención)	0	0
40C	ÁREA DE CARGUE EN GRANELES (Área de reserva sin intervención)	0	0
50	ZONAS EMPRADIZADAS CON ARBORIZACION	0	0
60	VÍAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO (Vehículo de Diseño : REACH STACKER)	0	0
61	VÍAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO (Vehículo de Diseño : CAMIÓN C-6 ó T3-S3)	0	0
62	VÍAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO (Vehículo de Diseño: AUTOMÓVILES)	0	0
70	OTRAS AREAS CON SUELO MEJORADO y ANDENES VARIOS	0	0
80	OTRAS AREAS DE RESERVA SIN INTERVENCIÓN	0	0
TOTALES EN TERMINAL EN TIERRA		440	509
TOTALES EN TERMINAL EN AGUA			240

GRAN TOTAL (Terminal en Tierra + Terminal en Agua)	1189
--	------



Tabla 11. Datos de población a abastecer

Parámetro	Valor	Unidad	Consideración
Población a suministrar	1189	habitantes	fluctuación Población flotante trabajadora en instalaciones
Dotación Neta	60	L/hab.día	Considerado

2.3.2.2 Dotación bruta

La dotación bruta es hallada a través de la siguiente ecuación:

$$\text{Dotación Bruta} = \frac{\text{Dot. Neta}}{1 - \% \text{ pérdidas}} \quad \text{Ec. 3}$$

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 31 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

2.3.2.3 Pérdidas del sistema

Las pérdidas del sistema son estimadas en un 15% a tiempo de diseño.

2.3.2.4 Caudal medio diario

La determinación del caudal medio diario [Q_{md}] se ejecuta a través de la determinación requerida por el RAS en su numeral B.2.12, de acuerdo a la densidad poblacional dada. El caudal medio diario [Q_{md}] es hallado a través de la siguiente ecuación:

$$Q_{md} = \frac{p \cdot d_{bruta}}{86400} \quad \text{Ec. 4}$$

2.3.2.5 Caudal máximo diario

De acuerdo a la determinación expresada en el ítem B.2.8.2.2 contenida en el RAS, se ha utilizado el factor $k_1=1,30$ para determinar el caudal máximo diario [Q_{MD}] a través de la siguiente ecuación:

$$Q_{MD} = Q_{md} * 1,3 \quad \text{Ec. 5}$$

2.3.2.6 Caudal máximo horario

Al igual que en el ítem anterior, y de acuerdo a lo determinado por el RAS en su ítem B.2.8.2.3, se ha utilizado el factor $k_2=1,50$ para la determinación del caudal máximo horario [Q_{MH}] del sistema.

$$Q_{MD} = Q_{md} * 1,5 \quad \text{Ec. 6}$$

2.3.2.7 Caudal de diseño para la PTAP



Al igual que en el ítem anterior, y de acuerdo a lo determinado por el RAS, se ha utilizado el factor $k_1=1,30$ para la determinación del caudal máximo horario [Q_{MD}] del sistema. Este caudal – Q_{MD}, es tomado como referencia y se le suma un requerimiento de entre el 3 y el 5% del Caudal medio diario [Q_{md}].

$$Q_{DisPTAP} = Q_{MD} + (0,04 * Q_{md}) \quad \text{Ec. 7}$$

Los datos obtenidos son presentados en la Tabla 12.

Tabla 12. Estimación de caudales de agua potable

Parámetro	Valor	Unidad
Dotación Bruta	70.59	L/Hab.día
Pérdidas del sistema	15	%

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 32 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

<i>Parámetro</i>	<i>Valor</i>	<i>Unidad</i>
Caudal Medio Diario	0.971	L/s
Caudal Máximo Diario	1.263	L/s
Caudal Máximo Horario	1.457	L/s
Caudal de diseño para PTAP	1.302	L/s

2.3.3 CAUDAL DE AGUA RESIDUAL

Se estima que un 90% del agua potable utilizada en el proyecto se convierta en agua residual doméstica, la dotación neta de agua potable y el número de personas trabajando en el proyecto no varían, por lo que el caudal estimado es el siguiente a través de la metodología establecida en el ítem D.3.2 del RAS 2000 en el que estipula la normativa seguida en este documento para la estimación de los caudales de agua residual.

2.3.3.1 Coeficiente de retorno [C_r]

El coeficiente de retorno es la fracción del agua potable de uso doméstico entregada como aguas residuales al sistema de recolección y evacuación. La estimación del coeficiente de retorno preferiblemente debe provenir de análisis de información existente en la localidad y/o de mediciones de campo realizadas por la persona o empresa prestadora del servicio de alcantarillado para cada una de las zonas de diseño, y teniendo en cuenta que no se cuenta con esta información, se utilizara, como guía, los valores del coeficiente de retorno dados en el RAS.

Justificando apropiadamente el valor adoptado finalmente; teniendo en cuenta las condiciones de uso del agua para limpieza de contenedores, silos, infraestructura y saneamiento básico, el coeficiente de retorno adoptado para el diseño es de 0,90 el cual se adapta y representa las condiciones de la zona.

2.3.3.2 Caudal medio diario de aguas residuales (Q_{MDAR})

El caudal medio diario de aguas residuales (Q_{MDAR}) corresponde a la suma de los aportes domésticos e industriales, calculados mediante las siguientes ecuaciones.



Caudal doméstico (Q_{MDAR}):

Población (Trabajadores)*Cobertura Alcantarillado*Dotación*Coef. Retorno Ec. 8

Se obtienen los siguientes resultados de la aplicación.

Tabla 13. Estimación del caudal doméstico de agua residual para el proyecto

<i>Dotación (L/hab.d)</i>	<i>Población</i>	<i>QMD_{AR} (L/s)</i>
60	1189	0,74

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 33 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

2.3.3.3 Caudal por infiltración (Q_{INF})

Es inevitable la infiltración de aguas subsuperficiales a las redes de sistemas de alcantarillado de aguas residuales, principalmente freáticas, a través de fisuras en las tuberías, en juntas ejecutadas deficientemente, en la unión de tuberías con cámaras de inspección y demás estructuras, y en éstos cuando no son completamente impermeables.

A pesar de planearse un diseño actual de alcantarillado sanitario, donde se dispondrían de materiales en perfecto estado, en el tiempo la posibilidad de conexiones defectuosas en las juntas, unión de colectores y paredes de los pozos de registro no deben obviarse al no estar exentos de que estos aportes se presenten, igualmente debido al alto nivel freático del área del proyecto se siguen las recomendaciones del RAS para poblaciones con infiltración alta optando por aporte de agua debida a infiltraciones en el sistema de 0,4 L/s.ha.

Tabla 14. Caudal debido a infiltración (Q_{INF})

Área (Ha)	Coefficiente de infiltración (L/s.Ha)	Q_{INF} (L/s)
35,24	0,40	14,09

2.3.3.4 Caudal máximo horario (Q_{MH})

El caudal máximo horario corresponde al caudal máximo del día de mayor generación de aguas residuales y se estima a partir del caudal medio diario de aguas residuales (Q_{MD}) al periodo de diseño final, mediante el uso del factor de mayoración o factor máximo horario (F) que se define en función del número de habitantes o del caudal medio diario según las ecuaciones siguientes.

$$\text{Harmon: } F = 1 + \frac{14}{(4 + P^{0.5})} \quad \text{Ec. 9}$$

$$\text{Babbitt: } F = \frac{5}{(P^{0.2})} \quad \text{Ec. 10}$$

$$\text{Flores: } F = \frac{3,5}{(P^{0.1})} \quad \text{Ec. 11}$$

$$\text{Los Angeles: } F = \frac{3,53}{Q_{MD}^{0,0914}} \quad \text{Ec. 12}$$

$$\text{Tchobanoglous: } F = \frac{3,70}{Q_{MD}^{0,0733}} \quad \text{Ec. 13}$$

Donde:



F: factor de mayoración para caudal máximo horario

P: población (trabajadores en el área del proyecto) dividido entre 1000

QMD: caudal medio diario de aguas residuales (L/s)

Tabla 15. Factor de mayoración o máximo horario (F)

QD (L/s)	Población (Trabajadores)	Harmon	Babbitt	Flores	Los Angeles	Tchobanoglous
0.74	1189.00	3.75	4.83	3.44	3.63	3.78

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 34 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

Se presenta los resultados de la determinación del valor del factor de mayoración según las relaciones aproximadas descritas. El factor máximo horario generalmente es mayor o igual a 1,4 (RAS, 2000); debido a la gran diferencia que se encuentra entre los factores hallados en cada espectro menor o mayor y el valor mínimo recomendado se toma el factor de Flores recomendado, teniendo en cuenta el hecho de que este valor es el menor dentro del rango aceptado. Se presenta los valores del caudal máximo horario para las condiciones y el factor de mayoración seleccionado.

Tabla 16. Caudal máximo horario (Q_{MH})

QMD_{AR} (L/s)	Factor máximo horario (F)	Q_{MH} (L/s)
0.74	3.44	2.56

2.3.3.5 Caudal máximo semanal (Q_{MS})

Debido a que los valores del caudal medio no varían en la vida útil del proyecto, se estima el caudal máximo semanal como 0,69 L/s.

2.3.3.6 Caudal de diseño colectores de alcantarillado (Q_{DT})

El caudal de diseño para el sistema de alcantarillado sanitario proyectado corresponde al caudal de diseño de cada tramo de la red de colectores que se obtiene sumando al caudal máximo horario del día máximo, Q_{MH} , los aportes por infiltraciones y conexiones erradas, teniendo en cuenta para su cálculo lo estipulado en el literal D.3.2.5 del RAS (2000). Matemáticamente el caudal de diseño se expresa mediante la Ecuación.

$$Q_{DT} = Q_{MH} + Q_{INF} + Q_{CE} \quad \text{Ec. 14}$$



La Tabla 17 presenta el cálculo del caudal diseño para las condiciones iniciales y futuras con periodos quinquenales, es necesario tener en cuenta que no se proyectan conexiones erradas al ser necesario un diseño de Ingeniería Básica de infraestructura para drenaje de aguas lluvias.

Tabla 17. Caudal de diseño (Q_{DT})

Tipo	Caudal (L/s)
Caudal máximo horario (Q_{MH})	2,56
Caudal por Infiltración (Q_{inf})	14,09
Caudal por conexiones erradas (Q_{CE})	0,00
Caudal de diseño alcantarillado (Q_{DT})	16,65

2.4 DEMANDA DE AGUA PARA LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Con el fin de identificar si la demanda de agua requerida para los procesos constructivos involucrados en la fase de inversión del Proyecto está acorde a lo

	<p align="center">"INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA."</p>	<p align="center">ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p align="center">INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p align="center">Página 35 de 60</p>	
<p align="center">[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p align="center">1</p>



solicitado en la Licencia Ambiental, se presenta el predimensionamiento del consumo de agua estimado para las obras del Proyecto.

2.4.1 Áreas proyectadas de construcción

La Tabla 18 presenta el detalle de las áreas proyectadas para la construcción del Proyecto.

Tabla 18. Áreas de Infraestructura proyectada

ITEM	DESCRIPCIÓN	AREA TOTAL (m²)
1	PORTAL DE ENTRADA	946
2	EDIFICIO DE VIGILANCIA Y CONTROL	460
3	EDIFICIO ADMINISTRATIVO	1,839
4	MODULO TIPICO DE COMEDORES	743
5	PARQUEADERO DE VISITANTES	3,206
6	PARQUEADERO ENTORNAMIENTO	12,135
7	AREA DE ALOJAMIENTO POLICIA ANTINARCOTICOS	11,749
8	BODEGA DE INSPECCION DE EXPORTACIONES	1,518
9	OFICINA DE POLICIA ANTINARCOTICOS	110
10	MODULO DE BAÑOS	210
11	BODEGA DE CONSOLIDACION DE EXPORTACION DE PERECEDEROS	3,774
11A	BODEGA DE CONSOLIDACION CAJAS SUELTAS A GRANEL DE EXPORTACION DE PERECEDEROS	768
11B	AREA DE CRECIMIENTO FUTURO DE BODEGA DE CONSOLIDACION DE EXPORTACION DE PERECEDEROS	768
12	BODEGA DE INSPECCION DE IMPORTACIONES	1,246
12A	AREA DE CRECIMIENTO FUTURO DE BODEGA DE IMPORTACIONES	913
13	BODEGA DE CONSOLIDACION Y DESCONSOLIDACION	4,328
13A	AREA DE CRECIMIENTO FUTURO DE BODEGA DE CONSOLIDACION Y DESCONSOLIDACION	1,961
14	MAESTRANZA LAVADO DE CONTENEDORES	3,425
15	MAESTRANZA REPARACION DE CONTENEDORES	4,902
16	MAESTRANZA MANTENIMIENTO DE CONTENEDORES	1,558
17	PATIO DE CONTENEDORES VACIOS CAPACIDAD ESTÁTICA 480 TEUS	11,382
18	PATIO DE CONTENEDORES VACIOS CAPACIDAD ESTÁTICA 560 TEUS	11,991
19	PATIO DE CONTENEDORES LLENOS CAPACIDAD ESTÁTICA 960 TEUS	18,613
20	PARQUEADERO DE CAMIONES PROVENIENTES DE FINCAS	3,227
21	PARQUEADERO DE VISITANTES DEL ALOJAMIENTO DE POLICIAS ANTINARCOTICOS	250
22	PATIO DE VEHICULOS IMPORTADOS	12,476
23	PATIO DE TRAILERS	15,440
24	TALLER DE MANTENIMIENTO	721
25	ALMACÉN DE REPUESTOS	391
26	SUBESTACION ELECTRICA PRINCIPAL	
27	SUBESTACIONES ELECTRICAS SECUNDARIAS	
28	ESTACION DE BOMBEROS	283
29	ENFERMERIA	42
30	ESTACION DE COMBUSTIBLE	209
31	ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE Y OFICINA	130
32	BASCULAS	1,688
33	ZONA DE RAYOS X	133
34	GARITAS	
40	AREA DE GRANELES	
40A	BASCULA EN AREA DE GRANELES	
40B	AREA DE CARGUE EN GRANELES	41,215
40C	AREA DE CARGUE EN GRANELES	
50	ZONAS EMPRADIZADAS CON ARBORIZACION	6,397
60	VIAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO (Vehículo de Diseño: REACH STACKER)	98,111
61	VIAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO (Vehículo de Diseño: CAMION C-6 ó T3-S3)	1,052
62	VIAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO (Vehículo de Diseño : AUTOMOVILES)	3,866
70	OTRAS AREAS CON SUELO MEJORADO y ANDENES VARIOS	58,803
80	OTRAS AREAS DE RESERVA SIN INTERVENCION	17,926
	Area Total	350,080

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 36 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

Según autores reconocidos (Filho *et al*, 2013; Galvín, 2003; Pesarrello, 2008) y experiencia en campo, es posible estimar que el volumen consumido de agua por metro cuadrado construido en obra está en el rango de 0,2 a 0,25 m³/m² de obra, y el consumo de agua en la preparación y adecuación de hormigón simple y armado es de aproximadamente 200 L/m³ de hormigón.



Teniendo en cuenta estos datos, se estima el volumen a considerar de consumo de agua en la obra, como detalla la Tabla 19. Para detallar el volumen estimado de hormigón se utilizan las siguientes consideraciones para las lozas de concreto:

- CBR de diseño de la subrasante = 10 %
- Resistencia de Concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ con un módulo de rotura de 4 MPa
- Espesor de losa de 30 cm con 20 kg/m³ de fibra de acero y 600gr/m³ de fibra de polipropileno.
- Camión para el diseño: 30 ton

Tabla 19. Volumen estimado de consumo de agua en fase de construcción

Área proyectada (m ²)	Consumo de agua (m ³)	Total de volumen estimado de agua (m ³)
350.080	0,2	70016
Volumen proyectado de concreto (m ³)	Consumo de agua (m ³)	Total de volumen estimado de agua (m ³)
105.024	0,2	21000
Total de volumen de agua estimado para fase de construcción (m³)		91020

Como es posible captar 1,5 L/s según lo aprobado por la Licencia Ambiental, es posible captar en un día 129,6 m³ de Agua para el uso constructivo en un día. Con el objetivo de abastecer la demanda estimada de agua para la fase de construcción, es necesario construir inicialmente el Tanque de Almacenamiento, el Bombeo y la Captación proyectada, y mantener el suministro del tanque de 300 m³ proyectado en el ítem 3.1.2 de este documento para dicho fin.

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 37 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

3 SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE INFRAESTRUCTURA

3.1 AGUA POTABLE

3.1.1 Instalaciones en tierra



Se proyecta una estructura de captación tipo lateral, debido a las condiciones fluviales del Río León. Se utiliza el punto de captación propuesto por la Licencia Ambiental [coordenadas Magna-Sirgas Origen Centro Bogotá 7°55'14,34' N y 76°44'22,81' O], detallado como punto 1 dentro del plano. Este punto también incorpora una unidad de desarenación y una unidad de bombeo, que permite elevar el agua cruda a su tratamiento en la PTAP proyectada.

De esa captación, la aducción en tubería se conduce a una Planta de Tratamiento de Agua Potable [PTAP] compacta, ilustrada como punto 2 de la infraestructura de agua potable, la cual además de ejecutar los procesos convencionales de sedimentación, coagulación, filtración y desinfección, deberá evaluarse en fases siguientes de Ingeniería Básica y de Detalle si es necesario contar con el equipamiento adecuado para el tratamiento de agua contaminada presuntamente por mercurio; esta PTAP debe tener un caudal para tratar 1,30 L/s de agua, que es el Caudal Máximo Diario más el 4% del Caudal medio diario. Se proyecta un Tanque de Almacenamiento, el cual se dimensiona en el ítem 3.1.2, que permitirá abastecer las demandas fluctuantes de agua potable en las instalaciones portuarias, representado en el punto 3 el cual también funcionará dividido como reserva para las necesidades del sistema contra incendio.

Es necesaria la adecuación de una estación de bombeo del agua cruda debido a las condiciones topográficas y de disposición arquitectónica justo después de un desarenador; la mejor ubicación de la planta de tratamiento es encima del tanque de almacenamiento, así mismo la infraestructura necesaria para la derivación del caudal de aguas lluvias recolectado y almacenado para suplir las necesidades del sistema portuario. Las redes y puntos hidráulicos, las acometidas y demás elementos hidráulicos de la red de acueducto, codificada con color azul, deben ser diseñados y construidos bajo las normas RAS y demás que correspondan. Se debe contar con equipos de presión neumática que permitan brindar a toda la red de acueducto la presión necesaria dentro de los rangos de operación normales en todos los puntos de la red.

3.1.1.1 Captación

Se presenta un predimensionamiento de la estructura de captación detallado en las siguientes tablas. Se establece una bocatoma de tipo lateral sobre el punto definido anteriormente y se ilustra en la Figura 6 un esquema orientativo.

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 38 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

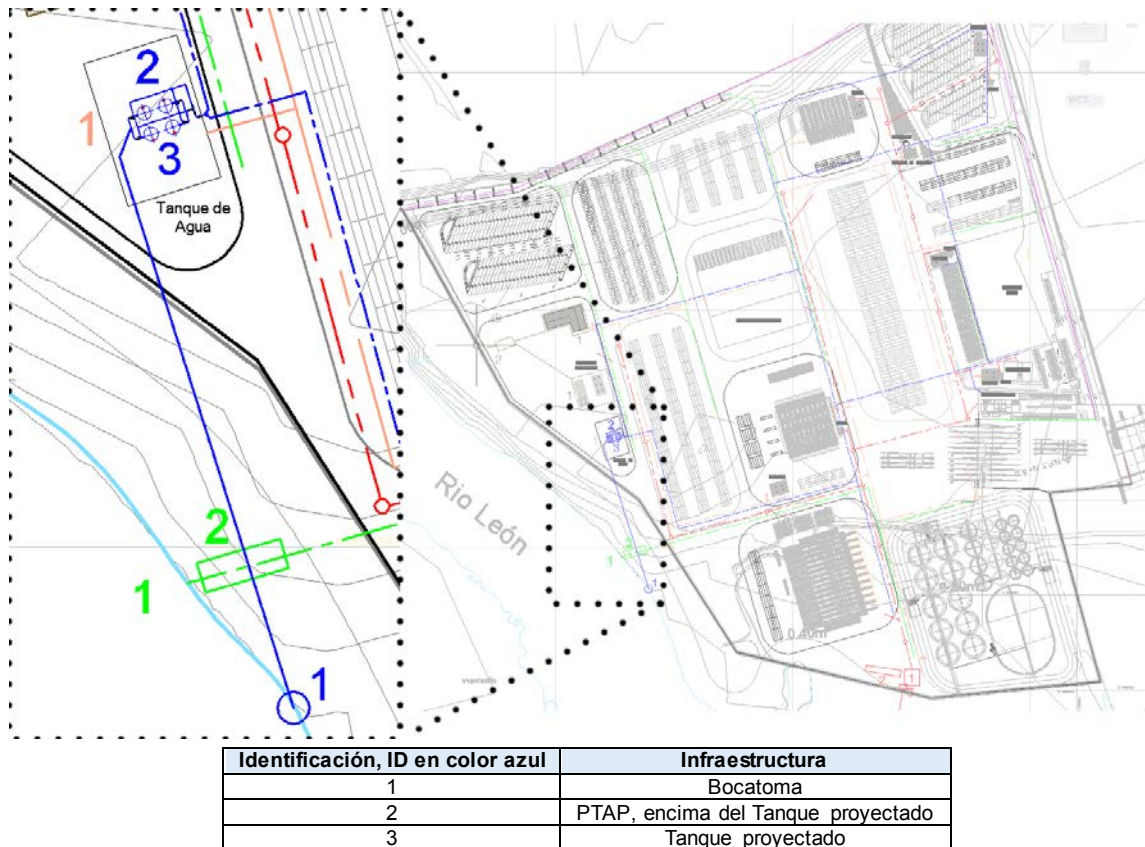


Figura 5. Ubicación de infraestructura para agua potable en instalaciones en tierra

3.1.1.1.1 Diseño Rejilla

Pérdidas en la rejilla

Para determinar las pérdidas en la rejilla se utiliza la ecuación de Kirshmmmer:

$$h = B \left(\frac{W}{b} \right)^{4/3} hv * \sin \theta \quad \text{Ec. 15}$$

Donde:

h: Pérdida de Carga (m)

B: Factor de Forma (B= 1,79 para barras circulares; B= 2,42 para barras rectangulares)



W: espesor de la barra (m)

b: espacio mínimo entre barras (m)

v: velocidad de aproximación (m/s)

hv: carga de velocidad (m)

e: ángulo de la barra con la horizontal

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 39 de 60</p>
	<p>[código consultor]</p>	<p>Revisión: 1</p>

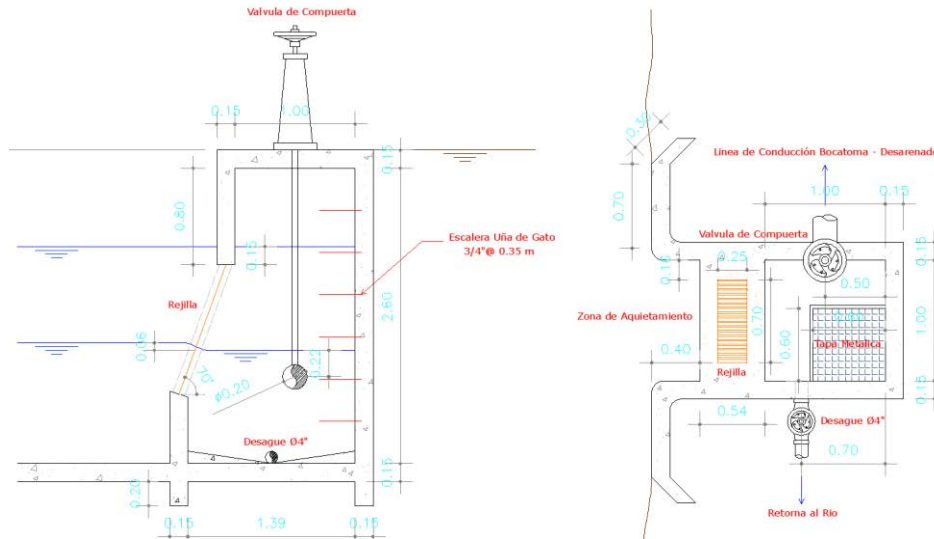


Figura 6. Esquema de la Bocatoma Lateral a proyectar

En este diseño, las barras son circulares, con espesor de ½ pulgada y separación de 1 pulgada, con el fin de evitar el ingreso de palos y sólidos gruesos de más de 1 pulgada; y un ángulo de inclinación de 70° respecto a la horizontal para facilitar el mantenimiento. Asumiendo una velocidad de aproximación de 0,6 m/s, las pérdidas en la rejilla equivalen a:

$$h = 1,79 \left(\frac{0,0127}{0,0254} \right)^{4/3} 0,01836 * \sin 70 = 0,0123 \text{ m} \quad \text{Ec. 16}$$



Las pérdidas mínimas en la rejilla deben ser 0,06 m, debido a la acumulación y arrastre de materia flotante y en suspensión; en este caso, las pérdidas calculadas con la ecuación de Kirshmmmer son menores que las mínimas, por lo cual para el diseño se utilizará 6 cm como las pérdidas en la rejilla.

Caudal en el Vertedero Libre

Asumiendo una carga de H=0,20 m por encima del vertedero se encuentra el nivel del agua dentro de la cámara de derivación y su respectiva cota:

Nivel de Agua dentro de la Cámara de Derivación

$$H - 0,06\text{m} = 0,20 - 0,06 = 0,14 \text{ m}$$

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 40 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

Ya que el nivel del agua dentro de la cámara de derivación indica que el vertedero es de tipo sumergido, se deberá calcular el caudal que se puede captar en esta condición aplicando la ecuación de Villemonte:

$$Q_1 = Q / (1 - S^n)^{0,385} \quad \text{Ec. 17}$$

$$S = (H - \text{pérdidas}) / H \quad \text{Ec. 18}$$

Donde:

Q: Caudal que necesitamos captar (Caudal de diseño $Q = 3 * QMD = 0,00475 \text{ m}^3/\text{s}$)

Q_1 : Caudal captado si el vertedero fuera libre (no sumergido) (m^3/s)

S: Sumergencia

n: exponente de la fórmula como vertedero libre ($n = 1,5$)

H: carga sobre el vertedero (m)

Utilizando las ecuaciones se determina el caudal captado como si el vertedero fuera libre:

$$S = (0,20 - 0,06) / 0,20 = 0,70$$

$$Q_1 = Q / (1 - S^{1,5})^{0,385} = 0,006662 \text{ m}^3/\text{s}$$

Longitud Total de la Rejilla

La longitud de la rejilla se determina mediante la ecuación de Francis para vertedero libre:

$$Q = 1,84 * L_e * H^{3/2} \quad \text{Ec. 19}$$

Donde:

Q: caudal captado si el vertedero fuera libre (m^3/s)

H: carga ($H = 0,20$)



L_e : longitud equivalente (m)

Utilizando la ecuación 19 y despejando la longitud equivalente se encuentra:

$$L_e = \frac{Q}{1,84 H^{3/2}} = \frac{0,008599 \text{ m}^3/\text{s}}{1,84 * 0,2^{3/2}} = 0,0404 \text{ m}$$

El número de espacios y el número de varillas se determina mediante las siguientes ecuaciones, tal como se presenta a continuación:

$$\text{N}^\circ \text{espacios} = L_e / \text{diámetro varillas} = 0,0404 / 0,0127\text{m} = 3 \text{ espacios} \quad \text{Ec. 20}$$

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 41 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

$$N^{\circ}\text{varillas} = N^{\circ}\text{espacios} - 1 = 3 - 1 = 2 \text{ varillas} \quad \text{Ec. 21}$$

Finalmente se encuentra la longitud total de la rejilla

$$\text{Longitud Total} = (N^{\circ}\text{espacios} \cdot \text{distancia entre varillas}) + (N^{\circ}\text{varillas} \cdot \text{diámetro varillas}) \quad \text{Ec. 22}$$

$$= (3 \text{ espacios} \cdot 0,0254\text{m}) + (2 \text{ varillas} \cdot 0,0127\text{m}) = 0,10875 \text{ m}$$

Con el fin de verificar la longitud total de la rejilla se emplea la ecuación de Engels para vertedero lateral.

$$Q = 1,86 \cdot L_e^{0,9} \cdot H^{1,6} \quad \text{Ec. 23}$$

Donde:

Q: caudal captado (m³/s)

Le: Longitud Efectiva (m)

H: carga sobre la cresta (m)

Despejando Le se obtiene:

$$L_e = [Q/1,86H^{1,6}]^{1/0,9} = [0,008599\text{m}^3/1,86(0,20)^{1,6}]^{1/0,9} = 0,03349 \text{ m}$$

Comparando los valores de Le obtenidos mediante la ecuación de Francis (0,00404m) y de Engels (0,003349 m) se observa no varían significativamente, de tal manera que la rejilla tendrá una longitud total de 0,10875 m.

3.1.1.1.2 Diseño cámara de derivación



Con el fin de que la persona encargada del mantenimiento de la estructura pueda entrar y maniobrar cómodamente, se recomienda unas dimensiones de 1.0 m de ancho por 1.0 m de largo, en la base superior. Para facilitar el ingreso también debe de estar provista de una compuerta metálica de acero inoxidable de 0.6 m x 0.6 m y escaleras de uña de gato de ¾ de pulgada, separadas 0.35 m.

Para la salida del agua a la conducción bocatoma - desarenador, se diseña una tubería trabajando como orificio sumergido, cuyo caudal de diseño correspondería a dos veces el caudal máximo diario.

$$Q_{\text{diseño}} = 2 \cdot Q_{\text{MD}} = 0,003 \text{ m}^3/\text{s} = 3,16 \text{ L/s} \quad \text{Ec. 24}$$

Empleando la ecuación de orificio sumergido para el caudal de diseño, una tubería de 2 pulgadas de diámetro y un coeficiente de contracción de 0,61.

$$Q = C_d \cdot A \cdot \sqrt{2g \cdot H} \quad \text{Ec. 25}$$

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 42 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

Donde:

Q: caudal de diseño (m³/s)

Cd: coeficiente de contracción

A: área de la tubería (m²)

H: Profundidad de la tubería (m)

Despejando la profundidad a la cual debe estar ubicada la tubería, se obtiene:

$$H = \left(\frac{0.003 \text{ m}^3/\text{s}}{0.61 \cdot \left(\frac{\pi \cdot 0.00202 \text{ m}^2}{4} \right)} \right)^2 \cdot \frac{1}{2 \cdot (9.81 \text{ m/s}^2)} = 0.334 \text{ m}$$

3.1.1.2 Aducción

Para el diseño de la aducción, se toma como caudal base de diseño el QMH (1,457 L/s). Se considera que el desarenador a proyectar se encuentra a 2 metros de distancia de la bocatoma. La Tabla 20 detalla el predimensionamiento de la aducción.

Tabla 20. Predimensionamiento de la aducción

Componente	Valor estimado	Unidad
Pendiente entre bocatoma y desarenador	1,5	%
Distancia	2	m
Valor de "n" para tubería de PVC	0,010	-
Diámetro requerido para Aducción	2,32=3	Pulg
Flujo a Tubo Lleno	0,004	m ³ /s
Velocidad a Flujo Lleno	0,874	m/s
Caudal de Diseño / Caudal Lleno	0,898	-
Relación Vreal	0,476	m ³ /s
Relación Yreal	0,019	m/s
Chequeo de la energía en el punto de llegada al desarenador	0,036	m
El caudal de excesos máximo previsto a la llegada al desarenador es	1,980	L/s

3.1.1.3 Desarenador

Se proyecta una estructura de desarenación que permita remover los sedimentos o arenas de cierto tamaño que la captación del Río León permite pasar y que podrían obstaculizar el funcionamiento adecuado de los procesos de tratamiento proyectados disminuyendo drásticamente su eficiencia o la misma obstrucción de las tuberías de conducción.

Esta estructura se calcula con el caudal necesario para la potabilización más el caudal proyectado para el sistema contra incendio y lo que se determine de caudal para otras operaciones, es decir, (1,457 L/s). La Tabla 21 detalla el predimensionamiento del desarenador.



	<p align="center">"INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA."</p>	<p align="center">ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p align="center">INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p align="center">Página 43 de 60</p>	
<p align="center">[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p align="center">1</p>

Tabla 21. Predimensionamiento del desarenador



Componente	Valor estimado	Unidad
Remoción de partículas	0,005	Cm
Porcentaje de remoción	80	%
Temperatura	28	C
Viscosidad Cinemática	0,00839	--
Número de Hazen para % remoción del 80	4	Theta/tiempo
Densidad de la arena estimada	2,65	g/cm ³
Profundidad útil	1,20	m
Profundidad máxima de lodos	0,20	m
Borde libre sedimentador	0,30	m
Velocidad de Sedimentación (Vs)	0,268	cm/s
Tiempo de sedimentación (ts)	448	s
Periodo de Retención Hidráulico (Tr)	0,50	h
Volumen del tanque (Vt)	3,60	m ³
Área superficial (As)	3,00	m ²
Dimensiones del tanque, Largo	1,00	m
Dimensiones del tanque, Ancho	3,00	m
Carga Hidráulica Superficial del Tanque (q)	57,88	m ³ /m ² .día
Velocidad Teórica (Vo)	0,000670	cm/s
Diámetro partículas removidas	0,001	cm
Velocidad Horizontal (Vh)	0,206	cm/s
Velocidad de Arrastre (Varr)	9,29	cm/s

3.1.1.4 Bombeo

Se proyecta una estructura de bombeo que permita transportar el agua decantada cruda al Tanque de Almacenamiento para la Planta de Tratamiento de Agua Potable; se justifica realizar el tratamiento de agua potable para después disponer una parte en el sistema contra incendio debido a que el almacenamiento de agua sin tratar y con propiedades de color, olor y microbiológicas de un agua decantada de esta fuente superficial pueden afectar las propiedades del sistema contraincendios; a pesar de no existir reglamentación clara respecto a la calidad requerida del agua a utilizar en dicho sistema, existe reglamentación internacional que exhorta a realizar un tratamiento previo a esta agua para evitar la transmisión de *legionella* (Galvín, 2003; Moltó, Beneyto, & Galvañ, 2010). La Tabla 22 detalla el predimensionamiento del bombeo. Es necesario denotar que se debe contar con dos bombas de emergencia de iguales características.

Tabla 22. Predimensionamiento del bombeo

Componente	Valor estimado	Unidad
Diámetro de Succión		
Caudal	0.001457	m ³ /s
Caudal de bombeo	0.000911	m ³ /s
Partición de las bombas	100%	Cada una
Caudal por bomba	0.000911	m ³ /s
Velocidad de diseño	1	m/s
Diámetro tubería	1,34	Pulgadas
Diámetro comercial	2	Pulgadas
Chequeo de velocidad	0,46	m/s
Diámetro de Impulsión		
Caudal	0,001457	m ³ /s
Horas de bombeo	24	horas

	<p align="center">"INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA."</p>	<p align="center">ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p align="center">INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p align="center">Página 44 de 60</p>	
<p align="center">[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p align="center">1</p>

Componente	Valor estimado	Unidad	
Caudal de bombeo	0,000911	m ³ /s	
Partición de las bombas	100%	Cada una	
Caudal por bomba	0,001255	m ³ /s	
Factor K para bombeo 24 h	0,90	-	
Diámetro económico	1,07	Pulgadas	
Diámetro comercial	2	Pulgadas	
Chequeo de velocidad	0,46	m/s	
Datos para la curva del sistema			
Succión			
Longitud tubería	1	m	
ΣK (Accesorios)	1,9	-	
Accesorios	Cantidad	K	Total K
Válvula de pie	1	1,75	1,75
Reducción excéntrica	1	0,15	0,15
Impulsión			
Longitud tubería	2	m	
ΣK (Accesorios)	37,75	-	
Accesorios	Cantidad	K	Total K
Codo largo 90°	19	0,75	14,25
Medidor	1	1	1
Accesorios medidor	-	-	22,5
Caudal de Bombeo	0,000910625	m ³ /s	
Pérdidas en Bombeo	0.339	m	
Altura de Bombeo	5.899	m	
Altura Estática de bombeo	5.5	m	

3.1.2 Almacenamiento

Se predimensiona un Tanque de almacenamiento de acuerdo con los criterios expresados por el RAS en sus títulos B.8.4.2 y B.9.4.4, se detalla en la siguiente Tabla.

Tabla 23. Predimensionamiento mínimo del tanque de almacenamiento para tratamiento de agua potable

Componente	Valor estimado	Unidad
Caudal considerado	1,647	L/s
Volumen	52,07	m ³
Altura	2,20	m
Área superficial	23,67	m ²
Ancho, Largo	4,90	m
Borde libre	0,30	m
Altura de muros	2,50	m

El tanque de almacenamiento dimensionado para el sistema contraincendios de acuerdo a lo indicado en los ítems 3.1.5 y 3.1.7, debe contar con un volumen mínimo de 85200 L, por lo que sumando el volumen de 52,07 m³ y 85,2 m³, suma 137,27 m³. Con el fin de abastecer toda la demanda posible proyectada y con un factor de seguridad para el lavado de contenedores, con el criterio del uso de 3 hidrolavadoras para el lavado de 200 contenedores al día, gastando un promedio de 7,5 L/min para 5 minutos de lavado; es necesario ajustar el dimensionamiento del Tanque de almacenamiento como expresa la Tabla 24. Se obtiene un tanque de almacenamiento de agua de 300 m³.



	“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”	ING. MYRIAM ROMERO	
		INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA [código consultor]	Página 45 de 60

Tabla 24. Predimensionamiento del tanque de almacenamiento de agua

Componente	Valor estimado	Unidad
Volumen para uso como Agua Potable	52,07	m ³
Volumen para uso del sistema contra incendios	85,2	m ³
Volumen estimado para operaciones de lavado	7,5	m ³
Total de volúmenes estimados	144,77	m ³
Factor de seguridad (2)	289,54	m ³
Volumen neto total para facilidad constructiva	300	m ³

3.1.3 Sistema hidroneumático

Se predimensiona la presión necesaria del sistema hidroneumático para dotar de agua potable las instalaciones en tierra. Se estima un diámetro de tubería para conducción de agua potable de 4 pulgadas, y una cota piezométrica requerida para el sistema de mínimo 27,1 m.c.a, con una longitud prevista de tubería de 2456m, tal como detalla la Tabla 25.

Tabla 25. Predimensionamiento para sistema hidroneumático

Numero de grifos acumulados	Factor de Similitud N° grifos caso referencial	CAUDAL	DIAMETRO TUBERIA		VEL.	PERDIDAS	ACCESORIOS				Long. Tuberia Lh + Lv	Perdida t. Recto J x L	Perdida total ht + hm	COTA PIEZOMETRICA REQUERIDA
		MAXIMO PROBABLE	NOM	REAL	V = Q/A	UNITARIAS J (m/m)	TIPO	NUM.	Valor K parcial	Perdida accesorios (K x V ² /2g)				
100	0,10	3,27 L/s	4 pulg.	0,1016 metro	0,40 m/s	0,001705756	DESCRIPCION	N	Tablas	0,17	2705	4,61	4,78	27,1

3.1.4 Muelle



Se proyecta un sistema para el abastecimiento que consta de 4 salidas de agua en el muelle, con su equipo hidroneumático que permite la llegada del agua potable desde las instalaciones en tierra; estará compuesto por:

- Empalme con tubería de PVC de 100 mm a tubería de impulsión de 3”.
- Válvula de aislamiento de la ampliación de 100 mm.
- Red de distribución compuesta por tuberías de PVC de 100 mm. Con uniones bridadas según norma. Estas tuberías irán colgadas a la cara inferior de la losa del muelle, con una capacidad de transporte aproximado a 8 L/s y una pérdida de carga máxima de 10.00 m.c.a.
- 4 salidas de agua subterráneas de 65 mm, protegidas por una caja de hierro fundido y adosadas a cara lateral de la losa del muelle

Se establece así mismo la instalación de un Tanque de Agua potable de 15 m³ para un estimado de consumo de 80 personas y su dotación a través de la red descrita.

3.1.4.1 Bombeo de agua hacia el muelle para uso industrial / venta

Se proyecta un sistema de bombeo que permite transportar el agua desde el almacenamiento proyectado hacia la zona del muelle.

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 46 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

La succión del sistema de bombeo se realizará mediante una manguera elastomérica que junto con el montaje en HD (Hierro dúctil) del bombeo desarrollan una longitud total de 4,7m en Ø4" a la salida del almacenamiento. La impulsión se realizará en tubería de Ø90mm de Polietileno (4100m), acero al carbón en Ø3" (28,8m) para el montaje del bombeo obteniéndose una longitud total de 4133,5m aproximadamente hasta llegar a la zona del Muelle. Se estima un caudal de bombeo de 4 L/s. Se presenta el predimensionamiento del bombeo a continuación.

3.1.4.1.1 Chequeos

a) Datos de Entrada

La Tabla 26 detalla los Datos de Entrada del sistema de bombeo.

Tabla 26. Datos de entrada del sistema de bombeo hacia el Muelle

Datos	Valor y Unidad
* Caudal a bombear ; QMD =	4.00 L/s
* Tiempo de bombeo diario ; t =	12.0 horas
* Temperatura media del agua ; Tº =	26 °C
* Aceleración de la gravedad ; g =	9.81 m/s ²

b) Chequeos

La Tabla 27 presenta el chequeo de la tubería de succión de acuerdo a las siguientes ecuaciones:

$$Q_s = [Q_b / N_b]; Q_s = [A_s \times V_s]; A_s = [(p \times \varnothing_s^2) / 4] \quad \text{Ec. 26}$$

Tabla 27. Chequeo de la tubería de succión del sistema de bombeo hacia el Muelle

Datos	Valor	Unidad	Comentario
* Bombas en funcionamiento ; Nb =	1		
* Caudal de chequeo del bombeo ; Qb =	8.00	L/s	
* Diámetro de la tubería de succión ; Øs =	4.00	pulgadas	Corresponde al diámetro de una tubería en HD
* Área de la tubería de succión ; As =	0.008	m ²	
* Velocidad en la tubería de succión ; Vs =	0.99	m/s	Cumple Literal B.8.5.6.1 del RAS/2.000
* Vel. máx. recomendada por el RAS/2.000	1.30	m/s (Valor obtenido de la Tabla B.8.2, del RAS/2.000)	
* Velocidad mínima recomendada =	0.45	m/s (Valor sugerido en la referencia 1)	

La tubería de succión proyectada será de 4 pulgadas, a través de la cual pasarán 8 L/s, lo cual genera una velocidad de 0.99 m/s.

La Tabla 28 presenta el chequeo de la tubería de impulsión de acuerdo a las siguientes ecuaciones:

$$Q_s = [Q_b / N_b]; Q_s = [A_s \times V_s]; A_s = [(p \times \varnothing_s^2) / 4]; R = [\varnothing_s / \varnothing_i] > 1 \quad \text{Ec. 27}$$



	<p align="center">"INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA."</p>	<p align="center">ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p align="center">INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p align="center">Página 47 de 60</p>	
<p align="center">[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p align="center">1</p>

Tabla 28. Chequeo de la tubería de impulsión del sistema de bombeo hacia el Muelle

Datos	Valor	Unidad	Comentarios
* Caudal a impulsar ; Qi =	8.00	L/s	
* Diámetro de la tubería de impulsión ; Øi =	3.12	pulg	Corresponde al diámetro de una tubería PE (79,2mm interno)
* Área de la tubería de succión ; As =	0.005	m ²	
* Velocidad en la tubería de impulsión ; Vi =	1.62	m/s	
* Verif. de la relación entre Øi y Øs ; R =	1.28		Cumple Literal B.8.5.6.3 del RAS/2.000, Øs > Øi
* Caudal de chequeo del bombeo ; Qb =	8.00	L/s	
* Diámetro de la tubería de impulsión ; Øs =	3.00		pulgadas en Elastomérica
* Área de la tubería de impulsión ; As =	0.005	m ²	
* Velocidad en la tubería de impulsión ; Vs =	1.75	m/s	
* Verif. de la relación entre Øi y Øs ; R =	1.33		Cumple Literal B.8.5.6.3 del RAS/2.000, Øs > Øi
* Caudal de chequeo del bombeo ; Qb =	8.00	L/s	
* Diámetro de la tubería de impulsión ; Øs =	3.00		pulgadas en Acero al carbón, HD
* Área de la tubería de impulsión ; As =	0.005	m ²	
* Velocidad en la tubería de impulsión ; Vs =	1.75	m/s	
* Verif. de la relación entre Øi y Øs ; R =	1.33		Cumple Literal B.8.5.6.3 del RAS/2.000, Øs > Øi

c) Altura dinámica total, NPSHd y Potencia



Se establece una altura dinámica total de 165,25m, Cabeza neta de succión positiva disponible; NSPHd de 7,80m, y una Potencia requerida del motor de 40 HP.

3.2 AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA

3.2.1 Instalaciones en tierra

Se proyecta una red de alcantarillado, codificada en plano con color rojo, la cual debe estar conectada por acometidas a los edificios que generen agua residual gracias a sus procesos, tal como puntos sanitarios, lavados, limpiezas, saneamiento básico.

Por dicha razón, la red de alcantarillado para el agua residual no fue proyectada hacia instalaciones como los compartimientos de almacenamiento, como es posible detallar en el plano adjunto. La ubicación propuesta de las cámaras de alcantarillado en esta fase de Ingeniería conceptual puede estar sujeta a modificaciones debido a las longitudes de las redes establecidas.

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 48 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

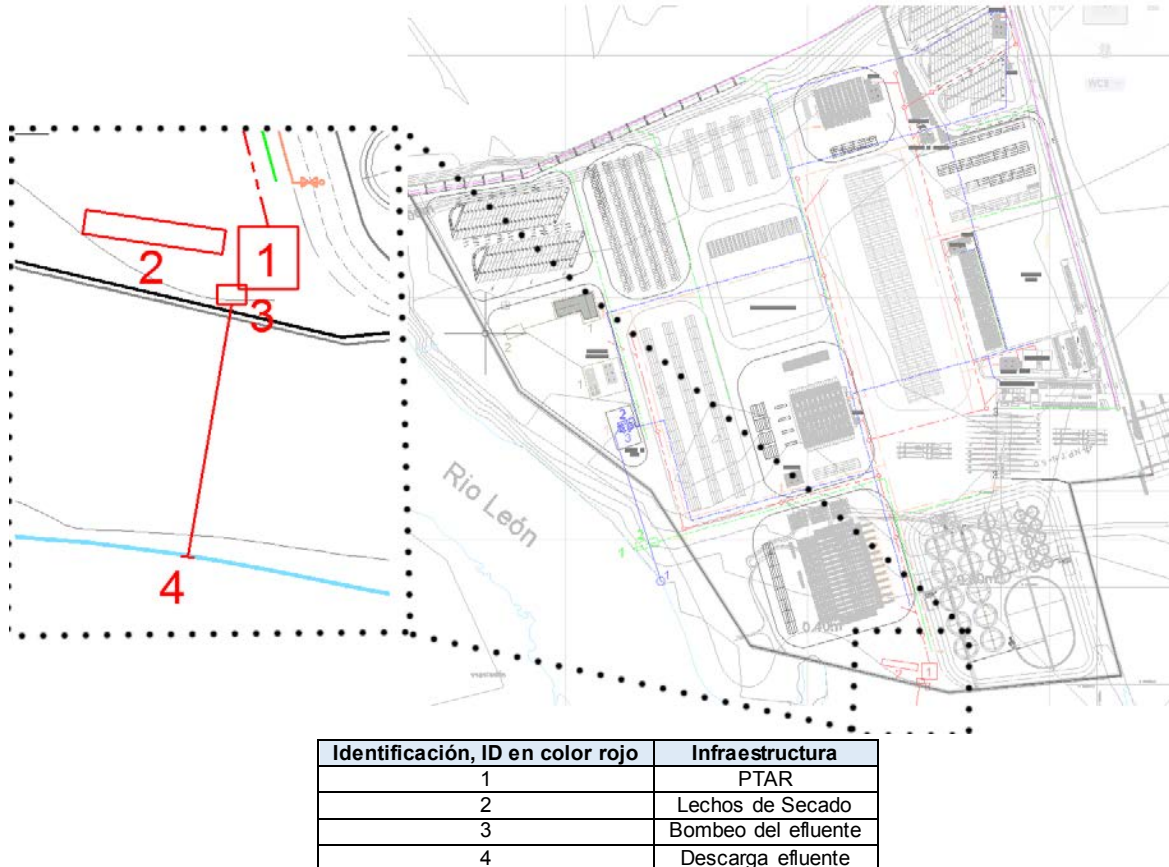




Figura 7. Ubicación de infraestructura para agua residual en instalaciones en tierra

Dicha red de alcantarillado debe ser exclusivamente para residuos líquidos de origen doméstico. Se proyecta una Planta de Tratamiento de Agua Residual [PTAR], codificada con el número 1 color rojo en el plano, con una capacidad para tratar 2,56 L/s; bajo el condicionante de otorgar primero, una trampa de grasas para evitar que los jabones de algunos lavados de mantenimiento de las operaciones del sistema del Puerto afecten las demás unidades de tratamiento biológico, un tratamiento de nivel primario [sedimentación o físico] y secundario [aireación] para lograr las metas establecidas de calidad del efluente.

Es necesario contar con lechos de secado, codificados con el número 2 color rojo, con el fin de disponer adecuadamente los residuos generados por los procesos de tratamiento de la PTAR.

Así mismo, debido a la protección para inundaciones necesaria en la margen del Canal Embarcadero Colonia, es necesario proyectar una estación de bombeo del efluente de la PTAR codificada con el número 3 color rojo, para que dicho caudal

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 49 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

alcance el cabezal de descarga codificado con el número 4 a disponer en las coordenadas [Magna-Sirgas Origen Centro Bogotá 7°55'10,70' N y 76°44'07,19' O].

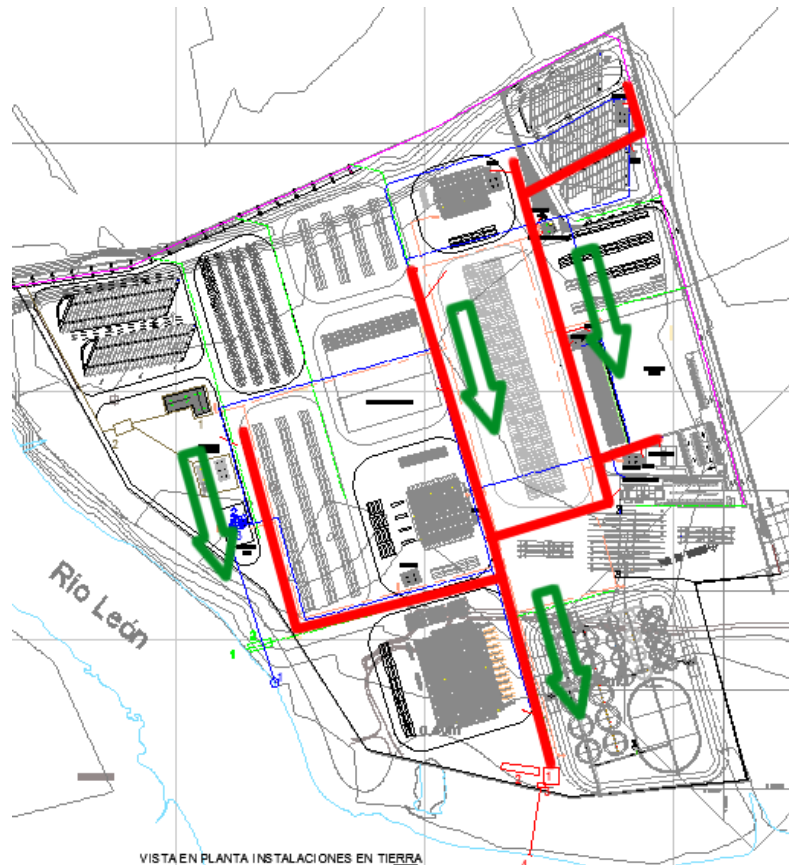




Figura 8. Comportamiento de las redes de agua residual doméstica proyectadas en tierra, con flechas de color verde para la dirección del flujo

3.2.2 Red de alcantarillado

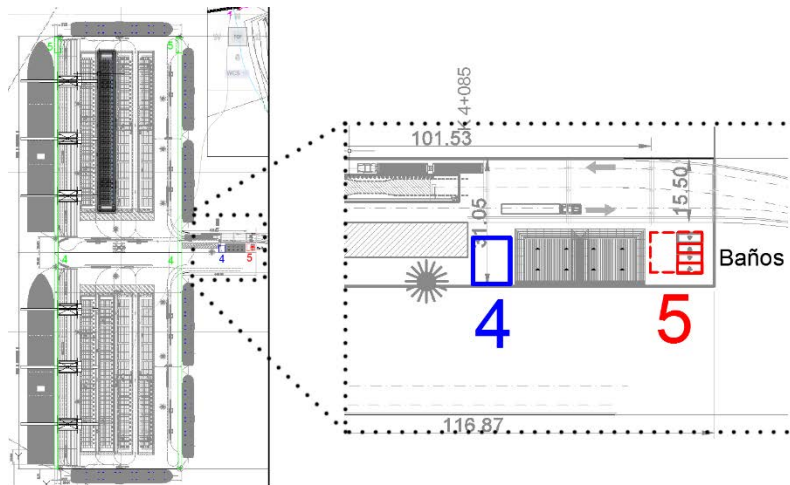
Debido al caudal de 16,65 L/s que transportaría la red de alcantarillado sanitario, el diámetro estimado para toda la extensión de la red excluyendo acometidas y redes internas será de 8 pulgadas mínimo, atendiendo la legislación vigente. El comportamiento de la red de agua residual doméstica se detalla en la Figura 8.

3.2.2.1 Muelle

Se proyecta contar con baterías sanitarias para las necesidades de saneamiento básico en el muelle, dichas unidades serán contenedores móviles como habitáculos sanitarios que funcionan de manera independiente a redes de servicio, es decir, dichas aguas residuales domésticas se almacenan en las unidades sanitarias

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 50 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

portátiles y un servicio de terceros se encarga de realizar el mantenimiento correspondiente a su saneamiento, retirar las excretas en ellas confinadas; dicho volumen de agua residual no es considerado ni para su transporte ni para su tratamiento en la PTAR proyectada. Dicha infraestructura está codificada con el número 5 color rojo.



Identificación, ID en color rojo – agua residual, color azul – agua potable	Infraestructura
4	Tanque de almacenamiento de agua potable
5	Contenedor en estructura metálica con cerramiento de paneles para usos sanitarios



Figura 9. Ubicación de infraestructura para agua de uso y residual en el muelle

3.3 AGUAS LLUVIAS

Gracias a los cálculos básicos hidrológicos conducidos en esta fase de conceptualización se determinó que el caudal de escorrentía proyectado es importante, alcanzando 3,20 m³/s. Este caudal proyectado obliga a requerir de una infraestructura amplia en términos de capacidad de captación y transporte de agua lluvia.

3.3.1 Instalaciones en tierra

Se plantean dos sistemas funcionando en paralelo. El primero consiste en una red de tuberías para drenaje pluvial, tipificado con color verde, conectado a sumideros dobles reforzados en vías lo que permite recomendar que el diseño geométrico y altimétrico vial obedezca a que la vía funcione como drenaje hasta los sumideros establecidos en la fase de Ingeniería Básica. La ubicación propuesta de las tuberías en esta fase de Ingeniería conceptual puede estar sujeta a modificaciones debido a las longitudes de las redes establecidas.

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 51 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

Para las zona norte se proyecta la readecuación de un canal existente hace años, conformación del canal en tierra; en conjunto con tuberías secundarias, que permita evacuar el exceso de escorrentía generada en aquellas zonas, tal como está codificada en color morado. Se presenta una descarga a dicho canal perimetral codificado con número 3 color verde, para aprovechar el transporte de escorrentía por dicha infraestructura y no sobrecargar el sistema de alcantarillado pluvial. Este canal en la zona norte se ejecuta en la parte baja no ocupada de la banda transportadora y de la infraestructura vial proyectada.





Figura 10. Ubicación de infraestructuras para aguas lluvias [color verde]. Tratamiento y descarga aguas lluvias canal [color morado]. Tratamiento y descarga aguas lluvias alcantarillado en los dos casos con el número 2: desarenador, y número 1: descarga

Los dos sistemas cuentan con un tratamiento primario de sedimentador y trampa de grasas codificados con el número 2 color verde, y dos cabezales de descargas del efluente de dicho tratamiento de aguas lluvias en los puntos codificados 1 color verde y morado.

3.3.1.1 Predimensionamiento

Tomando con base el caudal de 3203,2 L/s de agua lluvia estimada para el área del proyecto, se presenta el predimensionamiento del canal de descarga proyectado de agua lluvia que transporta la escorrentía de la zona norte y occidente, con un área

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 52 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

de 190.000 m² del proyecto en tierra, en la Figura 11, por lo que el caudal estimado para esas zonas es de 1729 L/s.

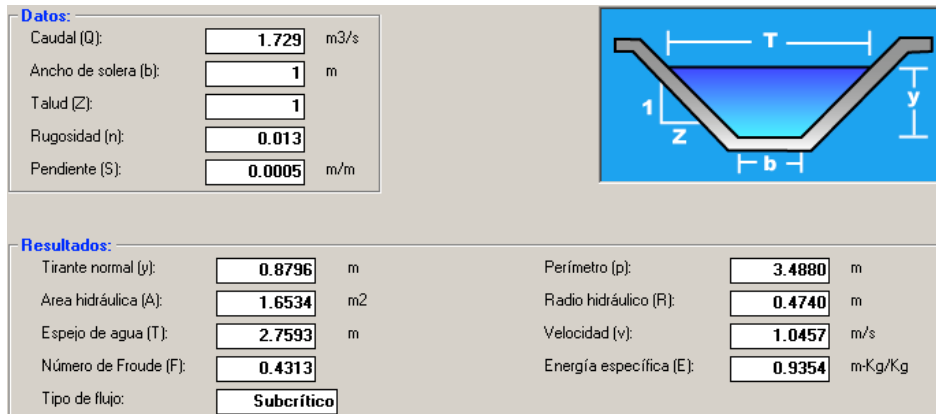


Figura 11. Predimensionamiento Canal de descarga de agua lluvia

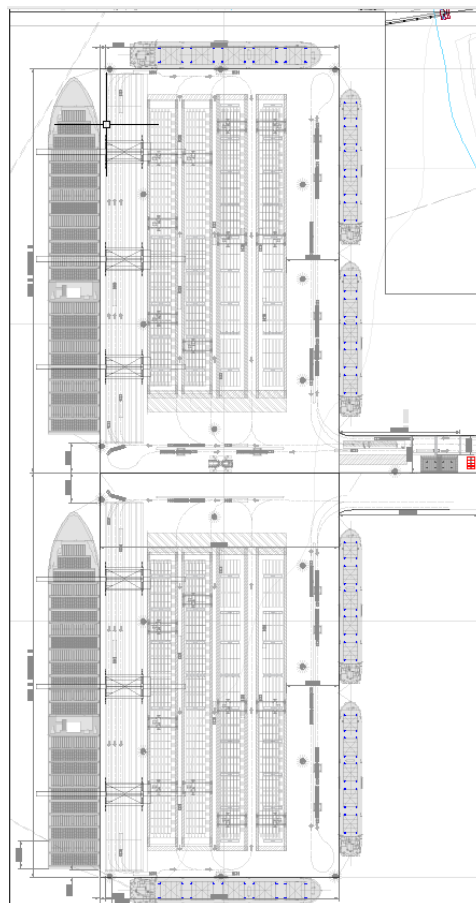




Figura 12. Ubicación de infraestructura para agua lluvia en el muelle

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 53 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

3.3.2 Muelle

Se proyecta recolectar la escorrentía generada en el muelle con zonas demarcadas en las que existan pequeñas aberturas que permitan el drenaje de la escorrentía al mar.

3.4 RESIDUOS LÍQUIDOS OLEAGINOSOS

Con el fin de captar, transportar, tratar y disponer adecuadamente los residuos líquidos oleaginosos de origen de aceites y otros residuos, se proyecta una rejilla perimetral para el edificio proyectado de Taller Mecánico, codificada con el número 1 color café, para asegurar la captación de cualquier afluente y evitar su mezcla con la escorrentía generada. Esta red de agua aceitosa rodea las instalaciones donde se proyecta exista esta característica de vertimiento, como lo son los talleres de mantenimiento, dicha zona está demarcada y definida claramente en plano como en documento.

Se proyecta la implementación de un Skimmer y/o Hidrociclón con el fin de ejecutar una separación efectiva de las grasas y aceites del residuo líquido, codificado con el número 2 color café, para transportar dicho efluente a un tanque de almacenamiento que permita su extracción por un tercero certificado en el tratamiento de dicho residuo.

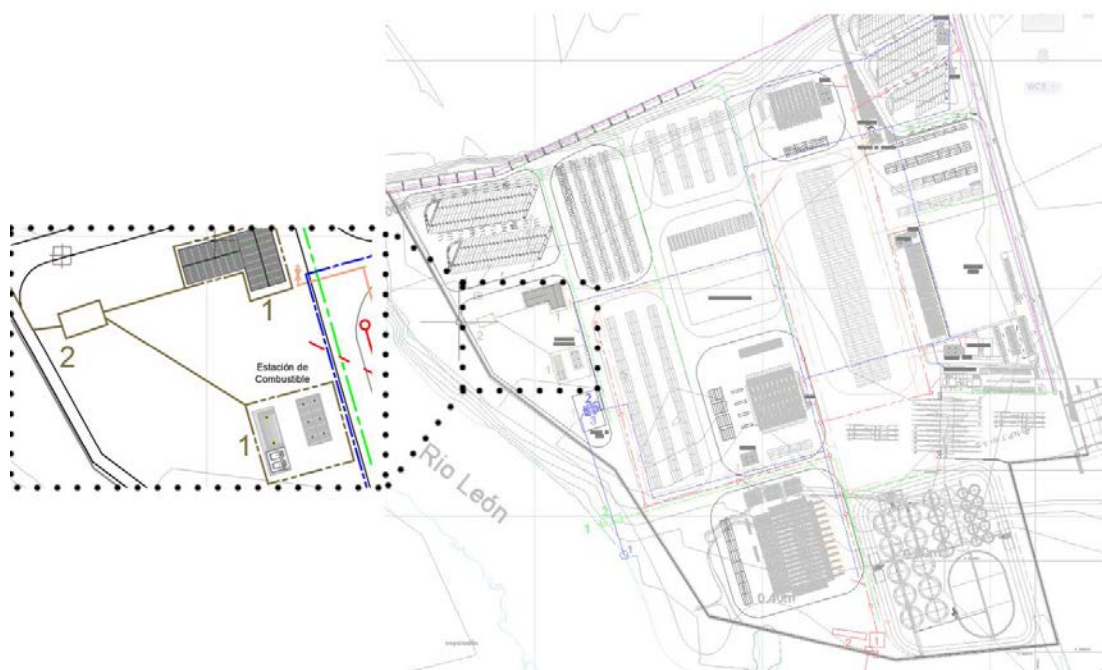




Figura 13. Ubicación de infraestructura para residuos líquidos oleaginosos

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 54 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

3.5 SISTEMA CONTRA INCENDIOS

Se proyecta el uso de la instalación del tanque compartido, codificado 1 en color piel, y la red contra incendios disponiendo de hidrantes codificados por convención conectados en los puntos cruciales de la infraestructura y más probablemente afectados por tal riesgo.

De acuerdo al Título J de la Norma Sismoresistente – 2010, y de las Normas Técnicas Colombianas 1669 y 2301, se especifican criterios para el sistema contra incendios a proyectar en el proyecto. Así mismo, todo diseño y construcción en las fases siguientes del proyecto debe ceñirse a estas dos normas, y aplicar la legislación correspondiente.



Es necesario aclarar que es la Licencia Ambiental aprobada estipula un caudal de captación de 0,2 L/s; mas esta situación no evita el uso de un mayor caudal en las instalaciones. Este documento es claro respecto a las necesidades de la red de agua contra incendios cuando especifica en el ítem 3.5.2: ", el caudal mínimo para la red principal (en sentido horizontal) de mayor demanda hidráulica será de 2840 L/min (750 gpm)." y en el ítem 3.5.3: "Aplicando el criterio del ítem J.2.4.4 de la NSR-10, se estima el número de hidrantes como $(118700/5000 \text{ m}^2=23,74)$, es decir, 24 hidrantes. El caudal de cada hidrante debe ser de 32 L/s." En el plano y en el documento se detalla como el Tanque de Almacenamiento de Agua potable y el Tanque de almacenamiento para el sistema Contra incendios comparte la infraestructura del tanque - ítem 3.5. Se establece como el volumen mínimo para el SCI como 85200 L (ítem 3.5.5), y el volumen del tanque compartido se establece como 300 m³ (ítem 3.5.7 e ítem 3.1.2).

3.5.1 Categorización

Según el numeral J.3.3 de la NSR-10, se establece como las edificaciones proyectadas pertenecen a la Categoría III, como edificaciones con baja capacidad de combustión, siendo bodegas y edificios industriales que no manejan madera, pinturas, plásticos, algodón, combustible o explosivos de cualquier tipo. Dentro de la categoría F-2, con un potencial combustible $C_c < 2000$.

3.5.2 Caudal del sistema contra incendios

Según la Norma Técnica Colombiana NTC 1669, se categoriza el sistema contra incendios como un Sistema Clase I, “Un sistema provisto con estaciones de manguera de 65 mm (2 1/2 de pulgada) para suministrar agua para uso de bomberos y personal entrenado en el manejo de chorros pesados para incendio.”

	<p align="center">"INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA."</p>	<p align="center">ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p align="center">INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p align="center">Página 55 de 60</p>	
<p align="center">[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p align="center">1</p>

Cuando una red principal (en sentido horizontal) en el sistema Clase I abastece tres o más conexiones de manguera en cualquier piso, como es el caso de la red proyectada conceptualmente, en el que en a nivel del terreno se dan 4 derivaciones de tubería de la matriz del sistema, el caudal mínimo para la red principal (en sentido horizontal) de mayor demanda hidráulica será de 2840 L/min (750 gpm).

3.5.3 Hidrantes

Las edificaciones y áreas para almacenamiento deben estar protegidas por un sistema de tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669, y con el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14. La Tabla 29 detalla las áreas construidas que requieren de la instalación de hidrantes en las instalaciones en tierra.

Tabla 29. Áreas construidas en las instalaciones en tierra que requieren hidrantes

Uso	Área (m ²)			
	Fase I	Fase II	Fase III	Total
INSTALACIONES EN TIERRA				
Baterías de Silos	15.880	6.420	6.400	28.700
Zona de Bodegas	17.000	9.000	0	26.000
Zonas Comunes	52.700			52.700
Edificios de Administración y servicios	9.700	0	0	9.700
Subestaciones Eléctricas	1.600	0	0	1.600
TOTAL				118.700



Aplicando el criterio del ítem J.2.4.4 de la NSR-10, se estima el número de hidrantes como $(118700/5000 \text{ m}^2=23,74)$, es decir, 24 hidrantes. El caudal de cada hidrante debe ser de 32 L/s.

3.5.4 Redes Internas de rociadores - difusores

Debido a que no se proyecta ninguna edificación con más de tres [3] pisos, no es necesario contar con la instalación de una red contra incendio interna en las edificaciones del proyecto. Las edificaciones deben estar protegidas por un sistema de extintores portátiles de fuego, diseñados de acuerdo con la última versión de la norma Extintores de fuego portátiles, NTC 2885 y con la Norma de Extintores de fuego Portátiles, NFPA 10.

3.5.5 Suministro mínimo

El suministro de agua debe ser capaz de abastecer la demanda del sistema establecida en el ítem 3.5.2 por al menos 30 min, tiempo estimado de llegada de Bomberos. Eso quiere decir, que el volumen de almacenamiento mínimo del tanque está relacionada con el volumen $(2840*30=85200 \text{ L})$.

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 56 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

3.5.6 Tubería y accesorios

El diámetro nominal mínimo para la red principal y tubos de suministro, teniendo en cuenta que el caudal total acumulado es de 750 gpm, y que la distancia total de tubería desde la salida más alejada es mayor a 30,5, debe de ser de 6 pulgadas. La conexión al tanque de almacenamiento proyectado debe contar con válvulas del tipo indicador y válvulas de retención, aprobadas y ubicadas cerca del tanque citado.

Se deben instalar válvulas que permitan aislar cada una de las redes principales sin interrumpir el abastecimiento a las demás redes principales desde la misma fuente de suministro. Se deben instalar válvulas listadas del tipo indicador a la salida de la red principal para controlar ramales que abastecen estaciones de manguera remotas, en las ubicaciones que detalla la Figura 14.



3.5.7 Almacenamiento

Con el volumen de almacenamiento mínimo del tanque definido como 300.000 L [300 m³] se establece una geometría rectangular del mismo, con dimensiones de 10m de largo, 10m de ancho, 3m de altura más un borde libre de 0,50m.

3.5.8 Sistema contra incendio en el Muelle proyectado

El sistema contra incendio en el Muelle proyectado se ejecutará mediante un equipo de bombeo que extraerá agua de mar. El sistema para el abastecimiento a los 4 hidrantes subterráneos en el muelle, estará compuesto por:

- Punto de inyección de agua contra incendio
- Red de distribución compuesta por tuberías de PVC de 200 mm, con uniones bridadas. Estas tuberías irán colgadas a la cara inferior de la losa del muelle con una capacidad de transporte aproximado a 1000 GPM y una pérdida de carga máxima de 10,00 m.c.a.
- Hidrantes subterráneos, protegidos por una caja de fierro fundido y adosados a la cara lateral de la losa del muelle.

	<p>“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.”</p>	<p>ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p>INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p>Página 57 de 60</p>	
<p>[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p>1</p>

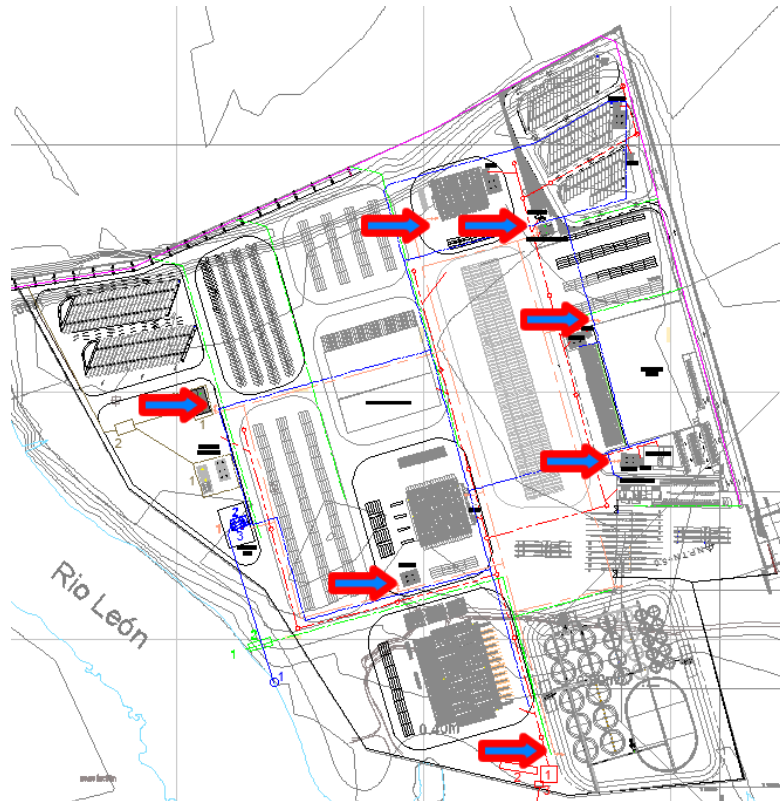


Figura 14. Ubicación de válvulas para sectorización de la red contra incendios, flecha roja con azul



4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Desde el punto de vista conceptual, es necesario ampliar el estudio hidráulico e hidrológico para determinar profundidades de socavación de fondo y lateral posibles en la infraestructura de captación y descarga de recursos hídricos.

Así mismo, evaluar el estudio de suelos y toma y procesamiento de muestras inalteradas [CBR in situ] para determinar las cimentaciones precisas y estratos por donde debe pasar las tuberías y canales planteados.

Es necesario atender los altos niveles freáticos presentados en el área de las instalaciones en tierra, dichas infraestructuras proyectadas para el drenaje de aguas lluvias deben presentar una alta fiabilidad en la recolección y la descarga de la escorrentía y los flujos hídricos que podrían afectar la sostenibilidad del proyecto.

Respecto al manejo de los residuos sólidos, industriales, peligrosos y domésticos se recomienda la utilización de unidades sanitarias portátiles, en especial en la zona del muelle tal como se describe en el anterior capítulo, la separación de residuos de

	<p align="center">"INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA."</p>	<p align="center">ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p align="center">INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p align="center">Página 58 de 60</p>	
<p align="center">[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p align="center">1</p>



acuerdo al código de colores y en general los procedimientos para el adecuado manejo de todo tipo de residuos y su disposición en forma y sitios autorizados por la Corporación Autónoma Regional.

5 PRESUPUESTO ESTIMADO

Se estima un presupuesto base en la Tabla 30. Se indica que dicho presupuesto en la Fase de Ingeniería Básica y de Detalle puede modificarse debido a la profundidad de este estudio.

Tabla 30. Presupuesto estimado Ingeniería Conceptual

Ítem	Infraestructura Básica	Valor Estimado - Obra y Suministros	
1	Agua potable		
1.1	Instalaciones en Tierra		
1.1.1	Bocatoma	\$	22,000,000.00
1.1.2	Desarenador	\$	21,000,000.00
1.1.3	Línea de Aducción y Bombeo	\$	16,000,000.00
1.1.4	Planta de Tratamiento de Agua Potable [Incluye PTAP compacta, sistema de aireadores y carbón activado, Lecho de secado, caseta de operaciones]	\$	250,000,000.00
1.1.5	Redes de Distribución [Incluye Tubería PE 100 - PN 10 de Ø63 mm 2740 mL, unión termofusión, macromedidor, válvulas, accesorios, estación de bombeo, sistemas de presión]	\$	145,000,000.00
1.1.6	Tanque de Almacenamiento de 300 m ³ para Agua Potable y SCI	\$	150,000,000.00
1.2	Muelle		
1.2.1	Suministro e Instalación de Tanque para Agua Potable [15 m ³ Estación de bombeo de Agua Potable hacia Muelle, incluye línea de impulsión [Incluye HD (Hierro dúctil) del bombeo desarrollan una longitud total de 4,7m en Ø4" a la salida del almacenamiento. La impulsión se realizará en tubería de Ø90mm de Polietileno (4100m), acero al carbón en Ø3" (28,8m) para el montaje del bombeo obteniéndose una longitud total de 4133,5m] y Redes de Distribución [Incluye Tubería PE 100 - PN 10 de Ø63 mm 1630 mL, unión termofusión, macromedidor, válvulas, accesorios, estación de bombeo, sistemas de presión]	\$	1,850,000,000.00
2	Agua Lluvia		
2.1	Instalaciones en Tierra		
2.1.1	Canal Norte – 700 mL	\$	680,000,000.00
2.1.2	Sistema Alcantarillado para drenaje pluvial – 2370 mL	\$	1,550,000,000.00
2.1.3	Estructuras de Descarga [Incluye desarenador, trampa de grasas y cabezal de descarga]	\$	160,000,000.00
2.2	Muelle		
2.2.1	Aberturas en lozas	\$	100,000,000.00
3	Agua Residual		
3.1	Instalaciones en Tierra		
3.1.1	Alcantarillado Sanitario [Incluye 24 cámaras de inspección, cimentación, accesorios, red Tubería PVC Aligerada 8 - 10" 2100 mL]	\$	760,000,000.00
3.1.2	PTAR	\$	175,000,000.00
3.1.3	Lechos de Secado	\$	30,000,000.00
3.1.4	Bombeo y Cabezal de Descarga	\$	35,000,000.00
3.2	Muelle		
3.2.1	Unidades sanitarias - habitáculos en contenedor	\$	40,000,000.00
4	Sistema contra Incendios		
4.1	Instalaciones en Tierra		
4.1.1	Red contra incendios [2150 mL, asumiendo diámetro 1"]	\$	55,000,000.00
4.1.2	Hidrantes [Incluye suministro e instalación, 8 unidades]	\$	52,000,000.00
4.1.3	Gabinetes [Tipo III, 5 unidades]	\$	6,500,000.00
4.2	Muelle		

	<p align="center">"INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE, COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS PARA LA FASE 1 DEL TERMINAL PORTUARIO PUERTO ANTIOQUIA UBICADO EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LEÓN, EN EL GOLFO DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA."</p>	<p align="center">ING. MYRIAM ROMERO</p>	
	<p align="center">INGENIERÍA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PUERTO ANTIOQUIA</p>	<p align="center">Página 59 de 60</p>	
<p align="center">[código consultor]</p>		<p>Revisión:</p>	<p align="center">1</p>



4.2.1	Red de distribución [tuberías de PVC de 200 mm, con uniones bridadas, 1630mL]	\$	125,000,000.00
4.2.2	Hidrantes subterráneos [Incluye suministro e instalación, 8 unidades]	\$	70,200,000.00
4.2.3	Sistema de Bombeo y Desalinización de Agua de Mar para Sistema SCI	\$	350,000,000.00
5	Residuos Líquidos Oleaginosos		
5.1	Instalaciones en Tierra		
5.1.1	Rejilla de captación [400 mL]	\$	44,000,000.00
5.1.2	Skimmer / Hidrociclón	\$	22,000,000.00
Valor Costo Directo Estimado		\$	6,733,700,000.00
AIU [30,5]		\$	2,053,778,500.00
Costo total		\$	8,787,478,500.00

6 ALCANCE DE LA FASE DE INGENIERÍA BÁSICA

- Generalidades y descripción del alcance del proyecto.
- Descripción de los Alcances de la ingeniería Básica.
- Antecedentes y estado actual.
- Descripción de la alternativa seleccionada.
- Marco Normativo aplicable.
- Bases de Diseño de cada especialidad
- Estudio de área requerida y disponible.
- Justificación económica y sensibilidades.
- Bases de Diseño de cada especialidad
- Metodología de Captación información.
- Metodología para el Estudio Hidrosanitario.
- Bases para la elaboración del Presupuesto.
- Bases para la definición de las filosofías de confiabilidad, mantenimiento, operación y control.

7 BIBLIOGRAFÍA

- Corpouraba. (2012). *Análisis de calidad y cantidad de agua superficial en la jurisdicción de Corpouraba* Subdirección de Gestión y Administración Ambiental (Ed.)
- Da Silva, R., Takeda, R. Y. (2013). *Water management in gardens of construction works: VIII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar.*
- Filho, E. C., da Silva, S. R., Brito, I. G. G. (2013). *Water Consumption in Construction Site From Metropolitan Region of Recife: Encontro Latinoamericano de Edificações e comunidades sustentáveis.*
- Galvín, R.M. (2003). *Fisicoquímica y microbiología de los medios acuáticos. Tratamiento y control de calidad de aguas:* Díaz de Santos.
- Moltó, R.S., Beneyto, M.S., & Galvañ, P.V. (2010). *Evaluación de riesgos en instalaciones con probabilidad de proliferación y dispersión de legionella:* Editorial Club Universitario.
- Pesarrello, R. G. (2008). *Estudo exploratório quanto ao consumo de água na produção de obras de edifícios: avaliação e fatores influenciadores:* Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO		
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	Página 1 de 49	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01	Revisión:	

ANEXO 7.5

INVENTARIO FORESTAL AL 100% DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

Tabla No. 1 Datos de campo, inventario forestal al 100% del área de intervención del proyecto

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
1	Lauraceae	Laurel	<i>Beilschmiedi sp</i>	0,44	0,15	9,69	9,86	1,47	1039637	1368898	1,8	2,3
2	Lauraceae	Laurel	<i>Beilschmiedi sp</i>	0,23	0,04	9,79	9,97	0,40	1039635	1368902	2,3	3
3	Lauraceae	Laurel	<i>Beilschmiedi sp</i>	0,56	0,25	9,47	9,86	2,46	1039632	1368905	3,6	4
4	Myrtaceae	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	0,12	0,01	9,71	9,98	0,11	1039631	1368915	0	0
5	Sapindaceae	Mamoncillo	<i>Melicocca bijuga</i>	0,24	0,04	9,35	9,88	0,44	1039624	1368919	4	3,5
6	Arecaceae	Coroza	<i>Elaeis Oleifera</i>	1,20	1,13	9,47	9,95	11,25	1039627	1368910	2,1	3,2
7	Lamiáceas	Melina	<i>Gmelina arborea</i>	0,40	0,12	8,57	9,38	1,17	1039620	1368921	3,8	4,1
8	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,33	0,09	9,03	9,68	0,85	1039616	1368925	5,4	5,3
9	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,17	0,02	9,25	9,91	0,22	1039609	1368932	4	4,9
10	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,43	0,15	14,77	15,42	2,24	1039609	1368944	5,3	5,3
11	Lamiáceas	Teca	<i>Tectona grandis</i>	0,23	0,04	10,96	11,60	0,49	1039608	1368945	4,1	5,4
12	Lamiáceas	Melina	<i>Gmelina arborea</i>	0,58	0,27	12,00	12,55	3,35	1039601	1368946	10,4	9,3
13	Lamiáceas	Teca	<i>Tectona grandis</i>	0,18	0,02	8,72	9,58	0,24	1039603	1368952	5	5,1
14	Lamiáceas	Teca	<i>Tectona grandis</i>	0,26	0,05	8,67	9,66	0,52	1039603	1368954	6,5	5,5
15	Lamiáceas	Teca	<i>Tectona grandis</i>	0,18	0,02	8,89	9,64	0,24	1039602	1368854	6,8	4,2
16	Lamiáceas	Teca	<i>Tectona grandis</i>	0,23	0,04	8,67	9,69	0,41	1039598	1368959	6	6,2
17	Lamiáceas	Teca	<i>Tectona grandis</i>	0,27	0,06	12,93	13,53	0,76	1039596	1368961	6	6,5
18	Lamiáceas	Teca	<i>Tectona grandis</i>	0,28	0,06	12,85	13,58	0,84	1039593	1368965	6,2	5



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 2 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
19	Arecaceae	Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	0,22	0,04	9,45	9,95	0,38	1039574	1368976	3,2	3,5
20	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,22	0,04	9,47	9,93	0,39	1039570	1368980	6	5
21	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,13	0,01	9,45	9,93	0,14	1039515	1368985	1,8	1,5
22	Combretáceas	Almendro	<i>Terminalia Catappa L</i>	0,35	0,09	9,55	9,88	0,93	1039498	1368985	3	3,2
23	Rutaceae	Naranja	<i>Citrus sp</i>	0,11	0,01	9,53	9,82	0,10	1039489	1368985	1,5	1,5
24	Rutaceae	Naranja	<i>Citrus sp</i>	0,10	0,01	9,51	9,88	0,08	1039488	1368985	2,5	2,5
25	Myrtaceae	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	0,14	0,01	9,49	9,84	0,14	1039473	1368984	3	3
26	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,29	0,07	9,40	9,95	0,66	1039473	1368985	1	1
27	Annonaceae	Guanabana	<i>Annona muricata</i>	0,18	0,03	9,49	9,89	0,26	1039452	1368985	1,8	1,8
28	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,18	0,02	9,27	9,77	0,24	1039450	1368987	2	2
29	Anacardiaceae	Mango	<i>Mangifera indica</i>	0,19	0,03	9,38	9,88	0,28	1039449	1368987	4,5	4,5
30	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,12	0,01	9,49	9,89	0,12	1039446	1368987	2	2
31	Lamiáceas	Melina	<i>Gmelina arborea</i>	0,19	0,03	8,85	9,55	0,28	1039439	1368990	5	5
32	Lamiáceas	Melina	<i>Gmelina arborea</i>	0,16	0,02	9,45	9,82	0,20	1039440	1368989	5	5
33	Lamiáceas	Melina	<i>Gmelina arborea</i>	0,23	0,04	8,89	9,51	0,40	1039438	1368991	3	3
34	Anacardiaceae	Mango	<i>Mangifera indica</i>	0,47	0,17	9,03	9,73	1,70	1039437	1368990	6,2	5,6
35	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,20	0,03	15,45	15,73	0,48	1039601	1368896	1,8	1,5
36	Bombacaceae	Ceiba Tolua	<i>Bombacopsis quinata</i>	0,12	0,01	12,82	12,95	0,16	1039594	1368901	1,3	1
37	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,15	0,02	14,68	14,91	0,25	1039590	1368902	1,3	1,2
38	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,13	0,01	9,53	9,88	0,14	1039594	1368911	1,5	1,5
39	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,14	0,01	11,62	11,95	0,18	1039598	1368922	3,5	2,5
40	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,24	0,05	9,22	9,79	0,45	1039598	1368933	3,5	3,5
41	Bombacaceae	Ceiba Tolua	<i>Bombacopsis quinata</i>	0,14	0,02	10,58	10,89	0,18	1039576	1368937	1,4	2,4
42	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,24	0,05	12,64	12,91	0,59	1039579	1368946	2,5	2



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 3 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
43	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,18	0,02	13,40	13,60	0,34	1039575	1368939	2,5	2
44	Bombacaceae	Ceiba Tolua	<i>Bombacopsis quinata</i>	0,18	0,02	14,84	14,95	0,36	1039570	1368931	2	2,7
45	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,19	0,03	10,47	10,58	0,31	1039567	1368930	1,5	1,5
46	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,10	0,01	9,68	9,97	0,08	1039566	1368931	1,5	1,5
47	Bombacaceae	Ceiba Tolua	<i>Bombacopsis quinata</i>	0,20	0,03	12,66	12,81	0,40	1039568	1368921	1,8	1,3
48	Bombacaceae	Ceiba Tolua	<i>Bombacopsis quinata</i>	0,16	0,02	10,81	10,98	0,23	1039561	1368935	2	2
49	Bombacaceae	Ceiba Tolua	<i>Bombacopsis quinata</i>	0,11	0,01	12,77	12,97	0,13	1039555	1368936	1,8	1,5
50	Bombacaceae	Ceiba Tolua	<i>Bombacopsis quinata</i>	0,18	0,02	10,51	10,77	0,27	1039548	1368931	3	2,5
51	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,13	0,01	10,49	10,77	0,14	1039548	1368931	2,5	2,5
52	Bombacaceae	Ceiba Tolua	<i>Bombacopsis quinata</i>	0,23	0,04	15,71	15,89	0,66	1039544	1368935	3	3
53	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,17	0,02	11,47	11,68	0,26	1039539	1368941	2,5	3
54	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,22	0,04	10,55	10,68	0,42	1039532	1368937	2	2
55	Bombacaceae	Ceiba Tolua	<i>Bombacopsis quinata</i>	0,71	0,40	17,07	17,53	6,94	1039527	1368941	7	7,5
56	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,17	0,02	11,35	11,82	0,26	1039539	1368951	5	3
57	Bombacaceae	Ceiba Tolua	<i>Bombacopsis quinata</i>	0,18	0,02	13,79	13,89	0,35	1039554	1368947	1	1
58	Bombacaceae	Ceiba Tolua	<i>Bombacopsis quinata</i>	0,13	0,01	10,71	10,86	0,14	1039559	1368942	2	1,2
59	Bombacaceae	Ceiba Tolua	<i>Bombacopsis quinata</i>	0,13	0,01	9,75	9,88	0,13	1039557	1368946	2	1,8
60	Bombacaceae	Ceiba Tolua	<i>Bombacopsis quinata</i>	0,11	0,01	9,71	9,82	0,09	1039551	1368948	0,5	0,5
61	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,18	0,03	9,35	9,71	0,26	1039574	1368957	3,5	2,8
62	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	10,35	10,73	0,33	1039551	1368970	4,2	4
63	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	9,22	9,77	0,31	1039530	1368965	4	3,8
64	Anacardiaceae	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	0,19	0,03	11,62	11,91	0,35	1039528	1368967	1,5	1,5
65	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,39	0,12	12,13	12,49	1,46	1039526	1368968	4	4,2
66	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,21	0,03	10,42	10,88	0,37	1039524	1368968	4	3



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 4 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
67	Lamiáceas	Melina	<i>Gmelina arborea</i>	0,51	0,20	10,16	10,66	2,17	1039539	1368973	6	5,7
68	Lamiáceas	Melina	<i>Gmelina arborea</i>	0,28	0,06	10,25	10,81	0,67	1039532	1368973	4	3,8
69	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	9,49	9,91	0,30	1039515	1368971	3,5	4
70	Lamiáceas	Melina	<i>Gmelina arborea</i>	0,31	0,07	14,42	14,77	1,11	1039503	1368970	4	3,8
71	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,21	0,03	9,30	9,81	0,34	1039467	1368971	3,5	3,5
72	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,23	0,04	10,03	10,60	0,44	1039466	1368967	3	3
73	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,14	0,02	9,58	9,71	0,15	1039456	1368970	1,8	2
74	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,12	0,01	9,55	9,84	0,11	1039456	1368970	1,8	1,8
75	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,24	0,04	9,89	10,35	0,45	1039446	1368968	4	4
76	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,48	0,18	13,96	14,47	2,59	1039445	1368969	4	5
77	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,23	0,04	10,38	10,77	0,44	1039442	1368970	4	4
78	Moraceae	Higueron	<i>Ficus glabrata</i>	0,29	0,06	9,13	9,75	0,63	1039441	1368970	5	5,2
79	Anacardiaceae	Caracoli	<i>Anacardium excelsum</i>	0,60	0,28	9,89	10,62	3,02	1039415	1368967	6	6,5
80	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,18	0,03	9,19	9,77	0,26	1039419	1368965	3	3,2
81	Moraceae	Higueron	<i>Ficus glabrata</i>	0,71	0,40	11,13	11,35	4,53	1039419	1368965	3,8	4
82	Lamiáceas	Melina	<i>Gmelina arborea</i>	0,15	0,02	9,64	9,88	0,17	1039406	1368962	2,5	2,5
83	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	9,53	9,89	0,10	1039407	1368961	3	3,5
84	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	9,55	9,89	0,14	1039409	1368958	5	5
85	Lamiáceas	Melina	<i>Gmelina arborea</i>	0,30	0,07	10,22	10,60	0,76	1039409	1368958	5	4
86	Lamiáceas	Melina	<i>Gmelina arborea</i>	0,16	0,02	10,60	10,88	0,22	1039119	1368977	5	4
87	Combretáceas	Almendro	<i>Terminalia Catappa L</i>	0,14	0,01	10,47	10,73	0,16	1039107	1369003	5	5
88	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,13	0,01	6,00	6,73	0,09	1038949	1369000	3	3
89	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,89	0,62	7,00	7,58	4,73	1038948	1369000	7	7
90	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,12	0,01	6,22	6,73	0,08	1038949	1369000	3	3



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANULES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 5 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
91	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	7,16	7,68	2,44	1038917	1369002	6	6
92	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,22	0,04	8,13	8,45	0,32	1038894	1368991	2	2,5
93	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,35	0,10	12,13	12,40	1,22	1038868	1368985	3	4
94	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,14	0,02	9,40	9,81	0,16	1038863	1368970	1,5	2
95	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,11	0,01	10,27	10,68	0,11	1038865	1368968	1,5	3
96	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,11	0,01	8,10	8,45	0,08	1038859	1368962	2	2
97	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,12	0,01	9,07	9,45	0,10	1038858	1368962	0,5	0,5
98	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,57	0,26	12,49	12,84	3,31	1038857	1368959	8	8
99	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,57	0,26	11,38	11,89	3,07	1038854	1368963	8	8
100	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,16	0,02	10,45	10,84	0,22	1038852	1368965	3	4
101	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,12	0,01	8,96	9,40	0,11	1038856	1368976	2	2
102	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,11	0,01	9,30	9,62	0,09	1038858	1368978	2	1,8
103	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,11	0,01	9,42	9,81	0,10	1038854	1368987	3	3
104	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,12	0,01	9,45	9,88	0,11	1038832	1368982	2,5	2,5
105	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,10	0,01	8,45	8,88	0,07	1038830	1368985	2,5	2,5
106	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,12	0,01	10,58	10,88	0,12	1038824	1368987	4	4,5
107	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,27	0,06	10,22	10,77	0,60	1038836	1368965	7	7,5
108	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,10	0,01	10,58	10,81	0,09	1038836	1368967	3	2,5
109	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,40	0,13	12,42	12,81	1,62	1038844	1368960	6	6,5
110	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,14	0,02	7,96	8,40	0,14	1038835	1368959	2	2
111	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,11	0,01	9,10	9,49	0,09	1038834	1368959	1,5	2
112	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,12	0,01	8,16	8,62	0,09	1038828	1368959	1,5	2
113	Anacardiaceae	Hobo	<i>Spondias mombin</i>	0,27	0,06	11,45	11,58	0,65	1038826	1368958	3	3
114	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,26	0,05	11,45	11,79	0,63	1038817	1368972	5	5



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 6 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
115	Lauraceae	Laurel	<i>Beilschmiedi sp</i>	0,18	0,03	8,85	9,27	0,25	1038813	1368973	3,5	3,5
116	Lauraceae	Laurel	<i>Beilschmiedi sp</i>	0,19	0,03	7,72	8,33	0,24	1038813	1368973	3,5	3,5
117	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	9,19	9,73	3,10	1038805	1368969	6	6
118	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,10	0,01	9,03	9,53	0,08	1038805	1368977	2	2
119	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,27	0,06	13,40	13,86	0,78	1038809	1368990	7	7
120	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,20	0,03	9,27	9,91	0,32	1038809	1368990	7	7
121	Lauraceae	Laurel	<i>Beilschmiedi sp</i>	0,11	0,01	9,30	9,66	0,08	1038801	1368989	5,5	5,5
122	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,10	0,01	9,25	9,69	0,08	1038800	1368985	1,5	1,5
123	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,10	0,01	8,30	8,71	0,07	1038798	1368983	1,5	1,5
124	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,12	0,01	8,45	8,82	0,11	1038798	1368982	1,5	1,8
125	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,67	0,35	13,03	13,62	4,82	1038788	1368981	7	8
126	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,15	0,02	10,47	10,86	0,19	1038784	1368985	5	5
127	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,12	0,01	12,40	12,64	0,15	1038774	1368976	2,5	2,5
128	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	10,33	10,64	3,39	1038788	1368972	8	8
129	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,48	0,18	10,55	10,89	1,95	1038789	1368972	6	6
130	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,48	0,18	8,49	8,91	1,60	1038790	1368972	6	6
131	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,23	0,04	8,00	8,53	0,36	1038790	1368972	4	4
132	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,48	0,18	8,45	8,84	1,58	1038790	1368972	4	4
133	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,16	0,02	8,00	8,58	0,17	1038789	1368972	5	5,5
134	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,22	0,04	8,10	8,49	0,32	1038792	1368960	6	6
135	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,30	0,07	9,07	9,62	0,68	1038787	1368960	6	6
136	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,22	0,04	10,16	10,71	0,39	1038788	1368958	4	4,5
137	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,14	0,01	9,42	9,75	0,14	1038782	1368959	2,5	2,5
138	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,11	0,01	11,47	11,71	0,10	1038782	1368958	1,5	1,5



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 7 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
139	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,11	0,01	7,96	8,25	0,09	1038780	1368965	1,8	2
140	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,22	0,04	12,40	12,86	0,50	1038775	1368960	6,5	6
141	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,15	0,02	8,40	8,82	0,15	1038772	1368964	4,5	5
142	Caesalpiniaceae	Cativo	<i>Prioria copaifera</i>	0,28	0,06	11,35	11,88	0,73	1038768	1368968	3	3,5
143	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,29	0,07	13,35	13,69	0,90	1038766	1368967	6	7
144	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,23	0,04	10,16	10,77	0,43	1038766	1368969	6	6,5
145	Moraceae	Higueron	<i>Ficus glabrata</i>	0,14	0,01	8,58	8,82	0,13	1038768	1368973	4	4,5
146	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	11,53	11,81	3,76	1038760	1368971	9	9
147	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,14	0,01	10,53	10,73	0,16	1038743	1368969	2,5	2,3
148	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,40	0,13	11,13	11,53	1,48	1038737	1368962	6	6,5
149	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,11	0,01	8,25	8,60	0,09	1038759	1368960	6	5
150	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,12	0,01	8,38	8,68	0,09	1038739	1368960	5,5	5,3
151	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,10	0,01	9,55	9,82	0,08	1038735	1368964	3,5	3,6
152	Melastomataceae	Niguito	<i>Miconia sp</i>	0,10	0,01	9,60	9,91	0,07	1038739	1368974	2	2,5
153	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,12	0,01	14,84	14,93	0,17	1038760	1368990	0	0
154	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,10	0,01	9,25	9,73	0,08	1038741	1368986	4,5	4,3
155	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,10	0,01	9,55	9,88	0,08	1038729	1368976	1,8	2,3
156	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,14	0,01	9,49	9,77	0,14	1038724	1368950	2,5	2,5
157	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	13,20	14,66	4,67	1038720	1368951	7	7
158	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,29	0,07	12,75	13,96	0,94	1038720	1368952	5	3,5
159	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,14	0,02	13,10	13,93	0,22	1038716	1368952	3	3,5
160	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,25	0,05	14,81	15,82	0,77	1038716	1368954	5	5,5
161	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,11	0,01	15,16	15,84	0,14	1038714	1368955	5	4,3
162	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,14	0,01	15,13	15,81	0,23	1038714	1368954	4,5	5



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 8 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
163	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,13	0,01	15,55	15,84	0,20	1038714	1368954	5	5,5
164	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,16	0,02	10,35	10,77	0,21	1038707	1368947	3	4,5
165	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,18	0,03	12,53	12,82	0,34	1038708	1368942	6	7,5
166	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,20	0,03	12,53	12,82	0,42	1038708	1368942	7	7,8
167	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,48	0,18	13,42	13,82	2,48	1038708	1368946	7	8
168	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,11	0,01	13,68	13,84	0,13	1038701	1368946	3,5	3,8
169	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,15	0,02	15,64	15,88	0,28	1038698	1368947	4	3,5
170	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,13	0,01	16,58	16,81	0,22	1038691	1368947	2,5	3,6
171	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,30	0,07	13,47	13,68	0,98	1038694	1368936	5,5	5,3
172	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,10	0,01	9,71	9,89	0,08	1038711	1368971	1,5	1,3
173	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,32	0,08	13,79	13,93	1,11	1038702	1368977	6	6,2
174	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,12	0,01	11,64	11,86	0,14	1038701	1368973	3,5	3
175	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,12	0,01	15,68	15,88	0,19	1038691	1368971	4	2,9
176	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,14	0,02	12,30	12,75	0,20	1038691	1368972	6	5,5
177	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,14	0,02	11,75	11,89	0,19	1038664	1368959	1,5	2,8
178	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,10	0,01	12,68	12,86	0,09	1038621	1368917	3	3,4
179	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,22	0,04	13,64	13,88	0,53	1038607	1368909	4	4,2
180	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,17	0,02	9,81	9,89	0,22	1038604	1368896	2	1,5
181	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,48	0,18	12,68	12,86	2,30	1038595	1368898	3,5	4,2
182	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,48	0,18	16,75	16,91	3,03	1038588	1368899	4	4
183	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,48	0,18	17,75	17,82	3,19	1038585	1368901	4	4,2
184	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,48	0,18	16,73	16,82	3,01	1038584	1368902	3	3,5
185	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,48	0,18	9,64	9,84	1,76	1038590	1368893	4	4,5
186	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,46	0,16	10,64	10,91	1,78	1038580	1368878	2	2,3



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 9 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
187	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,48	0,18	18,64	18,82	3,37	1038603	1368859	2,5	2,8
188	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,15	0,02	11,55	11,84	0,20	1038566	1368864	4,5	5
189	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,48	0,18	16,66	16,82	3,01	1038565	1368867	5	4,8
190	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,17	0,02	9,40	9,79	0,23	1038558	1368865	3,5	4
191	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,11	0,01	11,62	11,81	0,10	1038555	1368857	3,5	3,8
192	Malvaceae	Camajon	<i>Sterculia apetala</i>	0,15	0,02	10,64	10,79	0,20	1038540	1368836	2,5	2,8
193	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,32	0,08	10,71	10,91	0,87	1038538	1368812	4	4,8
194	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,10	0,01	15,62	15,88	0,13	1038537	1368806	3,5	2
195	Arecaceae	Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	0,29	0,06	12,71	12,91	0,83	1038502	1368825	3,5	2,8
196	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,13	0,01	9,51	9,89	0,13	1038513	1368824	3	3,5
197	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,48	0,18	11,82	12,00	2,15	1038484	1368760	3	3,5
198	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,48	0,18	11,71	11,89	2,13	1038484	1368759	4	4,8
199	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,32	0,08	10,73	10,88	0,87	1038485	1368756	3	3,5
200	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,48	0,18	12,69	12,89	2,31	1038483	1368753	5,5	5,5
201	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	9,51	9,89	3,15	1038473	1368745	5	4,5
202	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	12,60	12,88	4,10	1038472	1368739	6	6
203	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	10,51	10,91	3,47	1038463	1368733	8	7,3
204	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	11,64	11,91	3,79	1038462	1368732	7,3	7
205	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	12,71	12,91	4,11	1038463	1368732	7	7,2
206	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	10,38	10,88	3,46	1038454	1368720	8	8
207	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	14,53	14,93	4,75	1038451	1368717	8	8,5
208	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	12,64	12,93	4,12	1038444	1368709	6,3	6
209	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	16,71	16,93	5,39	1038447	1368707	6,5	6,5
210	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,25	0,05	18,53	18,97	0,89	1038460	1368739	8	8,5



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 10 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
211	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,48	0,18	14,55	14,95	2,68	1038473	1368782	8,5	8,5
212	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	15,62	15,95	5,08	1038472	1368785	8	8,5
213	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	16,64	16,93	5,39	1038469	1368783	8	7,5
214	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	14,62	14,91	4,75	1038466	1368776	6,5	5,8
215	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	13,64	13,95	4,44	1038465	1368775	6,5	6,8
216	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	19,75	19,97	6,36	1038458	1368768	3,5	4
217	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	19,55	19,89	6,33	1038450	1368754	7,5	7,5
218	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	10,42	10,89	3,47	1038444	1368749	6	5,5
219	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	13,40	13,88	4,42	1038429	1368731	4,3	6,5
220	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,13	0,01	14,75	14,93	0,19	1038448	1368742	4,5	3,8
221	Anacardiaceae	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	0,12	0,01	10,77	10,95	0,13	1038422	1368711	2	1,8
222	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,20	0,03	15,53	15,91	0,50	1038416	1368708	6	6,3
223	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,29	0,06	15,53	15,89	1,02	1038417	1368708	6	6
224	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,11	0,01	11,58	11,91	0,12	1038403	1368684	1,5	1,3
225	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,32	0,08	10,64	10,95	0,87	1038398	1368686	2,5	3
226	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,17	0,02	12,55	12,97	0,29	1038404	1368666	4	3,5
227	Dichapetalaceae	Nasedero	<i>Tapura colombiana</i>	0,11	0,01	9,47	9,81	0,10	1038379	1368693	2	2,3
228	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	14,55	14,95	4,76	1038374	1368673	8	8,5
229	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	19,51	19,95	6,35	1038363	1368665	7,5	7
230	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,12	0,01	9,55	9,88	0,11	1038358	1368655	2,5	2,8
231	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	10,53	10,93	3,48	1038376	1368636	3	3
232	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	10,42	10,93	3,48	1038355	1368611	4	4,2
233	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	13,55	13,93	4,43	1038335	1368586	4,5	4,5
234	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,30	0,07	10,25	10,79	0,77	1038322	1368578	4,3	6

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
235	Caesalpiniaceae	Cativo	<i>Prioria copaifera</i>	0,19	0,03	10,47	10,79	0,31	1038323	1368577	1,5	1,9
236	Caesalpiniaceae	Cativo	<i>Prioria copaifera</i>	0,20	0,03	11,45	11,81	0,37	1038323	1368576	2	2
237	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	10,58	10,98	3,50	1038308	1368560	2,5	2,5
238	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,16	0,02	11,27	11,62	0,24	1038305	1368559	4	4,8
239	Caesalpiniaceae	Cativo	<i>Prioria copaifera</i>	0,41	0,13	10,13	10,77	1,45	1038264	1368552	3	3,5
240	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,14	0,01	15,64	15,91	0,23	1038266	1368521	4,8	4,5
241	Anacardiaceae	Hobo	<i>Spondias mombin</i>	0,22	0,04	15,49	15,79	0,62	1038259	1368503	3	3,8
242	Myrtaceae	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	0,11	0,01	11,64	11,93	0,12	1038253	1368473	1,5	2
243	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	11,47	11,93	3,80	1038287	1368539	4	4
244	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	11,60	11,97	3,81	1038286	1368536	4,5	4,7
245	Caesalpiniaceae	Cativo	<i>Prioria copaifera</i>	0,25	0,05	11,33	11,73	0,58	1038285	1368536	3	2,8
246	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,11	0,01	11,40	11,82	0,10	1038260	1368524	3,5	3,8
247	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	11,47	11,89	3,79	1038272	1368518	4,8	5
248	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,10	0,01	9,13	9,60	0,08	1038251	1368508	3	3
249	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	1,05	0,87	12,00	12,69	11,00	1038261	1368479	7	4
250	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,27	0,06	12,38	12,89	0,76	1038257	1368471	6	5,8
251	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,40	0,13	19,16	19,79	2,50	1038241	1368465	3,5	3,8
252	Dichapetalaceae	Nasedero	<i>Tapura colombiana</i>	0,20	0,03	11,19	11,88	0,39	1038240	1368462	3,8	4
253	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,17	0,02	13,53	13,89	0,31	1038238	1368472	2	2,5
254	Mimosaceae	Guamo	<i>Inga codonantha</i>	0,11	0,01	13,51	13,95	0,13	1038237	1368472	1,5	1,8
255	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,17	0,02	10,33	10,84	0,25	1038248	1368445	3,2	3,3
256	Caesalpiniaceae	Cativo	<i>Prioria copaifera</i>	0,48	0,18	14,00	14,73	2,67	1038226	1368447	4	3,9
257	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,15	0,02	15,60	15,89	0,27	1038227	1368447	3	3,2
258	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,16	0,02	18,60	18,84	0,39	1038225	1368450	3,5	3,2



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 12 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
259	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,14	0,01	10,66	10,86	0,16	1038242	1368426	2,3	1
260	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,19	0,03	9,60	9,88	0,27	1038229	1368417	1,3	1,8
261	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	1,00	0,79	13,89	14,75	11,65	1038220	1368421	9,3	9
262	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,17	0,02	9,69	9,97	0,22	1038236	1368404	1	3,5
263	Anacardiaceae	Hobo	<i>Spondias mombin</i>	0,16	0,02	10,55	10,91	0,21	1038217	1368385	2,5	2,8
264	Anacardiaceae	Hobo	<i>Spondias mombin</i>	0,11	0,01	10,58	10,91	0,11	1038217	1368384	2,3	2,8
265	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,84	0,56	14,27	14,77	8,25	1038204	1368363	4,5	5
266	Myrtaceae	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	0,11	0,01	12,71	12,95	0,13	1038211	1368356	2,8	2,5
267	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,18	0,02	13,30	13,58	0,34	1038198	1368342	4	4
268	Dichapetalaceae	Nasedero	<i>Tapura colombiana</i>	0,23	0,04	14,49	14,86	0,61	1038196	1368341	6,2	4,9
269	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,13	0,01	10,35	10,75	0,14	1038198	1368330	3,2	3
270	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,29	0,07	11,35	11,82	0,80	1038214	1368296	4	4,5
271	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,36	0,10	14,33	14,93	1,52	1038218	1368302	5,5	5
272	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,61	0,29	17,22	17,79	5,22	1038223	1368297	7	7
273	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,42	0,14	18,42	18,82	2,61	1038216	1368291	7,5	7,5
274	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,13	0,01	11,49	11,93	0,17	1038211	1368290	3,5	3
275	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,22	0,04	12,38	12,81	0,47	1038213	1368288	4	4,2
276	Fabaceae	Canta gallo	<i>Erythrina indica picta</i>	0,24	0,04	11,25	11,95	0,52	1038205	1368265	4,5	5
277	Arecaceae	Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	0,20	0,03	12,66	12,97	0,40	1038205	1368263	1,5	2
278	Anacardiaceae	Mango	<i>Mangifera indica</i>	0,22	0,04	13,69	13,93	0,54	1038204	1368262	2	2
279	Combretáceas	Almendro	<i>Terminalia Catappa L</i>	0,21	0,03	10,60	10,95	0,37	1038199	1368264	3,5	3,5
280	Arecaceae	Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	0,28	0,06	14,60	14,89	0,94	1038184	1368289	4	4
281	Arecaceae	Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	0,22	0,04	12,68	12,97	0,48	1038184	1368280	2,5	3
282	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,14	0,01	18,66	18,77	0,28	1038173	1368273	1,5	1



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 13 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
283	Combretáceas	Almendro	<i>Terminalia Catappa L</i>	0,21	0,03	9,51	9,97	0,35	1038197	1368257	3,2	3
284	Anacardiaceae	Mango	<i>Mangifera indica</i>	0,12	0,01	12,62	12,97	0,15	1038201	1368254	1,8	1,5
285	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,28	0,06	11,49	11,84	0,73	1038201	1368236	2,5	3
286	Anacardiaceae	Mango	<i>Mangifera indica</i>	0,25	0,05	12,55	12,86	0,61	1038200	1368233	3	3,3
287	Arecaceae	Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	0,21	0,03	12,62	12,81	0,43	1038196	1368235	4,5	4,5
288	Combretáceas	Almendro	<i>Terminalia Catappa L</i>	0,18	0,03	9,33	9,89	0,26	1038194	1368234	4,5	4,5
289	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,02	12,38	12,88	0,32	1038192	1368233	4	4
290	Myrtaceae	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	0,13	0,01	9,55	9,75	0,13	1038183	1368244	3,5	4
291	Myrtaceae	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	0,10	0,01	9,68	9,95	0,08	1038180	1368239	3	3
292	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,15	0,02	9,33	9,79	0,16	1038179	1368237	2,3	2,5
293	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,24	0,04	8,67	9,73	0,44	1038179	1368237	3,5	3,8
294	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,17	0,02	9,07	9,77	0,22	1038175	1368235	4	3,5
295	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,16	0,02	11,71	11,97	0,25	1038175	1368236	1,8	2
296	Arecaceae	Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	0,17	0,02	11,69	11,98	0,28	1038174	1368233	5	5,5
297	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,19	0,03	14,71	14,93	0,41	1038164	1368224	2	2
298	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,17	0,02	9,96	10,77	0,23	1038180	1368231	4,4	4
299	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,10	0,01	8,96	9,77	0,07	1038180	1368230	2,7	2,8
300	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,20	0,03	9,07	9,77	0,30	1038179	1368229	3	3,2
301	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,12	0,01	9,25	9,81	0,12	1038181	1368227	3	3
302	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,13	0,01	9,35	9,79	0,14	1038179	1368224	2,5	2,5
303	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,12	0,01	9,10	9,79	0,11	1038177	1368220	2,5	2,5
304	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,18	0,02	9,22	9,77	0,24	1038177	1368224	3	3
305	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,16	0,02	9,27	9,82	0,20	1038177	1368222	3,5	3,8
306	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,10	0,01	9,38	9,81	0,07	1038177	1368223	3	3



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 14 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
307	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,14	0,02	9,35	9,77	0,15	1038176	1368222	3	3,4
308	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,14	0,02	9,30	9,86	0,16	1038177	1368221	4	3,5
309	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,12	0,01	9,58	9,88	0,11	1038174	1368222	4	3,5
310	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,18	0,03	9,22	9,77	0,25	1038173	1368219	3,2	3,5
311	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,11	0,01	9,33	9,81	0,10	1038174	1368217	3,3	3
312	Myrtaceae	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	0,10	0,01	10,77	10,97	0,09	1038131	1368180	1,8	2
313	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	11,49	11,95	0,12	1038035	1368111	4,5	4
314	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,11	0,01	10,49	10,82	0,11	1038017	1368093	1,8	1,8
315	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,28	0,06	10,47	10,86	0,65	1037965	1368033	3	3
316	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,19	0,03	16,49	16,79	0,50	1037942	1368013	2,5	2
317	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,36	0,10	17,47	17,79	1,78	1037907	1367983	5,8	4
318	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,36	0,10	9,03	9,75	1,01	1037859	1367954	2,5	2,8
319	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,27	0,06	9,16	9,40	0,53	1037848	1367937	2,8	3
320	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,45	0,16	8,72	9,53	1,51	1037853	1367950	4	4,5
321	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,23	0,04	8,93	9,55	0,38	1037850	1367951	3	3
322	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,44	0,15	9,00	9,40	1,42	1037848	1367953	4	4
323	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,30	0,07	13,25	13,64	0,94	1037847	1367964	3,5	3,5
324	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,30	0,07	8,85	9,27	0,64	1037838	1367971	2,8	2
325	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,23	0,04	4,12	4,81	0,20	1037848	1367976	2	2,3
326	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,28	0,06	8,96	9,62	0,58	1037836	1367941	3	2,8
327	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,33	0,09	11,30	11,77	1,03	1037831	1367944	2,5	2,5
328	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,19	0,03	11,53	11,89	0,35	1037815	1367925	2,5	3
329	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,36	0,10	8,96	9,62	0,96	1037805	1367932	2	2
330	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,24	0,04	9,47	9,86	0,43	1037800	1367937	2	2



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 15 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
331	Combretáceas	Almendro	<i>Terminalia Catappa L</i>	0,21	0,03	8,30	8,64	0,30	1037797	1367945	3,5	3,8
332	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,48	0,18	9,45	9,79	1,75	1037798	1367945	4	4
333	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,14	0,02	9,40	9,75	0,15	1037801	1367948	3	3
334	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,26	0,05	11,40	11,81	0,63	1037803	1367952	2,5	2,5
335	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,13	0,01	13,55	13,81	0,18	1037805	1367954	2	2
336	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,15	0,02	13,51	13,81	0,24	1037806	1367952	3,5	3,8
337	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,20	0,03	8,77	9,49	0,29	1037812	1367949	3	3
338	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,14	0,01	8,42	8,81	0,13	1037802	1367948	2,5	2,5
339	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,67	0,35	10,19	10,53	3,70	1037775	1367955	3,5	3,5
340	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,24	0,04	9,81	10,53	0,46	1037765	1367947	4	3,5
341	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,19	0,03	11,42	11,91	0,34	1037754	1367941	3,5	3,5
342	Caesalpiniaceae	Cativo	<i>Prioria copaifera</i>	0,15	0,02	11,62	11,89	0,20	1037753	1367947	3	3
343	Moraceae	Higueron	<i>Ficus glabrata</i>	0,20	0,03	15,69	15,98	0,50	1037749	1367945	3	3,5
344	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,43	0,15	14,35	14,82	2,18	1037722	1367923	4	3,3
345	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,51	0,20	13,03	13,66	2,75	1037757	1367916	6	7,5
346	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,14	0,02	9,68	9,93	0,16	1037761	1367906	1,8	1,5
347	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,26	0,05	14,38	14,77	0,77	1037768	1367906	3	3
348	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,42	0,14	14,22	14,71	2,04	1037765	1367903	5	5
349	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,36	0,10	14,22	14,77	1,53	1037764	1367900	4	4,1
350	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,29	0,06	14,47	14,82	0,96	1037762	1367896	3	4
351	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,25	0,05	15,45	15,81	0,80	1037733	1367941	4	4,5
352	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,16	0,02	8,89	9,58	0,18	1037737	1367931	1,8	1,5
353	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,15	0,02	11,45	11,81	0,21	1037738	1367932	3	2,5
354	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,15	0,02	11,22	11,73	0,22	1037737	1367928	3	2,8



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 16 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
355	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,17	0,02	11,19	11,79	0,26	1037741	1367922	5	5
356	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,11	0,01	9,45	9,81	0,08	1037744	1367903	2	2
357	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,12	0,01	9,49	9,82	0,12	1037703	1367923	1,5	2
358	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,12	0,01	9,33	9,81	0,12	1037695	1367908	1,5	1,5
359	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,13	0,01	9,25	9,82	0,13	1037684	1367898	2	2
360	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,33	0,09	9,89	10,58	0,93	1037673	1367917	4,2	4
361	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,16	0,02	11,64	11,91	0,24	1037660	1367937	2,5	2
362	Dichapetalaceae	Nasedero	<i>Tapura colombiana</i>	0,20	0,03	10,30	10,79	0,33	1037685	1367954	3	3,5
363	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,13	0,01	8,25	8,66	0,12	1037686	1367956	2,5	2,5
364	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,13	0,01	8,27	8,71	0,11	1037686	1367956	2,5	2
365	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,12	0,01	12,66	12,98	0,14	1037557	1367923	2,5	2,8
366	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,17	0,02	9,58	9,79	0,22	1037557	1367928	1,5	1
367	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,29	0,06	10,33	10,81	0,70	1037567	1367930	1,5	1,8
368	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,25	0,05	11,45	12,00	0,61	1037646	1367992	6	4,2
369	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,25	0,05	5,57	6,73	0,34	1037658	1367993	1	1
370	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,30	0,07	10,93	11,73	0,81	1037659	1367992	1,5	2
371	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,22	0,04	8,00	8,60	0,32	1037671	1367995	3	2,8
372	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,28	0,06	7,00	7,68	0,47	1037672	1367994	3,2	3
373	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,17	0,02	13,38	13,64	0,30	1037680	1367989	3,5	2,4
374	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,24	0,04	9,27	10,64	0,48	1037694	1367999	2,5	2,28
375	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,11	0,01	9,33	9,71	0,08	1037707	1368020	2,5	2,5
376	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,29	0,07	5,75	7,16	0,47	1037701	1368019	3,5	4
377	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,34	0,09	8,72	9,51	0,85	1037691	1368025	3,5	3,7
378	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,27	0,06	8,57	9,27	0,53	1037688	1368022	2,8	3



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 17 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
379	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,16	0,02	10,62	10,82	0,21	1037682	1368023	1,5	1,8
380	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,12	0,01	8,51	8,88	0,10	1037680	1368037	1,8	1,8
381	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,35	0,10	7,81	8,68	0,84	1037686	1368049	3,5	3,2
382	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,56	0,25	2,86	6,57	1,64	1037691	1368067	5,5	5,9
383	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,17	0,02	10,16	10,69	0,23	1037662	1368126	2,8	3
384	Fabaceae	Ariza	<i>Brownea ariza</i>	0,14	0,01	5,07	5,84	0,09	1037660	1368131	4	4
385	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,23	0,04	7,81	8,73	0,35	1037660	1368141	4	4,2
386	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,19	0,03	8,77	9,69	0,28	1037660	1368142	4	4,5
387	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,16	0,02	10,33	10,71	0,21	1037652	1368188	3	3,2
388	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,16	0,02	6,27	6,69	0,13	1037648	1368144	1,5	1
389	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,28	0,06	7,81	8,68	0,52	1037644	1368147	4,6	4,9
390	Fabaceae	Ariza	<i>Brownea ariza</i>	0,11	0,01	7,42	7,89	0,08	1037623	1368171	2	2,3
391	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,33	0,09	7,30	7,53	0,65	1037609	1368173	3,5	4
392	Caesalpinaceae	Cativo	<i>Prioria copaifera</i>	0,23	0,04	10,16	10,64	0,44	1037614	1368189	2	3
393	Caesalpinaceae	Cativo	<i>Prioria copaifera</i>	0,15	0,02	5,81	6,53	0,12	1037614	1368190	0,8	1
394	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,14	0,02	4,57	5,75	0,09	1037589	1368218	1,7	1,5
395	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,17	0,02	7,47	7,77	0,17	1037541	1368177	1,2	1,8
396	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,14	0,02	9,33	9,81	0,15	1037523	1368176	1,5	1
397	Arecaceae	Pangana	<i>Raphia taegigera</i>	0,64	0,32	9,42	9,91	3,16	1037520	1368164	3,6	4
398	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,21	0,03	9,49	9,91	0,34	1037527	1368139	3,5	2,3
399	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,18	0,03	11,38	11,55	0,30	1037503	1368168	1,8	2
400	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,16	0,02	10,53	10,89	0,22	1037485	1368181	2	3,5
401	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,14	0,01	15,62	15,95	0,23	1037420	1368194	3	3,2
402	Fabaceae	Combata	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,15	0,02	13,51	13,91	0,23	1037423	1368188	2,6	3



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 18 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
403	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,12	0,01	8,68	8,86	0,10	1037432	1368170	2,3	2
404	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,12	0,01	9,53	9,91	0,12	1037429	1368164	2,5	2,5
405	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,14	0,02	9,49	9,86	0,16	1037332	1368087	1,5	1,8
406	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,15	0,02	13,60	13,95	0,26	1037333	1368095	2	1,8
407	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,13	0,01	7,81	8,77	0,11	1037323	1368061	3	3,2
408	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,17	0,02	9,25	9,53	0,22	1037286	1368061	4	3,8
409	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,16	0,02	11,33	11,82	0,23	1037273	1368022	3	2,9
410	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,15	0,02	15,64	15,82	0,29	1037297	1367987	3	3,5
411	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	9,49	9,95	0,10	1037177	1368049	3,5	3,8
412	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	9,51	9,98	0,13	1037173	1368055	3	3,5
413	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,15	0,02	9,35	9,91	0,17	1037168	1368056	2,8	3,1
414	Moraceae	Higueron	<i>Ficus glabrata</i>	0,40	0,12	12,40	13,47	1,67	1037590	1368407	4,5	5
415	Moraceae	Higueron	<i>Ficus glabrata</i>	0,23	0,04	12,57	13,62	0,55	1037590	1368407	4,5	5
416	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,18	0,02	6,93	7,79	0,19	1037578	1368402	1,8	2
417	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,12	0,01	5,10	5,60	0,07	1037579	1368402	1,8	1,5
418	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,21	0,03	8,77	9,64	0,33	1037546	1368390	1,3	1,5
419	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,19	0,03	9,38	9,86	0,28	1037538	1368386	3	3
420	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,15	0,02	11,45	11,81	0,22	1037537	1368384	2	2,3
421	Bignoniaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0,27	0,06	8,89	9,64	0,55	1037502	1368368	4	4,2
422	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,13	0,01	9,10	9,69	0,12	1037471	1368353	3	3,3
423	Moraceae	Higueron	<i>Ficus glabrata</i>	0,17	0,02	10,60	10,98	0,24	1037420	1368304	1,5	2,3
424	Moraceae	Higueron	<i>Ficus glabrata</i>	0,11	0,01	11,68	11,98	0,10	1037387	1368287	3	2,5
425	Moraceae	Lechudo	<i>Ficus sp</i>	0,20	0,03	8,35	8,79	0,28	1037347	1368277	3	2,6
426	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,20	0,03	11,27	11,91	0,38	1037334	1368279	3,1	3



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 19 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
427	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,21	0,04	11,42	11,89	0,42	1037330	1368280	4	2
428	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,16	0,02	10,49	10,82	0,21	1037333	1368275	3	3,7
429	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,28	0,06	10,13	10,62	0,65	1037256	1368248	2	2,5
430	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,32	0,08	12,10	12,79	1,02	1037244	1368242	4	4,3
431	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,11	0,01	9,30	9,97	0,10	1037243	1368223	3	3,3
432	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	11,75	11,98	0,10	1037254	1368219	3,8	3
433	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	11,53	11,98	0,12	1037228	1368211	3,3	3,5
434	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,15	0,02	7,30	7,98	0,13	1037172	1368187	4	3,7
435	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,14	0,01	8,27	9,00	0,13	1037158	1368186	3,5	3,6
436	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	10,13	10,98	0,35	1037135	1368160	6	5,5
437	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	9,47	10,03	0,10	1037108	1368170	4	4
438	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,17	0,02	11,25	12,00	0,28	1037108	1368170	5	4,8
439	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,25	0,05	12,22	12,89	0,66	1037102	1368170	5	5
440	Moraceae	Higueron	<i>Ficus glabrata</i>	0,31	0,07	9,10	9,97	0,75	1037092	1368170	4	5
441	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,22	0,04	11,38	11,97	0,44	1037059	1368133	5,5	6
442	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,24	0,04	9,10	10,02	0,44	1037037	1368129	8	8
443	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,02	11,25	12,02	0,29	1037037	1368130	8	8
444	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,24	0,04	10,27	10,98	0,49	1037041	1368140	7	7,5
445	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,16	0,02	14,60	14,98	0,30	1037042	1368143	5	5,5
446	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,16	0,02	14,60	14,95	0,30	1037044	1368144	4,5	5,5
447	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,03	13,45	13,95	0,36	1037754	1368164	4,5	4,5
448	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,21	0,03	10,22	10,98	0,37	1037055	1368165	4,3	4,5
449	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	12,35	12,86	0,39	1037062	1368163	5	5,5
450	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,22	0,04	10,22	11,03	0,43	1037059	1368170	5	5



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 20 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
451	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	9,25	9,97	0,28	1037059	1368169	5,5	5,2
452	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	11,19	11,93	0,38	1037037	1368163	5,5	6
453	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,22	0,04	11,13	11,89	0,44	1037036	1368166	5	6
454	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,16	0,02	13,35	13,97	0,28	1037110	1368208	6	6,2
455	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	11,58	11,89	0,16	1037073	1368194	1,5	2
456	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,20	0,03	11,51	11,95	0,39	1037043	1368193	2,5	2,8
457	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,25	0,05	11,51	11,97	0,61	1037044	1368192	2,3	2,3
458	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,30	0,07	11,42	11,93	0,84	1037044	1368192	2,7	3
459	Melastomataceae	Niguito	<i>Miconia sp</i>	0,22	0,04	11,47	11,93	0,47	1037042	1368197	2,58	3,2
460	Melastomataceae	Niguito	<i>Miconia sp</i>	0,23	0,04	10,19	10,84	0,43	1037032	1368194	2,5	2,5
461	Melastomataceae	Niguito	<i>Miconia sp</i>	0,13	0,01	12,53	12,91	0,18	1037027	1368193	3	3,3
462	Malvaceae	Balzo	<i>Ochroma pyramidale</i>	0,43	0,14	18,96	19,79	2,83	1037207	1368193	6	6,2
463	Malvaceae	Balzo	<i>Ochroma pyramidale</i>	0,26	0,05	19,19	19,86	1,09	1037027	1368193	7,5	7
464	Malvaceae	Balzo	<i>Ochroma pyramidale</i>	0,44	0,15	19,19	19,84	2,96	1037026	1368193	7	7,3
465	Melastomataceae	Niguito	<i>Miconia sp</i>	0,13	0,01	19,58	19,89	0,25	1037024	1368192	2,5	2,5
466	Melastomataceae	Niguito	<i>Miconia sp</i>	0,15	0,02	19,66	19,93	0,34	1037024	1368192	2,3	2
467	Malvaceae	Balzo	<i>Ochroma pyramidale</i>	0,38	0,11	18,96	19,89	2,28	1037015	1368192	6	6,5
468	Malvaceae	Balzo	<i>Ochroma pyramidale</i>	0,38	0,11	18,93	19,73	2,26	1037015	1368192	6	6
469	Malvaceae	Balzo	<i>Ochroma pyramidale</i>	0,36	0,10	19,16	19,68	1,96	1037015	1368192	6	5,8
470	Malvaceae	Balzo	<i>Ochroma pyramidale</i>	0,41	0,13	19,10	19,75	2,66	1037011	1368191	6,3	6,2
471	Malvaceae	Balzo	<i>Ochroma pyramidale</i>	0,38	0,11	19,10	19,73	2,19	1037011	1368190	6	6
472	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,18	0,02	14,35	14,82	0,36	1037002	1368187	3	3,5
473	Malvaceae	Balzo	<i>Ochroma pyramidale</i>	0,57	0,26	19,13	19,75	5,09	1036925	1368192	5,9	6,4
474	Malvaceae	Balzo	<i>Ochroma pyramidale</i>	0,39	0,12	14,81	15,58	1,84	1036991	1368189	7	6,5



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 21 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
475	Malvaceae	Balzo	<i>Ochroma pyramidale</i>	0,51	0,20	16,19	16,81	3,42	1036990	1368182	7,3	7,3
476	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,24	0,04	14,69	14,89	0,67	1036989	1368187	2,5	3
477	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,10	0,01	9,53	9,91	0,08	1036972	1368190	3	2,8
478	Malvaceae	Balzo	<i>Ochroma pyramidale</i>	0,44	0,15	19,30	19,86	2,97	1036969	1368189	7	7,3
479	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,20	0,03	10,03	10,73	0,33	1036970	1368183	3,5	3,2
480	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,23	0,04	10,22	10,77	0,46	1036971	1368182	3	3
481	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,15	0,02	16,51	16,84	0,28	1037163	1367996	3,5	3,7
482	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,17	0,02	14,60	14,98	0,35	1037178	1367950	4,5	4,8
483	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,17	0,02	14,58	14,98	0,35	1037179	1367949	3,5	4
484	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,22	0,04	12,47	12,97	0,51	1037202	1367905	4,7	4,5
485	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,14	0,01	12,58	12,97	0,19	1037204	1367905	4	4
486	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	13,64	13,97	0,12	1037207	1367906	2,5	3,5
487	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,12	0,01	13,69	13,97	0,15	1037212	1367908	2,5	3
488	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,27	0,06	11,35	11,98	0,67	1037240	1367874	7,2	6,5
489	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,03	11,45	11,98	0,31	1037251	1367870	4,5	4
490	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,02	11,53	12,00	0,30	1037254	1367869	4,5	4,5
491	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	13,42	13,95	0,18	1037261	1367869	5	4,5
492	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	13,45	13,97	0,43	1037261	1367870	5	4,3
493	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,03	14,53	14,97	0,39	1037264	1367871	4,5	4,8
494	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,25	0,05	15,35	15,95	0,81	1037263	1367840	6,5	6
495	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,03	14,47	14,97	0,39	1037279	1367863	6,6	6
496	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	16,51	16,98	0,52	1037282	1367865	5,6	6
497	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,25	0,05	17,51	17,98	0,87	1037287	1367864	6	6,5
498	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,15	0,02	17,47	17,91	0,33	1037287	1367862	6	6,2



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 22 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
499	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	16,42	16,97	0,50	1037287	1367862	3,6	3,8
500	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,12	0,01	13,53	13,95	0,15	1037287	1367857	4	3,8
501	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	13,55	13,95	0,41	1037302	1367869	4	4
502	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,23	0,04	14,58	14,95	0,60	1037307	1367865	4	6
503	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	14,38	15,00	0,42	1037319	1367849	4,9	6,5
504	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	14,55	15,00	0,43	1037318	1367847	6	6,3
505	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,14	0,02	13,62	13,98	0,23	1037301	1367846	6	6,3
506	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,12	0,01	14,62	15,00	0,17	1037301	1367846	6	6
507	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,27	0,06	15,49	15,97	0,94	1037306	1367841	6	6,5
508	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	13,53	13,98	0,18	1037290	1367840	6	6,3
509	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,17	0,02	14,42	14,95	0,35	1037285	1367833	6	6,5
510	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,03	16,51	16,97	0,45	1037287	1367826	6,3	6,5
511	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	12,42	13,00	0,42	1037292	1367816	5	5
512	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,24	0,04	19,49	19,97	0,89	1037300	1367821	6,5	6,7
513	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	17,45	17,97	0,51	1037307	1367833	6	6,8
514	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,22	0,04	13,40	13,97	0,53	1037310	1367813	6	6,3
515	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,16	0,02	17,66	17,97	0,36	1037314	1367820	6	6
516	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,17	0,02	13,42	14,00	0,30	1037313	1367812	6	6
517	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,29	0,07	18,55	18,98	1,28	1037317	1367814	6,1	6
518	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	19,66	19,95	0,57	1037328	1367824	60	5,9
519	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,25	0,05	11,58	11,95	0,59	1037321	1367808	7	6,8
520	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,02	11,53	11,98	0,29	1037325	1367805	6,5	6,5
521	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,02	12,51	13,00	0,32	1037327	1367803	6	6,8
522	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,17	0,02	13,55	13,98	0,30	1037328	1367806	5,5	6



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 23 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
523	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,39	0,12	11,16	11,95	1,44	1037318	1367793	6	5,7
524	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,39	0,12	13,35	13,95	1,65	1037312	1367790	6	6,8
525	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,21	0,03	12,30	12,93	0,45	1037303	1367792	7	6
526	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,40	0,13	13,89	14,93	1,92	1037311	1367769	8	7,2
527	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,29	0,07	14,10	14,98	1,01	1037313	1367771	7,2	7,5
528	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,23	0,04	18,33	18,97	0,78	1037315	1367772	7	7
529	Fabaceae	Canta gallo	<i>Erythrina indica picta</i>	0,24	0,05	19,68	19,97	0,92	1037323	1367937	3,5	4
530	Fabaceae	Canta gallo	<i>Erythrina indica picta</i>	0,23	0,04	19,68	19,97	0,80	1037323	1367937	3,5	4
531	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	10,35	10,91	0,11	1037364	1367919	4,5	4,9
532	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,14	0,01	9,49	9,95	0,15	1037365	1367905	4,5	4
533	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,17	0,02	10,58	10,98	0,25	1037369	1367895	3,2	3
534	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,17	0,02	12,64	12,97	0,28	1037395	1367872	2,5	3,2
535	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,30	0,07	12,40	13,00	0,89	1037378	1367860	6	5,5
536	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,25	0,05	14,53	14,95	0,74	1037379	1367836	6,5	7
537	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,15	0,02	15,58	15,95	0,27	1037381	1367829	5,5	5,7
538	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,16	0,02	16,64	16,97	0,34	1037380	1367828	4	5,2
539	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	10,60	10,86	0,10	1037382	1367809	3	2,9
540	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	12,64	12,93	0,16	1037382	1367808	5	4
541	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,12	0,01	11,68	11,98	0,14	1037380	1367804	4,5	4
542	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,16	0,02	12,60	12,98	0,26	1037383	1367798	4,5	5,2
543	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,02	13,58	13,97	0,34	1037385	1367795	4	4
544	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	13,60	13,97	0,18	1037385	1367794	4	4
545	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,03	13,60	13,98	0,36	1037385	1366791	4	4
546	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,12	0,01	13,60	13,98	0,16	1037386	1366790	4,5	4,5



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 24 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
547	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,14	0,01	13,47	13,98	0,21	1037385	1366745	5	5,3
548	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	13,58	13,98	0,20	1037385	1366780	5	5,2
549	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	13,68	13,91	0,12	1037386	1366761	4,5	4,8
550	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,02	14,47	14,95	0,37	1037386	1366751	5	5
551	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	14,49	14,97	0,43	1037389	1367763	5,5	5
552	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,31	0,07	14,55	14,98	1,10	1037388	1367732	6	6,3
553	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,24	0,04	14,40	14,97	0,65	1037386	1367721	7	7,2
554	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,22	0,04	14,30	14,97	0,57	1037383	1367717	6	5,5
555	Arecaceae	Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	0,19	0,03	9,62	9,93	0,29	1037362	1367723	3,6	3,2
556	Arecaceae	Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	0,20	0,03	10,62	10,89	0,36	1037357	1367719	3	3,3
557	Arecaceae	Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	0,18	0,03	10,55	10,93	0,28	1037354	1367719	3	3,5
558	Arecaceae	Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	0,22	0,04	11,45	11,79	0,45	1037354	1367713	4	3,5
559	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,15	0,02	12,45	12,88	0,24	1037348	1367752	5,4	5,3
560	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,21	0,04	12,45	12,95	0,46	1037346	1367751	6	5,9
561	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,02	14,42	14,97	0,37	1037347	1367754	6	5,5
562	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,36	0,10	14,22	14,95	1,49	1037340	1367764	6	6,5
563	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,29	0,06	16,33	16,98	1,09	1037323	1367774	6	7,5
564	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,36	0,10	17,30	17,97	1,79	1037323	1367775	6,7	7
565	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,33	0,09	16,25	17,00	1,49	1037325	1367776	6,5	7
566	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,22	0,04	14,60	14,97	0,57	1037343	1367790	4	5
567	Fabaceae	Canta gallo	<i>Erythrina indica picta</i>	0,33	0,08	14,13	14,86	1,25	1037547	1367681	6	5,5
568	Fabaceae	Canta gallo	<i>Erythrina indica picta</i>	0,32	0,08	14,25	14,86	1,18	1037547	1367682	5,5	7
569	Fabaceae	Canta gallo	<i>Erythrina indica picta</i>	0,22	0,04	13,22	13,91	0,54	1037545	1367685	6	6
570	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	13,55	13,95	0,18	1037706	1367692	3,3	3,5



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 25 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
571	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,21	0,04	17,55	17,86	0,64	1037666	1367816	2	1,3
572	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,23	0,04	17,60	17,86	0,74	1037668	1367816	2	2,1
573	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	11,55	11,98	0,12	1037670	1367834	3,5	4
574	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,36	0,10	19,35	19,71	2,04	1037677	1367858	4	3,8
575	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,41	0,13	19,35	19,81	2,58	1037669	1367859	4	4,2
576	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,19	0,03	19,62	19,95	0,55	1037670	1367860	2,5	2,9
577	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,43	0,15	19,25	19,64	2,85	1037671	1367859	3	3
578	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,34	0,09	17,27	17,82	1,65	1037674	1367858	4	4
579	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,31	0,08	16,16	16,81	1,28	1037676	1367860	4,2	4,5
580	Bombacaceae	Bonga Verde	<i>Ceiba pentandra</i>	0,23	0,04	18,10	18,81	0,78	1037679	1367863	4,3	4,5
581	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,12	0,01	9,58	9,97	0,11	1037676	1367858	2,5	3
582	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,15	0,02	9,51	9,98	0,18	1037558	1367830	5,5	6
583	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	10,64	11,00	0,15	1037558	1367825	5,5	5,7
584	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,16	0,02	10,62	11,00	0,22	1037557	1367823	5,5	5
585	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,14	0,01	11,62	11,98	0,18	1037542	1367826	5	5
586	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	9,62	9,98	0,14	1037554	1367830	4,3	4
587	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	9,73	10,00	0,10	1037542	1367821	3	3
588	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,21	0,03	9,49	9,97	0,35	1037517	1367823	4,5	4
589	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,12	0,01	9,49	9,97	0,11	1037515	1367828	4,5	4
590	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	9,49	9,95	0,13	1037515	1367822	4,5	4,3
591	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,15	0,02	9,49	9,97	0,17	1037510	1367821	4,7	4,5
592	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,10	0,01	9,51	9,97	0,08	1037505	1367822	5	4,7
593	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	9,51	9,98	0,14	1037505	1367822	5	5
594	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	11,33	11,98	0,33	1037503	1367822	4,7	4,5



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 26 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
595	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,23	0,04	10,30	10,93	0,46	1037703	1367822	5	4,7
596	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,25	0,05	12,45	12,95	0,61	1037503	1367821	4,7	5
597	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,14	0,02	12,45	12,98	0,20	1037502	1367822	5	4,7
598	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	12,64	13,00	0,12	1037505	1367822	4	4,2
599	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,15	0,02	12,53	12,97	0,23	1037495	1367823	4	4,2
600	Fabaceae	Canta gallo	<i>Erythrina indica picta</i>	0,13	0,01	14,73	14,97	0,19	1037478	1367744	3,7	3
601	Fabaceae	Canta gallo	<i>Erythrina indica picta</i>	0,11	0,01	14,77	15,00	0,15	1037482	1367745	3,5	3
602	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,12	0,01	9,49	9,98	0,11	1037459	1367748	4,3	4,3
603	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	9,47	9,98	0,10	1037467	1367744	4,2	4
604	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	13,55	13,98	0,46	1037412	1367815	5,5	6
605	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,15	0,02	14,45	14,98	0,27	1037408	1367817	5,7	5,9
606	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	9,66	9,97	0,32	1037420	1367844	3,5	4
607	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,34	0,09	8,77	9,62	0,88	1036804	1368171	4	4,2
608	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,22	0,04	9,16	9,75	0,38	1036812	1368171	2	2,2
609	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,18	0,02	9,10	9,73	0,23	1036810	1368169	3	3,3
610	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,24	0,04	7,67	8,49	0,38	1036809	1368171	3,5	3,8
611	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,15	0,02	5,75	7,47	0,14	1036808	1368171	3	3
612	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,20	0,03	5,64	7,49	0,23	1036809	1368168	3,2	3,2
613	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,25	0,05	7,34	8,51	0,43	1036809	1368169	3,5	3,7
614	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,28	0,06	7,27	8,49	0,51	1036809	1368169	2,5	2,9
615	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,12	0,01	5,12	6,53	0,08	1036809	1368169	2,5	2,9
616	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,22	0,04	4,95	6,49	0,24	1036809	1368169	2,3	2,3
617	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,19	0,03	7,57	8,53	0,24	1036809	1368168	3	3
618	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,27	0,06	6,04	7,40	0,44	1036809	1368168	3	3,2



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 27 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
619	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,29	0,06	6,52	7,53	0,49	1036809	1368167	3	3,2
620	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,20	0,03	6,62	7,51	0,24	1036812	1368159	2,5	2,8
621	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,40	0,13	8,96	9,62	1,23	1036813	1368158	3	3
622	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,17	0,02	5,85	6,55	0,15	1036813	1368158	3	3,2
623	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,30	0,07	7,72	8,47	0,58	1036812	1368158	3	5
624	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,15	0,02	5,85	6,71	0,12	1036812	1368157	3,1	3,2
625	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,33	0,09	6,81	7,53	0,66	1036814	1368157	3	3
626	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,14	0,02	5,72	6,64	0,10	1036813	1368156	3	2,8
627	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,19	0,03	6,81	7,53	0,22	1036811	1368158	2,5	2,3
628	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,19	0,03	4,20	5,45	0,16	1036807	1368157	2,5	2,8
629	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,16	0,02	5,81	6,51	0,12	1036807	1368157	2,5	2,3
630	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,23	0,04	6,40	7,38	0,30	1036812	1368149	3	2,8
631	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,17	0,02	6,52	7,42	0,17	1036806	1368147	3	2,5
632	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,19	0,03	6,46	7,45	0,22	1036818	1368145	3	2,9
633	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,14	0,01	5,20	6,40	0,09	1036816	1368146	3	3
634	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,19	0,03	7,00	7,58	0,22	1036815	1368147	3	3
635	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,16	0,02	7,85	8,58	0,16	1036816	1368141	2,5	3
636	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,15	0,02	7,20	8,45	0,14	1036816	1368141	2,5	2,5
637	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,17	0,02	6,72	7,49	0,17	1036819	1368140	2	1,7
638	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,17	0,02	6,67	7,58	0,18	1036819	1368141	2	2
639	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,13	0,01	5,81	6,64	0,09	1036815	1368139	3	3
640	Fabaceae	Canta gallo	<i>Erythrina indica picta</i>	0,34	0,09	5,86	7,62	0,69	1036815	1368139	4	3,9
641	Fabaceae	Canta gallo	<i>Erythrina indica picta</i>	0,56	0,25	17,13	17,71	4,42	1036810	1368143	7	6,4
642	Fabaceae	Canta gallo	<i>Erythrina indica picta</i>	0,36	0,10	17,10	17,71	1,83	1036809	1368142	7	6,5



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 28 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
643	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,29	0,06	11,33	11,95	0,77	1036787	1368129	7	6,2
644	Rubiaceae	Majagua	<i>Genipa americana</i>	0,12	0,01	9,33	9,97	0,11	1036795	1368146	2,5	2
645	Rubiaceae	Majagua	<i>Genipa americana</i>	0,18	0,03	12,49	12,89	0,33	1036796	1368145	4	0,5
646	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,12	0,01	5,67	6,58	0,08	1036576	1368287	1,2	1,5
647	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,11	0,01	2,95	4,25	0,04	1036580	1368285	1,5	1
648	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,11	0,01	4,67	5,51	0,06	1036581	1368285	3	2
649	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,11	0,01	3,95	5,38	0,05	1036580	1368285	2	2
650	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	4,62	5,51	0,07	1036575	1368299	1,8	1,8
651	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	2,39	4,10	0,06	1036576	1368293	1,7	1,5
652	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,10	0,01	6,40	7,38	0,06	1036568	1368299	2	1,3
653	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,38	0,11	7,34	8,64	0,99	1036566	1368298	9	8
654	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,46	0,17	7,34	8,77	1,45	1036544	1368289	9,3	9
655	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,11	0,01	3,64	5,60	0,06	1036548	1368367	2	1,8
656	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,11	0,01	11,13	11,77	0,11	1036548	1368307	2	2
657	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,12	0,01	11,27	11,81	0,13	1036548	1368305	2	1,8
658	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,11	0,01	5,57	6,64	0,06	1036543	1368309	1,5	1,8
659	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,11	0,01	5,62	6,49	0,06	1036532	1368329	1,8	1,5
660	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,11	0,01	5,67	6,62	0,07	1036534	1368330	1,5	1,5
661	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	3,62	4,58	0,06	1036536	1368333	1,5	1,8
662	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,11	0,01	7,93	8,69	0,08	1036528	1368340	1,8	2
663	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,10	0,01	5,72	6,55	0,05	1036859	1368341	1,9	2,1
664	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,11	0,01	3,34	4,42	0,04	1036859	1368342	1,5	1,5
665	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	9,16	9,73	0,14	1036524	1368352	2	2
666	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,11	0,01	6,81	7,60	0,07	1036523	1368353	2	1,8



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 29 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
667	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,11	0,01	4,52	5,45	0,05	1036523	1368353	2	1,8
668	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,12	0,01	4,20	5,38	0,06	1036530	1368364	2	2
669	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,12	0,01	4,20	5,38	0,06	1036531	1368364	2	2
670	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,18	0,02	7,81	8,69	0,21	1036500	1368376	3	3,5
671	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,14	0,01	4,96	5,81	0,09	1036498	1368388	2	2,7
672	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	4,04	5,40	0,07	1036494	1368381	3	3,2
673	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	4,27	5,53	0,08	1036488	1368385	3	3
674	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	4,27	5,47	0,07	1036487	1368384	3	3
675	Combretáceas	Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	0,12	0,01	4,12	5,40	0,06	1036486	1368388	2,5	2,5
676	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,18	0,02	3,75	5,40	0,13	1036485	1368386	1,8	2
677	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,17	0,02	4,27	5,16	0,11	1036484	1368385	1,8	1,8
678	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	4,27	5,53	0,07	1036486	1368388	1,7	1,8
679	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,16	0,02	5,52	6,62	0,13	1036481	1368389	1,7	1,7
680	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,11	0,01	7,67	8,53	0,08	1036475	1368397	2	2
681	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,15	0,02	8,81	9,64	0,18	1036480	1368395	2	2
682	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	8,81	9,47	0,13	1036479	1368396	2	1,8
683	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	8,77	9,55	0,12	1036480	1368398	2	2
684	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,10	0,01	4,64	6,27	0,05	1036475	1368397	3	2,8
685	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	3,64	5,30	0,07	1036475	1368397	3	2,8
686	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,16	0,02	4,75	6,22	0,12	1036475	1368397	2	3
687	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	7,57	8,53	0,11	1036475	1368397	3	3
688	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,15	0,02	6,04	7,58	0,13	1036475	1368396	3	3
689	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,18	0,02	7,52	8,51	0,20	1036474	1368396	3	3
690	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,18	0,03	5,86	7,49	0,19	1036470	1368395	3	2,8



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 30 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
691	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,17	0,02	5,73	8,22	0,18	1036469	1368396	3	3,5
692	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,14	0,02	7,75	9,62	0,15	1036470	1368395	3	3
693	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,10	0,01	7,27	8,33	0,07	1036469	1368391	3	3,2
694	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,14	0,02	7,12	8,47	0,13	1036469	1368389	3	3,3
695	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,16	0,02	8,20	9,25	0,18	1036489	1368389	3	3,3
696	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,16	0,02	6,72	7,60	0,15	1036468	1368385	3	3,7
697	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,16	0,02	6,20	7,45	0,14	1036465	1368385	3	3,8
698	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,14	0,01	7,77	8,47	0,12	1036465	1368385	3,5	3,5
699	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,12	0,01	6,95	8,40	0,10	1036466	1368389	3	3,5
700	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,18	0,02	7,20	8,40	0,21	1036466	1368382	3	3,7
701	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,14	0,02	6,75	8,38	0,13	1036466	1368396	3,5	3
702	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,12	0,01	7,34	8,45	0,10	1036466	1368396	3,5	3,5
703	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,19	0,03	8,72	9,42	0,27	1036465	1368396	3	3,5
704	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,15	0,02	10,40	11,82	0,20	1036466	1368397	3,5	3,7
705	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,30	0,07	12,35	12,86	0,92	1036470	1368403	6	6
706	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,11	0,01	6,72	7,79	0,08	1036473	1368402	3	3
707	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,19	0,03	5,25	7,47	0,21	1036469	1368409	5	5,2
708	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,14	0,01	5,34	6,27	0,09	1036472	1368403	5	2,9
709	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	8,12	9,60	0,12	1036474	1368400	3	3,5
710	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	8,85	9,58	0,13	1036476	1368411	3	3,5
711	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,11	0,01	7,20	8,66	0,09	1036474	1368418	3	3,2
712	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,17	0,02	6,52	7,47	0,16	1036477	1368414	3,5	4
713	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,18	0,02	6,52	7,69	0,19	1036465	1368413	3,8	4
714	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,15	0,02	7,12	8,53	0,15	1036466	1368412	3	3,5



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 31 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
715	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,17	0,02	7,62	8,45	0,18	1036465	1368412	3	3
716	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,18	0,03	10,89	11,51	0,30	1036465	1368412	3	3
717	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,19	0,03	9,57	10,79	0,30	1036465	1368412	3	2,7
718	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,18	0,02	9,46	10,53	0,25	1036465	1368412	3	3
719	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,12	0,01	4,39	6,55	0,08	1036465	1368412	3	2,7
720	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,15	0,02	8,03	8,68	0,16	1036461	1368412	3	3
721	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,15	0,02	9,81	10,68	0,19	1036460	1368407	3	3,2
722	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,11	0,01	11,77	12,51	0,12	1036460	1368404	3	3
723	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	10,40	11,60	0,16	1036461	1368406	3	3
724	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,15	0,02	10,40	11,45	0,21	1036460	1368407	3	3
725	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	10,72	11,51	0,15	1036460	1368406	3	3
726	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	10,72	11,49	0,15	1036460	1368408	3	3
727	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	5,85	6,60	0,09	1036453	1368409	3	3
728	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,12	0,01	8,13	8,71	0,09	1036454	1368412	3	3,5
729	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	6,62	7,53	0,10	1036454	1368413	3	3
730	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,31	0,07	8,89	9,73	0,71	1036458	1368394	7,3	6
731	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,12	0,01	10,77	11,49	0,13	1036462	1368390	3	3,5
732	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,15	0,02	9,57	10,58	0,19	1036462	1368390	3	3,7
733	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,14	0,02	10,81	11,60	0,18	1036462	1368389	3	3,5
734	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,15	0,02	9,67	10,62	0,18	1036462	1368389	3,5	3,5
735	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,16	0,02	11,96	12,60	0,25	1036463	1368386	3,5	3,5
736	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,15	0,02	10,72	11,58	0,21	1036461	1368385	3,5	3,7
737	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,14	0,01	11,81	12,68	0,19	1036461	1368385	3	3,8
738	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,14	0,02	11,72	12,53	0,19	1036461	1368385	3,2	3,8



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANULES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 32 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
739	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	11,93	12,60	0,16	1036461	1368385	3,5	3,5
740	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,14	0,02	11,93	12,60	0,19	1036461	1368384	3	4
741	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,17	0,02	7,73	10,27	0,24	1036464	1368378	4	3,5
742	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,15	0,02	9,67	10,47	0,18	1036463	1368387	3,5	3,8
743	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,15	0,02	8,20	9,27	0,16	1036463	1368387	3,5	3,5
744	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,14	0,01	10,20	11,30	0,17	1036463	1368387	3,5	3,3
745	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,15	0,02	10,27	11,38	0,19	1036462	1368387	3	3
746	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	8,40	9,42	0,13	1036462	1368387	3	3
747	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	9,34	10,45	0,14	1036462	1368387	3	3
748	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,16	0,02	8,34	9,40	0,19	1036457	1368387	3	3,7
749	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,16	0,02	8,57	9,42	0,19	1036459	1368378	3,5	3,7
750	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,16	0,02	8,20	9,27	0,19	1036457	1368380	3,5	6
751	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,18	0,02	9,16	9,73	0,23	1036453	1368383	5	6
752	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,13	0,01	7,40	7,81	0,11	1036451	1368381	6	5,5
753	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,17	0,02	6,96	7,81	0,17	1036451	1368381	6	7,2
754	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,36	0,10	9,81	10,62	1,06	1036454	1368389	7	6
755	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,18	0,03	9,75	10,00	0,26	1036450	1368392	6	6
756	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,13	0,01	9,64	9,91	0,14	1036448	1368391	6	3,5
757	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,18	0,02	10,64	10,82	0,27	1036450	1368392	6	6,3
758	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,23	0,04	8,16	8,98	0,37	1036451	1368392	6	6,5
759	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,19	0,03	9,33	9,66	0,29	1036451	1368392	7	6
760	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,20	0,03	4,86	6,62	0,22	1036459	1368429	7	6
761	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,19	0,03	6,35	6,73	0,19	1036457	1368430	7	4,3
762	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,15	0,02	7,77	8,60	0,14	1036453	1368428	7	6,2



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 33 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
763	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,15	0,02	6,81	7,64	0,14	1036453	1368428	6	6
764	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,22	0,04	8,20	9,51	0,36	1036454	1368424	6	6
765	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,31	0,07	9,81	10,82	0,81	1036452	1368425	7	6
766	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,18	0,03	8,62	9,62	0,26	1036451	1368425	6	6
767	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,20	0,03	10,13	10,58	0,32	1036541	1368425	6	6
768	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,13	0,01	10,10	10,79	0,15	1036449	1368428	6	6
769	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,17	0,02	10,42	10,82	0,25	1036449	1368429	6	6
770	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,16	0,02	9,13	9,69	0,19	1036448	1368423	7	6
771	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,14	0,02	9,13	9,88	0,15	1036448	1368424	6	5
772	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,11	0,01	8,22	8,68	0,09	1036447	1368427	5,5	5
773	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,11	0,01	9,42	10,09	0,10	1036456	1368422	5	5
774	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,11	0,01	8,49	8,79	0,08	1036458	1368421	5	4,5
775	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,12	0,01	9,27	9,88	0,11	1036457	1368423	5	4,2
776	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,11	0,01	8,58	8,62	0,08	1036463	1368421	6	6
777	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,10	0,01	7,96	8,89	0,07	1036447	1368426	3	2,8
778	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,18	0,02	10,55	10,84	0,27	1036445	1368425	4	4
779	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,14	0,02	10,30	10,84	0,17	1036442	1368427	4,5	4,8
780	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,12	0,01	10,10	10,88	0,13	1036442	1368428	4	3,5
781	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,30	0,07	10,35	10,68	0,77	1036444	1368425	4,5	6
782	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,14	0,02	10,33	10,95	0,18	1036444	1368422	5	5
783	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,13	0,01	10,47	10,82	0,15	1036444	1368421	6	6,2
784	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,16	0,02	11,55	11,91	0,23	1038442	1368420	7	6
785	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,13	0,01	11,38	11,91	0,17	1036442	1368420	6	6
786	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,14	0,01	11,27	11,88	0,17	1036441	1368420	6	7,2



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 34 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
787	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,15	0,02	11,40	11,91	0,22	1036441	1368419	6	6,7
788	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,15	0,02	10,42	10,89	0,19	1036441	1368420	6	6,8
789	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,13	0,01	4,07	4,95	0,07	1036441	1368420	6	5
790	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,10	0,01	5,16	5,91	0,05	1036441	1368420	6	6
791	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,12	0,01	5,89	6,75	0,07	1036440	1368419	6	6
792	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,10	0,01	11,89	12,64	0,10	1036433	1368410	6	6
793	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,11	0,01	13,13	13,73	0,13	1036435	1368411	7	6,3
794	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,18	0,02	13,27	13,79	0,34	1036435	1368411	7	6
795	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,21	0,03	14,16	14,79	0,50	1036435	1368411	7	6
796	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,15	0,02	14,42	14,88	0,27	1036435	1368411	6	6
797	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,13	0,01	15,16	15,73	0,21	1036433	1368412	6	5,5
798	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,17	0,02	15,16	15,79	0,37	1036433	1368412	6	5,1
799	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,12	0,01	12,93	13,77	0,16	1036434	1368412	6	5,58
800	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,11	0,01	13,03	13,75	0,14	1036434	1368412	6	4
801	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,14	0,02	14,22	14,79	0,24	1036434	1368412	5,5	5
802	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,12	0,01	14,10	14,75	0,18	1036434	1368412	5	5
803	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,12	0,01	14,13	14,81	0,17	1036434	1368412	6	6
804	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,11	0,01	6,62	7,40	0,08	1036405	1368374	2,2	2
805	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,13	0,01	6,27	7,35	0,09	1036466	1368374	2	2
806	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,16	0,02	7,16	7,84	0,16	1036466	1368368	3	3,2
807	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,16	0,02	8,72	9,62	0,18	1036454	1368374	4	3,5
808	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,14	0,02	8,81	9,88	0,16	1036454	1368374	3	3
809	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,11	0,01	7,27	7,98	0,08	1036449	1368377	6	3
810	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,12	0,01	9,93	10,77	0,13	1036473	1368394	4	4,5



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 35 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
811	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,12	0,01	9,93	10,60	0,12	1036473	1368395	4	4
812	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	9,77	10,69	0,14	1036473	1368395	4	4
813	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,15	0,02	6,27	6,98	0,12	1036496	1368388	6	3
814	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,15	0,02	9,93	10,91	0,18	1036491	1368384	5	5
815	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	10,16	10,97	0,14	1036489	1368382	3	6
816	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	7,27	7,97	0,10	1036503	1368392	4	6
817	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,16	0,02	6,96	7,62	0,15	1036503	1368393	4	4,7
818	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,12	0,01	7,07	7,64	0,09	1036503	1368393	4	5
819	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,14	0,01	6,89	7,69	0,11	1036503	1368393	3	6
820	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	7,00	7,62	0,10	1036502	1368394	5	6
821	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	6,77	7,62	0,10	1036502	1368394	5	5
822	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,11	0,01	6,93	7,60	0,07	1036504	1368397	4,2	5
823	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,12	0,01	9,16	9,71	0,11	1036504	1368400	4	4
824	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,14	0,02	9,25	9,75	0,16	1036502	1368405	4	4,3
825	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	9,19	9,60	0,13	1036506	1368405	5	5,5
826	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,11	0,01	9,19	9,62	0,09	1036504	1368401	5	5
827	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,15	0,02	9,10	9,66	0,17	1036505	1368398	5	5
828	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	9,07	9,64	0,12	1036507	1368399	4	5,2
829	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,11	0,01	9,16	9,64	0,09	1036505	1368401	4	5
830	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,12	0,01	9,07	9,60	0,12	1036508	1368405	5	4,8
831	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,12	0,01	9,16	9,71	0,11	1036508	1368401	4,2	5
832	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,11	0,01	9,03	9,62	0,09	1036505	1368396	4	4,3
833	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,34	0,09	10,13	10,71	0,96	1036486	1368416	8	6
834	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,26	0,05	9,00	9,71	0,52	1036487	1368417	7	5



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 36 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
835	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,21	0,03	8,93	9,75	0,33	1036486	1368418	6	7,2
836	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,25	0,05	9,00	9,62	0,47	1036478	1368413	6	6
837	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,17	0,02	10,19	10,84	0,25	1036491	1368411	6	6,4
838	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,11	0,01	6,67	7,62	0,07	1036491	1368411	3	2,7
839	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,22	0,04	11,00	11,95	0,45	1037308	1367698	6	6,5
840	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,16	0,02	12,25	12,58	0,25	1037312	1367704	3	4,5
841	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,25	0,05	11,22	11,98	0,57	1037312	1367706	6	4
842	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	12,79	13,00	0,11	1037313	1367706	5,5	5
843	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,17	0,02	14,51	14,97	0,35	1037311	1367719	4,5	4
844	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	14,62	14,98	0,15	1037311	1367719	3	4
845	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,14	0,02	14,49	14,95	0,24	1037309	1367720	4	6
846	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,16	0,02	9,13	9,98	0,19	1037306	1367729	6	5
847	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,60	0,29	14,10	14,97	4,30	1037295	1367713	7	7
848	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,33	0,09	14,27	14,97	1,31	1037293	1367720	6	5
849	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	14,42	14,97	0,43	1037293	1367720	5,5	5,8
850	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,25	0,05	14,35	14,97	0,76	1037293	1367720	8	8,5
851	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,48	0,18	14,22	14,91	2,67	1037292	1367720	6,5	6,4
852	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	14,60	14,98	0,19	1037289	1367726	7,3	7
853	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,29	0,06	14,30	14,98	0,97	1037285	1367731	7	6,3
854	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,29	0,07	14,25	14,97	1,01	1037285	1367733	7	6,3
855	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,32	0,08	14,27	14,97	1,19	1037285	1367734	7	6
856	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	14,40	14,98	0,19	1037286	1367735	5	4,7
857	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,14	0,02	14,60	14,95	0,24	1037284	1367738	6	5,5
858	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,21	0,03	14,64	14,97	0,50	1037284	1367739	7	8



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 37 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
859	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,29	0,06	14,60	14,97	0,96	1037283	1367739	7	7,5
860	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,24	0,04	14,71	14,98	0,65	1037275	1367736	7	7,3
861	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,37	0,11	14,22	14,93	1,57	1037287	1367748	6,5	7,4
862	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,54	0,23	14,30	14,95	3,44	1037287	1367749	6	6,7
863	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,39	0,12	14,35	14,97	1,80	1037290	1367750	6	6,5
864	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,24	0,05	14,07	14,98	0,69	1037292	1367748	7	6,2
865	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,43	0,15	15,10	15,97	2,35	1037292	1367746	7	7,2
866	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,48	0,18	17,35	17,98	3,22	1037294	1367752	7	7,5
867	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,50	0,20	17,53	17,97	3,52	1037296	1367750	7	7,5
868	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,24	0,04	17,42	17,98	0,80	1037305	1367742	6,5	6,7
869	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,33	0,08	17,47	17,97	1,52	1037304	1367740	6,5	6,5
870	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,32	0,08	15,49	16,00	1,27	1037304	1367739	6,5	4,8
871	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,36	0,10	14,22	14,95	1,52	1037259	1367754	6	6,5
872	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,37	0,11	14,19	14,93	1,57	1037259	1367756	7	6,7
873	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,36	0,10	14,47	14,95	1,49	1037259	1367756	7	7
874	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,32	0,08	14,66	14,95	1,19	1037259	1367756	4	4
875	Moraceae	Higueron	<i>Ficus glabrata</i>	0,17	0,02	14,64	14,86	0,34	1037259	1367756	6	4
876	Moraceae	Higueron	<i>Ficus glabrata</i>	0,36	0,10	17,32	16,97	1,72	1037262	1367757	6	4
877	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,17	0,02	16,60	16,97	0,39	1037265	1367759	6	4,8
878	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,14	0,02	16,49	16,95	0,27	1037269	1367760	6	6
879	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,16	0,02	16,53	16,86	0,35	1037268	1367760	4	5,2
880	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	16,47	16,95	0,22	1037259	1367760	4	4,3
881	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	16,93	16,97	0,22	1037263	1367758	3	4
882	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	16,64	16,89	0,16	1037270	1367759	3	2,7



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 38 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
883	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,24	0,04	17,49	17,93	0,78	1037269	1367759	6	6,5
884	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,16	0,02	19,69	20,00	0,41	1037267	1367762	4	4,5
885	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,12	0,01	11,30	11,97	0,14	1037277	1367760	4	5,2
886	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,03	19,25	19,98	0,53	1037268	1367767	8	8,2
887	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,24	0,04	19,25	19,97	0,89	1037268	1367767	8	8
888	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	19,25	19,98	0,63	1037268	1367768	7,5	7,5
889	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,24	0,05	19,25	19,98	0,92	1037268	1367768	7	7
890	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,35	0,10	19,45	19,98	1,96	1037265	1367773	6,5	6
891	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	19,53	19,93	0,55	1037266	1367775	6	6,5
892	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	19,53	19,93	0,65	1037266	1367775	6,5	6,1
893	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,75	0,44	19,33	20,00	8,79	1037269	1367779	7,3	6,5
894	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	15,60	15,97	0,44	1037256	1367782	6	5
895	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,38	0,11	18,79	18,97	2,14	1037255	1367783	3	2
896	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,12	0,01	18,62	18,98	0,21	1037251	1367784	6	6,2
897	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	18,60	18,98	0,27	1037250	1367784	6,2	6
898	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,33	0,09	18,62	18,98	1,67	1037250	1367786	6	6
899	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,14	0,01	19,62	19,97	0,29	1037249	1367787	5,5	5,7
900	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,15	0,02	19,58	19,98	0,35	1037241	1367802	5,2	5,5
901	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,36	0,10	19,55	19,98	1,99	1037241	1367801	8	9,2
902	Moraceae	Higueron	<i>Ficus glabrata</i>	0,31	0,08	19,53	19,93	1,52	1037240	1367811	8	6,2
903	Moraceae	Higueron	<i>Ficus glabrata</i>	0,20	0,03	19,58	19,98	0,63	1037240	1367802	7	7,2
904	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,26	0,05	19,60	19,98	1,07	1037239	1367804	6	6
905	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,22	0,04	19,55	19,98	0,78	1037239	1367804	7	6,5
906	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,35	0,10	19,47	19,95	1,96	1037235	1367810	7	7,2



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 39 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
907	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,24	0,05	19,49	19,97	0,92	1037233	1367811	7	7
908	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,33	0,08	12,07	13,00	1,10	1037303	1367764	6,5	7
909	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,17	0,02	11,60	11,98	0,26	1037298	1367783	4,5	4,7
910	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,16	0,02	13,45	13,98	0,29	1037289	1367779	6	6,9
911	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,25	0,05	14,40	14,98	0,76	1037286	1367786	6	6,5
912	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,29	0,06	14,40	14,98	0,97	1037286	1367787	6,3	6
913	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,29	0,07	12,16	13,00	0,88	1037286	1367787	7	6,2
914	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,30	0,07	14,30	14,98	1,05	1037283	1367796	7	7
915	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	15,42	15,98	0,52	1037277	1367795	7	6,5
916	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	15,58	16,00	0,46	1037262	1367801	6	5
917	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,14	0,02	14,66	14,98	0,23	1037262	1367803	6	5
918	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	16,64	16,98	0,22	1037260	1367806	4	4,2
919	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	16,64	16,98	0,22	1037260	1367806	4	4
920	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,32	0,08	17,60	18,00	1,40	1037250	1367820	5	5
921	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,24	0,05	17,66	18,00	0,83	1037254	1367822	4	4,3
922	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,12	0,01	17,66	18,00	0,22	1037254	1367822	4	4
923	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	17,81	18,00	0,16	1037256	1367823	3	3,2
924	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	19,64	19,98	0,21	1037247	1367823	3,5	3,8
925	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,15	0,02	19,64	19,98	0,34	1037246	1367823	3	3
926	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,29	0,07	14,84	14,98	0,99	1037227	1367819	3	3,5
927	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,25	0,05	14,27	14,98	0,74	1037225	1367824	6	6,5
928	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,22	0,04	16,33	16,95	0,66	1037224	1367825	6	7,3
929	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,32	0,08	16,22	16,95	1,38	1037224	1367826	7	6,2
930	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,49	0,19	16,40	16,95	3,24	1037222	1367827	7	7,5



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 40 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
931	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	16,51	17,00	0,50	1037230	1367833	6	7
932	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,23	0,04	16,51	17,00	0,68	1037230	1367837	5	7
933	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,31	0,07	17,45	17,97	1,32	1037224	1367837	5,5	6,8
934	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,23	0,04	17,45	17,97	0,72	1037224	1367857	5,5	6,5
935	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,21	0,03	13,19	13,97	0,47	1037206	1367861	5	5,5
936	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,30	0,07	13,19	13,97	0,98	1037206	1367861	5	6
937	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,12	0,01	13,25	13,95	0,16	1037200	1367856	3	3,4
938	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,31	0,08	14,22	14,98	1,15	1037196	1367853	6	6,3
939	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,17	0,02	15,45	15,97	0,37	1037192	1367848	6	6
940	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,25	0,05	19,66	19,97	0,94	1037192	1367847	6	6
941	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,12	0,01	19,60	19,97	0,23	1037192	1367848	6,5	6,3
942	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,25	0,05	19,60	19,97	0,97	1037188	1367867	6,5	6
943	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	18,71	18,98	0,27	1037202	1367877	6	6
944	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,30	0,07	18,69	18,98	1,31	1037203	1367876	4	4,5
945	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,26	0,05	16,62	16,98	0,91	1037203	1367877	3,5	4,8
946	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	16,60	16,93	0,55	1037203	1367877	3,5	5,5
947	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,03	16,64	16,98	0,44	1037200	1367879	3,5	4
948	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,11	0,01	6,34	7,58	0,08	1036556	1368317	3	0
949	Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0,11	0,01	6,34	7,62	0,08	1036542	1368331	3	3,4
950	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,10	0,01	6,07	6,64	0,05	1036582	1368331	3	3,5
951	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,12	0,01	9,27	9,75	0,11	1036579	1368333	3	3,2
952	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,11	0,01	5,13	5,81	0,05	1036577	1368329	3	3
953	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,14	0,02	10,00	10,82	0,17	1036569	1368343	3,2	3,5
954	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,16	0,02	8,13	8,75	0,17	1036571	1368341	3	3



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 41 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
955	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,14	0,02	8,13	8,77	0,14	1036571	1368341	3	3
956	Avicenniaceae	Mangle humo	<i>Avicennia germinans</i>	0,13	0,01	8,38	8,84	0,11	1036580	1368360	3	3
957	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	10,38	10,97	0,35	1037194	1367877	6	3,5
958	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,17	0,02	11,49	12,00	0,26	1037182	1367869	3	3,5
959	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,03	16,42	16,91	0,45	1037174	1367870	3	3,8
960	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,21	0,04	15,51	15,97	0,57	1037173	1367872	4	3,6
961	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,21	0,03	15,60	15,98	0,54	1037176	1367872	3,5	4
962	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,23	0,04	15,62	15,95	0,68	1037177	1367873	3	4
963	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,21	0,03	15,68	15,91	0,54	1037158	1367881	3	3,5
964	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,41	0,13	15,10	15,89	2,14	1037161	1367885	3,3	4
965	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,53	0,22	19,19	19,93	4,42	1037164	1367886	3,7	3,5
966	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,58	0,26	19,33	19,97	5,20	1037170	1367889	5,5	5,7
967	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,30	0,07	19,30	19,95	1,43	1037173	1367891	5,7	5,4
968	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,46	0,16	19,33	19,93	3,24	1037175	1367894	5,5	5
969	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,47	0,17	19,27	19,91	3,42	1037177	1367897	5,7	6
970	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,34	0,09	19,66	19,97	1,79	1037192	1367906	5,5	5,3
971	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,19	0,03	14,47	14,69	0,42	1037150	1367884	3,5	3,8
972	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,27	0,06	16,51	16,98	1,00	1037155	1367892	4	3,6
973	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,15	0,02	19,62	19,98	0,34	1037146	1367890	3,5	4,3
974	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	19,58	19,97	0,65	1037146	1367891	4	4,4
975	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,25	0,05	19,68	19,98	0,94	1037152	1367905	3,4	3,5
976	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,21	0,03	13,51	13,98	0,48	1037162	1367921	3,6	3,8
977	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,15	0,02	13,45	13,91	0,23	1037151	1367917	3,7	4
978	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,03	14,49	14,93	0,40	1037150	1367917	3,54	3



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 42 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
979	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,02	14,51	14,98	0,37	1037151	1367918	3	3
980	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	14,47	14,93	0,43	1037141	1367912	3	2,5
981	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,30	0,07	19,45	19,98	1,44	1037138	1367899	4	3,8
982	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,02	19,60	19,98	0,50	1037137	1367900	3,6	3,9
983	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,22	0,04	19,64	19,95	0,76	1037133	1367898	3	3
984	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	16,53	16,93	0,50	1037134	1367905	4	3,6
985	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,32	0,08	17,51	17,95	1,43	1037135	1367905	5,9	3,7
986	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	17,66	17,97	0,19	1037130	1367906	3	3,2
987	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	17,60	17,95	0,50	1037128	1367907	6	4,7
988	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,27	0,06	19,38	19,98	1,18	1037115	1367920	6	4,5
989	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,39	0,12	16,30	16,97	1,98	1037118	1367927	6,7	6
990	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,21	0,03	19,33	19,79	0,69	1037115	1367926	6	6
991	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,16	0,02	19,38	19,81	0,38	1037114	1367928	3	4
992	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,25	0,05	18,58	18,93	0,92	1037112	1367928	5	5
993	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,31	0,07	19,53	19,91	1,46	1037113	1367929	4,3	5
994	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,29	0,06	18,51	19,00	1,22	1037113	1367929	4	5,5
995	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,24	0,05	16,51	16,93	0,78	1037114	1367932	5	5,2
996	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,17	0,02	15,51	15,98	0,37	1037118	1367941	6	5,7
997	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,24	0,04	16,51	16,93	0,76	1037117	1367942	4,7	6
998	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	19,66	19,97	0,21	1037109	1367934	3	2,5
999	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,11	0,01	19,62	19,97	0,18	1037109	1367933	3	2,3
1000	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	19,64	19,98	0,28	1037109	1367933	3	3
1001	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,25	0,05	19,60	20,00	0,99	1037108	1367934	6	5
1002	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,23	0,04	19,62	19,97	0,85	1037108	1367934	6	5,7



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 43 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
1003	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,22	0,04	19,49	20,00	0,78	1037096	1367931	7	6,2
1004	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,02	13,62	14,00	0,35	1037106	1367941	5	5,3
1005	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,03	15,51	15,97	0,43	1037107	1367944	4	4,3
1006	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	18,40	18,95	0,58	1037105	1367947	3,5	4,7
1007	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,24	0,04	19,51	19,95	0,89	1037104	1367946	4	3,8
1008	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	19,60	19,98	0,55	1037103	1367948	4	4,2
1009	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,27	0,06	16,53	17,00	1,00	1037104	1367953	4,7	6
1010	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	16,73	16,98	0,22	1037118	1367959	2,5	3,2
1011	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,23	0,04	16,58	17,00	0,70	1037109	1367959	5	4,3
1012	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,16	0,02	16,68	17,00	0,34	1037102	1367964	4,5	5,7
1013	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	19,73	20,00	0,55	1037097	1367959	4,7	5,4
1014	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,21	0,03	19,62	19,98	0,67	1037100	1367954	4,7	5,5
1015	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,25	0,05	19,58	19,98	1,02	1037095	1367956	4,7	6
1016	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,23	0,04	19,49	19,88	0,82	1037096	1367956	4,9	6,2
1017	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,03	19,60	19,98	0,53	1037092	1367955	5	6
1018	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,23	0,04	19,51	19,71	0,81	1037089	1367941	4	3,7
1019	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,23	0,04	19,58	20,00	0,83	1037082	1367941	4	4,7
1020	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,50	0,20	19,45	20,00	3,97	1037081	1367945	5	5,8
1021	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,29	0,07	19,42	20,00	1,35	1037077	1367948	6	6
1022	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,14	0,01	19,42	19,97	0,29	1037072	1367947	5	3
1023	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	19,69	19,97	0,57	1037072	1367951	5	5
1024	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,43	0,15	19,35	19,93	2,89	1037077	1367952	5,5	5,8
1025	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,02	19,60	19,93	0,48	1037080	1367953	6	6,2
1026	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,16	0,02	19,60	19,98	0,38	1037080	1367957	6	6,3



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 44 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
1027	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,34	0,09	19,42	20,00	1,82	1037084	1367957	5	6,4
1028	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,15	0,02	18,77	18,97	0,33	1037088	1367978	4	4,2
1029	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,12	0,01	15,73	15,98	0,19	1037049	1367971	3	4
1030	Sterculiaceae	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	0,13	0,01	15,53	15,91	0,21	1037048	1367971	2	2
1031	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	4,64	6,35	0,19	1037042	1367973	2	2
1032	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,02	5,40	6,42	0,15	1037042	1367970	1,8	2,1
1033	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,16	0,02	5,93	6,77	0,13	1037041	1367970	2	2
1034	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,16	0,02	6,16	6,79	0,13	1037041	1367970	2	1,8
1035	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,24	0,05	5,67	6,45	0,30	1037040	1367970	2	2
1036	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,21	0,03	5,85	6,62	0,22	1037039	1367970	2	2
1037	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,18	0,02	5,85	6,66	0,16	1037039	1367973	2	1,8
1038	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,28	0,06	5,67	6,45	0,40	1037037	1367974	2	2
1039	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,24	0,04	1,67	5,53	0,25	1037034	1367973	3	2,5
1040	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,25	0,05	4,34	5,69	0,29	1037030	1367979	3	2,7
1041	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,17	0,02	7,07	7,66	0,16	1037032	1367977	2,7	2,5
1042	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,27	0,06	5,46	6,62	0,37	1037028	1367979	2,5	3
1043	Combretáceas	Almendro	<i>Terminalia Catappa L</i>	0,11	0,01	5,07	5,95	0,06	1037027	1367978	3	2
1044	Anacardiaceae	Hobo	<i>Spondias mombin</i>	0,17	0,02	1,89	2,58	0,06	1037029	1367976	2	2
1045	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,20	0,03	6,40	7,66	0,24	1037029	1367972	2	2,5
1046	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,19	0,03	8,13	8,62	0,24	1037030	1367969	2	2,3
1047	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,38	0,11	3,73	6,55	0,73	1037028	1367990	5,5	6,8
1048	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,16	0,02	4,86	6,69	0,13	1037028	1367992	6,6	6
1049	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,40	0,13	7,12	8,55	1,08	1037017	1367988	6	5
1050	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,11	0,01	5,96	6,79	0,07	1037015	1367989	3,2	3



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 45 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
1051	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,37	0,11	6,52	7,60	0,80	1037015	1367989	3,5	3,7
1052	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,16	0,02	6,81	7,69	0,15	1037018	1367986	3	2,7
1053	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,23	0,04	5,49	5,79	0,25	1037013	1367992	3	3
1054	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,76	0,45	4,12	5,51	2,48	1037015	1367996	5	3,7
1055	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,16	0,02	6,93	7,69	0,15	1037012	1367996	2	2,4
1056	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,17	0,02	9,16	9,75	0,23	1037011	1367996	3	2,8
1057	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,29	0,07	6,22	6,82	0,45	1037011	1367997	3	3,2
1058	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,20	0,03	6,89	7,82	0,25	1037005	1368010	3	3,5
1059	Bignoniaceae	Totumillo	<i>Crescentia Cujete L.</i>	0,32	0,08	5,89	6,73	0,55	1037015	1368008	3	3,3
1060	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	9,10	9,97	0,30	1037019	1368012	4	6
1061	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,22	0,04	7,55	7,97	0,29	1037024	1368018	3	5,4
1062	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,15	0,02	4,93	5,66	0,10	1036998	1368023	3	3
1063	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,31	0,08	8,81	9,73	0,74	1036998	1368023	3	3,5
1064	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	11,51	11,98	0,35	1037039	1368003	3,5	3
1065	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,17	0,02	12,58	12,97	0,28	1037058	1367990	2,5	2,8
1066	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,18	0,02	7,85	8,62	0,21	1037011	1368051	3,5	3,7
1067	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,40	0,12	10,27	11,00	1,37	1037024	1368075	6,5	6
1068	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,21	0,03	11,10	11,97	0,40	1037000	1368075	6	5,5
1069	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,27	0,06	12,10	13,00	0,75	1037002	1368071	5	5
1070	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,25	0,05	5,62	6,47	0,31	1036998	1368076	4	4
1071	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,17	0,02	9,03	9,51	0,21	1036991	1368066	3	3
1072	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,12	0,01	7,49	7,88	0,09	1036985	1368069	3	3,1
1073	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,17	0,02	5,40	6,62	0,15	1036984	1368065	2,5	3
1074	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,14	0,01	4,46	5,58	0,08	1036984	1368065	3	3,5



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 46 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
1075	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,26	0,05	6,89	7,58	0,41	1036984	1368065	3	3,7
1076	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,34	0,09	6,57	7,53	0,70	1036983	1368065	3,5	3,8
1077	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,43	0,15	5,34	6,40	0,93	1036983	1368065	3	3,6
1078	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,24	0,04	7,81	8,60	0,37	1036982	1368066	3	3,2
1079	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,18	0,03	7,03	7,69	0,20	1036983	1368068	6,5	6
1080	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,21	0,03	6,96	7,69	0,26	1036984	1368072	6	4,5
1081	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,26	0,05	7,19	7,81	0,41	1036980	1368076	5	3,5
1082	Malvaceae	Baloso	<i>Ochroma pyramidale</i>	0,65	0,33	14,77	15,81	5,23	1036979	1368086	7,5	9,4
1083	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,48	0,18	8,03	8,88	1,63	1036975	1368085	4	3,7
1084	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,39	0,12	7,81	8,79	1,04	1036972	1368084	6	5
1085	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,19	0,03	6,03	6,81	0,19	1036973	1368083	3	3
1086	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,20	0,03	5,40	6,47	0,20	1036984	1368087	4	4,5
1087	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,20	0,03	5,46	6,47	0,20	1036985	1368085	3,5	3,8
1088	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,17	0,02	5,46	6,47	0,14	1036985	1368087	3,8	4
1089	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,19	0,03	6,81	7,64	0,21	1036983	1368088	5	5
1090	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,12	0,01	9,07	9,69	0,12	1036982	1368097	3	4,8
1091	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,11	0,01	9,10	9,69	0,09	1036982	1368097	3	4,3
1092	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,14	0,01	9,03	9,69	0,14	1036980	1368099	4,5	4
1093	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,18	0,02	6,96	7,75	0,19	1036968	1368085	3	3,7
1094	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,22	0,04	7,93	8,60	0,34	1036971	1368086	3	3,7
1095	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,25	0,05	9,03	9,81	0,50	1036971	1368086	3,5	3,5
1096	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,27	0,06	6,00	6,79	0,38	1036971	1368086	3,5	3,7
1097	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,25	0,05	4,72	5,64	0,27	1036971	1368086	3	3,8
1098	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,23	0,04	7,96	8,71	0,36	1036970	1368086	3,5	3,8



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO



DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 47 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
1099	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,17	0,02	6,81	7,49	0,17	1036970	1368085	3,5	3,8
1100	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,17	0,02	5,81	6,62	0,14	1036969	1368089	3	3,2
1101	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,20	0,03	6,85	7,64	0,25	1036968	1368090	3	3
1102	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,13	0,01	7,81	8,60	0,12	1036971	1368092	3,2	3,5
1103	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,13	0,01	8,00	8,73	0,12	1036972	1368095	3,5	3,5
1104	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,23	0,04	7,89	8,64	0,37	1036970	1368093	3,7	3,5
1105	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,47	0,18	7,81	8,75	1,55	1036965	1368100	4,5	4,7
1106	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,32	0,08	7,19	7,82	0,65	1036965	1368100	4	4,2
1107	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,46	0,17	9,16	9,79	1,62	1036966	1368099	4	3,5
1108	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,22	0,04	9,55	9,97	0,39	1037009	1368108	4	4,2
1109	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,44	0,15	8,93	9,97	1,49	1037013	1368118	6	6,3
1110	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,25	0,05	9,19	9,98	0,48	1037004	1368126	7	6,6
1111	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	9,10	9,95	0,30	1037014	1368131	3,5	4
1112	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	9,16	9,93	0,32	1037010	1368136	3,5	3,7
1113	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,33	0,09	11,38	11,97	1,03	1037017	1368144	4,5	4,3
1114	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,25	0,05	10,62	10,98	0,53	1037006	1368146	2,3	3,2
1115	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,03	11,38	12,00	0,32	1036999	1368145	6,2	5,7
1116	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,17	0,02	11,51	12,00	0,26	1036994	1368145	6	6,4
1117	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,13	0,01	11,62	11,97	0,17	1036995	1368146	4,5	4,7
1118	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	8,40	9,97	0,28	1036979	1368147	6	6,2
1119	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,28	0,06	8,27	9,97	0,60	1036979	1368146	6	6,2
1120	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,29	0,06	9,30	9,97	0,64	1036974	1368142	6	6
1121	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	6,96	7,71	0,22	1036966	1368144	6	6,3
1122	Fabaceae	Combitea	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,12	0,01	9,38	9,86	0,12	1036953	1368145	2,3	3



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO





DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Página 48 de 49

GAT-391-15-CA-AM-PIO-01

Revisión:

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
1123	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,26	0,05	8,00	8,97	0,48	1036979	1368138	6	6,7
1124	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,02	7,38	7,97	0,19	1036985	1368134	4,2	4
1125	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,19	0,03	8,38	8,95	0,26	1036986	1368135	4,5	4,3
1126	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,21	0,03	7,45	8,05	0,28	1036986	1368134	4	3,7
1127	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,20	0,03	9,38	9,97	0,32	1036986	1368133	6	4,2
1128	Moraceae	Higueron	<i>Ficus glabrata</i>	0,14	0,02	8,81	9,64	0,16	1036971	1368120	2	1
1129	Cecropiaceae	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	0,23	0,04	10,89	11,73	0,50	1036970	1368122	3	3,3
1130	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,37	0,11	8,57	9,84	1,04	1036965	1368120	4,5	5,7
1131	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,53	0,22	8,67	9,79	2,20	1036966	1368117	4,5	5,8
1132	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,24	0,04	6,72	7,75	0,34	1036963	1368118	3,5	3,7
1133	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,23	0,04	6,72	7,79	0,33	1036963	1368119	6	5,3
1134	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,33	0,08	6,72	7,79	0,66	1036963	1368119	6	5,3
1135	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,20	0,03	6,93	7,81	0,25	1036962	1368119	3,5	4,7
1136	Combretáceas	Almendro	<i>Terminalia Catappa L</i>	0,32	0,08	7,89	8,84	0,69	1036957	1368124	3,5	3
1137	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,13	0,01	7,89	8,77	0,12	1036954	1368130	3	3
1138	Bombacaceae	Salero	<i>Pachira aquatica</i>	0,13	0,01	4,34	5,71	0,08	1036958	1368120	2,5	3
1139	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,18	0,03	5,46	6,69	0,17	1036958	1368121	2	3
1140	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,42	0,14	4,86	6,62	0,92	1036960	1368107	4,5	5,2
1141	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,50	0,20	7,00	7,89	1,57	1036958	1368110	4	3
1142	Bignoniaceae	Totumillo	<i>Crescentia Cujete L.</i>	0,16	0,02	6,62	7,00	0,14	1036957	1368110	4,2	2
1143	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,45	0,16	3,92	6,33	0,99	1036966	1368104	4	4,2
1144	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,23	0,04	4,75	6,47	0,27	1036966	1368103	4	4,2
1145	Fabaceae	Combita	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,22	0,04	5,34	6,58	0,26	1036965	1368103	3	3
1146	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,21	0,03	8,77	9,86	0,33	1036990	1368105	6	5,1

	MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN TERMINAL PORTUARIO DE GRANELES SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TURBO			
	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES		Página 49 de 49	
	GAT-391-15-CA-AM-PIO-01		Revisión:	

No árbol	Familia	Nombre comun	Especie	DAP (m)	Area Basal (m²)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Volumen comercial (m³)	Longitud	Latitud	Ancho copa X	Ancho copa Y
1147	Sterculiaceae	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	0,22	0,04	7,62	8,73	0,34	1036993	1368103	4,2	4
1148	Sterculiaceae	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	0,17	0,02	7,33	7,79	0,18	1036992	1368104	4,2	5,7
1149	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,17	0,02	8,42	9,00	0,21	1036997	1368108	4,2	4
1150	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,18	0,02	7,16	8,00	0,20	1036997	1368108	4	3,5
1151	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,29	0,06	10,10	10,97	0,71	1037309	1367753	6	6,3
1152	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,21	0,03	10,00	10,97	0,37	1037311	1367754	6	6,5
1153	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,26	0,05	10,89	11,95	0,64	1037323	1367736	6	6
1154	Fabaceae	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	0,25	0,05	12,35	12,97	0,61	1037337	1367719	5,6	6

Fuente: Elaborado por Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2015

TRD: 200-03-20-01-0664-2014

Resoluciones Jurídico-Ambientales - (Agua - Aire - Suelo - Flo...

REPÚBLICA DE COLOMBIA

Fecha: 19/05/2014

Hora: 11:19:55



Corpourabá

**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL URABÁ
CORPOURABA**

Resolución

Por la cual se otorga una Licencia Ambiental para la Extracción de Materiales de Construcción Arenas y Gravas Naturales de la fuente Río Currulao, Municipio de Turbo, Contrato de Concesión Minera Rad. N°. 7696 y 7697.

Apartadó

El Director General de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá "CORPOURABA", en uso de sus facultades legales y estatutarias, en especial las conferidas en la Ley 99 de 1993 y el Decreto 2820 de 2010 y,

CONSIDERANDO

Que mediante Auto No. 200-03-50-01-0124-2013 del 25 de Mayo de 2013, esta Corporación avocó conocimiento de la solicitud de **LICENCIA AMBIENTAL PARA LA EXTRACCIÓN DE MATERIALES DE ARRASTRE (Arenas y Gravas Naturales) DE LA FUENTE HÍDRICA RÍO CURRULAO**, ubicada en jurisdicción del Municipio de Turbo, en el Departamento de Antioquia, según solicitud presentada por la señora **OLGA LUCIA MARTÍNEZ RESTREPO** identificada con cédula de ciudadanía N°. 42.880.217, quien a su vez hace en su totalidad **cesión de derechos mineros**, mediante Resoluciones 003983 y 0003984 de 03 de febrero de 2010, expedidas por la Secretaria de Minas de la Gobernación de Antioquia, a la señora **LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ** identificada con cédula de ciudadanía N°. 1.152.184.886, allegando para tal fin Contrato de Concesión Minera N°. 7696 y 7697 de 30 de Octubre de 2006, inscrito en el Registro Minero Nacional radicado N°. HHVN-02; para la "Exploración y Explotación de una Mina de Arenas y Gravas Naturales", celebrado ente la Gobernación del Departamento de Antioquia y la señora Olga Lucia Martínez Restrepo, de conformidad con la ejecución de un "Proyecto explotación Técnica y Explotación Económica de una Mina de Arenas y Gravas Naturales en jurisdicción del Municipio de Turbo del Departamento de Antioquia, en una extensión superficial total de 1.324,6000 Hectáreas", para adelantar ante la Corporación dicho trámite ambiental.

En virtud de ello la Subdirección de Gestión y Administración Ambiental rindió Informe Técnico No 400-08-02-01-0865 del 30 de Abril de 2014, donde se concluyó lo siguiente:

"Se allega la cartografía a escala 1:15.000 de la zonificación ambiental del área del título minero donde se determinan los ecosistemas críticos, sensibles, de importancia ambiental y social, en función de los grados de vulnerabilidad geológica, hidrológica, biótica, socio - económica y cultural.

Igualmente se allega el plano a escala 1:15.000 de la zonificación del manejo ambiental del proyecto minero, donde se identifican las siguientes categorías:

Zonas de Intervención: *corresponde con aquellas áreas donde se extraerán los materiales de arrastre del río Currulao o zonas de interés minero en una zona de baja susceptibilidad ambiental. Dicha zona corresponde con los aluviones recientes o playas aluviales del río Currulao, localizadas desde la*

Apartadó

confluencia del río Caraballo al río Currulao (sector de la vereda La Arenera), siguiendo aguas arriba su cauce, hasta la confluencia de la quebrada Tío López al río Currulao (sector de la vereda Bocas de Tío López). Es en este sector donde se aplicará el programa de manejo ambiental de la explotación, mediante un barrido homogéneo de las playas aluviales del río Currulao.

Zonas de no intervención: Comprende las áreas sin interés económico para la actividad minera en zonas de baja y media susceptibilidad ambiental, correspondiente a la planicie aluvial del río Currulao y colina bajas.

Zona de exclusión: incluye las áreas sin interés económico para la actividad minera, localizadas en zonas de alta susceptibilidad ambiental como son las áreas de retiro del río Currulao y las zonas con topografía de alta pendiente de las colinas bajas y medias.

- Se allega el plano geomorfológico a escala 1:15.000 del área de influencia directa del título minero, identificando las siguientes unidades: barras o islotes aluviales del río Currulao, donde se ubican los materiales de interés minero; la llanura de inundación del río Currulao identificada como una zona de no intervención para extracción minera; se identifican también las terrazas aluviales, las unidades de colinas estructurales y colinas bajas y la unidad de vertientes. También se incluyen los procesos morfodinámicos identificados en la zona (socavación lateral y movimientos en masa).
- Se incluye documento en el que se sustenta que el proyecto minero de extracción de materiales de arrastre no afecta de ninguna manera el acuífero local en la calidad ni la circulación de las aguas del subsuelo, teniendo en cuenta que no se construirán túneles, ni se realizarán excavaciones profundas, asimismo para su operación o se requiere del aprovechamiento de recurso agua sea superficial o subterránea.
- El plan de manejo ambiental incluye el programa de Participación Comunitaria, que consiste en realizar reuniones con la comunidad, donde se informa sobre las características del proyecto y la influencia del proyecto en la comunidad, generación de empleo, señalización e inclusión de los mineros artesanales para que los mismos continúen su labor de manera que no sean afectados por el proyecto.
- Se indica que se acatarán todas aquellas medidas de compensación ambiental que sean sugeridas por la autoridad ambiental. En tal sentido se considera pertinente adelantar la compensación ambiental en la misma área del título minero, dirigido a realizar actividades de control de erosión fluvial en aquellos sitios que fueron identificados en el mapa geomorfológico y de procesos morfodinámicos.
- Se indica que el proyecto minero consiste en la extracción de materiales de arrastre ubicados en las playas aluviales del río Currulao, por lo que no se realizará beneficio minero en el sector.
- Se indica que el proyecto minero no requiere concesión de aguas superficiales o subterráneas, por lo que no es necesario adelantar el respectivo trámite ambiental.
- El proyecto no requiere adelantar el permiso de vertimientos de aguas residuales domésticas y/o aguas residuales industriales.
- Como el proyecto de extracción de materiales aluviales no incluye la transformación o beneficio de los materiales explotados, no serán necesarias piscinas de sedimentación para el manejo de aguas residuales industriales.

TRD: 200-03-20-01-0664-2014

Resolución 1905/2014
Por la cual se otorga una Licencia Ambiental para la Extracción de Materiales de Construcción (Arenas y Gravas Naturales) de la fuente Río Currulao, Municipio de Turbo, Contrato de Concesión Minera Rad. No. 7696 y 7697.

Apartadó

El titular minero deberá obtener la aprobación del programa de trabajos y obras por parte de la autoridad minera, previo adelantar actividades de explotación minera.

Igualmente se deberá dar cumplimiento al artículo 7 numeral 1.4 de la Ley 1185 de 2.008 referente al plan de manejo arqueológico.

En el Estudio de Impacto Ambiental evaluado se identifican los principales impactos ambientales generados por la ejecución del proyecto minero cuyo objeto es la explotación de materiales de arrastre (arenas y gravas naturales) que se llevará a cabo en las playas aluviales del río Currulao-municipio de Turbo. El plan de manejo ambiental abarca todos los parámetros ambientales de planificación para las fases de desarrollo minero. El plan de manejo tiene en cuenta todas las actividades inherentes al proyecto minero tanto desde el punto de vista operacional como de gestión social.

El Estudio de Impacto Ambiental para la explotación de materiales de arrastre, según el Contrato de Concesión Minera No. 7697, suscrito con la Gobernación de Antioquia e inscrito en el registro minero nacional con radicado No. HHVN-02, es acorde con los términos de referencia señalados por la Corporación, además de permitir hacer posteriormente un monitoreo y seguimiento permanente de los sitios intervenidos.

La extracción de materiales de arrastre se realizará desde la confluencia del río Caraballo al río Currulao (sector de la vereda La Arenera), siguiendo aguas arriba el cauce hasta la confluencia de la quebrada Tío López al río Currulao (sector de la vereda Bocas de Tío López).

*De acuerdo a la información allegada y al realizar la evaluación de los impactos, sus medidas de corrección, prevención y mitigación contempladas en el plan de manejo ambiental, **se emite concepto favorable para otorgar la Licencia ambiental para la extracción de materiales de arrastre (arenas y gravas naturales) del río Currulao, ubicada en jurisdicción del municipio de Turbo, de acuerdo con las coordenadas definidas por el contrato de concesión minera radicado No. 7697. En tal sentido se deberá dar cumplimiento a los compromisos establecidos en el plan de manejo ambiental evaluado por CORPOURABA.***

En mérito de lo expuesto y con fundamento en el artículo 31 de la Ley 99 de 1993, este Despacho,

RESUELVE

PRIMERO. Otorgar LICENCIA AMBIENTAL a la señora **LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ** identificada con cédula de ciudadanía No. 1.152.184.886, para la **EXTRACCIÓN DE MATERIALES DE ARRASTRE (Arenas y Gravas Naturales) DE LA FUENTE HÍDRICA RÍO CURRULAO**, ubicada en jurisdicción del Municipio de Turbo, en el Departamento de Antioquia, de acuerdo con las coordenadas definidas en el Contrato de Concesión Minera No. 7697 de 30 de Octubre de 2006, inscrito en el Registro Minero Nacional radicado No. HHVN-02; para la "Exploración y Explotación de una Mina de Arenas y Gravas Naturales", celebrado ente la Gobernación del Departamento de Antioquia y la señora Olga Lucia Martínez Restrepo, de conformidad con la ejecución de un "Proyecto explotación Técnica y Explotación Económica de una Mina de Arenas y Gravas Naturales en jurisdicción del Municipio de Turbo del Departamento de Antioquia".

Apartadó

PARÁGRAFO: El área efectiva donde aplica la licencia ambiental para la explotación minera corresponde a 1.324,6000 Hectáreas, de acuerdo con las siguientes coordenadas planas de Gauss:

Coordenada X (Norte)	Coordenada Y (Este)
1376280	1050000
1379340	1052280
1382760	1055540
1380500	1057360

SEGUNDO. El otorgamiento de la presente Licencia Ambiental, impone a **LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ** identificada con cédula de ciudadanía N° 1.152.184.886, el cumplimiento estricto de todas las medidas y acciones contempladas en el Plan de Manejo Ambiental, además de las siguientes medidas ambientales al momento de dar su aplicación.

1. Evitar cambios en la dinámica natural del cauce del río Currulao o en la aparición o activación de procesos de erosión fluvial en los sitios intervenidos o área adyacentes, en caso tal de presentarse se debe garantizar su control y manejo antes de la fase de abandono.
2. Respetar las franjas protectoras de las corrientes naturales de agua que cruzan los predios intervenidos.
3. Garantizar la operación segura de las diferentes máquinas y equipos que se utilicen en las labores mineras y de beneficio.
4. Las volquetas que transporten el material de arrastre deben utilizar adecuadamente las carpas de protección y cumplir eficazmente con lo dispuesto en la Resolución 541 de 1994.
5. La explotación minera debe realizarse dentro del área establecida en el Contrato de Concesión Minera N° 7697 de 30 de Octubre de 2006, inscrito en el Registro Minero Nacional radicado N° HHVN-02;
6. Todos los trabajadores del proyecto minero deben conocer el Estudio de Impacto Ambiental y aplicar lo establecido en el plan de manejo ambiental.
7. Cualquier cambio en las actividades mineras no incluidas en el plan de manejo ambiental aprobado por la Corporación, se deberá informar previamente, allegando el complemento al plan de manejo ambiental o las fichas de manejo ambiental correspondientes.
8. Las reuniones de socialización del proyecto con la comunidad y los talleres de educación ambiental deberán tener los soportes fotográficos y listados de los participantes, allegando dicha información junto con los informes de seguimiento al PMA.
9. Allegar semestralmente el informe de avance y cumplimiento del programa de monitoreo y seguimiento propuesto en el PMA cada seis (6) meses, adjuntando los registros y análisis pertinentes.

PARÁGRAFO. Aunque en el plan de manejo ambiental se establecen las medidas de corrección, prevención y mitigación, tendientes a controlar los impactos generados por la ejecución de las actividades desarrolladas en el proyecto minero de explotación de arenas y gravas naturales del río Currulao, jurisdicción del municipio de Turbo, es necesario que se implementen las siguientes medidas ambientales al momento de dar su aplicación:

TRD: 200-03-20-01-0664-2014

Resolución

Por la cual se otorga una Licencia Ambiental para la Extracción de Materiales de Construcción Suelo - Flo...
Arenas y Gravas Naturales de la fuente Río Currulao, Municipio de Turbo, Contrato de Concesión
Minera Rad. N°. 7696 Fecha: 19/05/2014 Hora: 11:05:55

Apartadó

1. Establecer como medida compensatoria del proyecto minero un plan de recuperación y control de procesos erosivos por socavación lateral del cauce del río Currulao, aplicado al tramo del cauce donde se realizará la extracción del material de arrastre y en los sitios afectados que fueron identificados en el estudio de impacto ambiental. Las actividades y obras de protección consideradas (incluyendo los diseños respectivos) deberán ser allegadas en un plazo de tres (3) meses para su evaluación y concepto para el permiso correspondiente.
2. La extracción de materiales debe realizarse en las playas aluviales mediante un barrido homogéneo, sin formar montículos u hondonadas en el cauce y hasta una profundidad de un metro con respecto al nivel de las aguas de período de estiaje, con el objeto de no afectar las condiciones hidráulicas del cauce del río Currulao. Queda prohibida la extracción de materiales dentro del lecho ocupado por el flujo de las aguas de la corriente superficial del río Currulao.
3. Evitar la aparición o evolución de procesos erosivos de socavación lateral de corrientes, en caso tal de presentarse el titular minero debe garantizar su control y manejo.
4. Se debe garantizar la operación segura de las diferentes máquinas y equipos que se utilicen en las labores de extracción del material de arrastre.
5. La extracción minera se realizará únicamente dentro del área del título minero radicado No. 7697.
6. Cumplir con todas las normas de emisiones atmosféricas aplicables en el Decreto 948/95 y la Resolución 8321 de 1.983 y reglamentaciones complementarias. Igualmente se debe dar cumplimiento al Decreto 2222 de 1993 por el cual se expide el Reglamento de Higiene y Seguridad en las Labores Mineras a Cielo Abierto.
7. Las volquetas que transporten el material de arrastre deben utilizar adecuadamente las carpas de protección y cumplir eficazmente con lo dispuesto en la Resolución 541 de 1994.
8. Cualquier cambio en las actividades del proyecto minero no incluidas en el plan de manejo ambiental allegado a la Corporación, se deberá informar previamente, incluyendo el complemento al plan de manejo ambiental o las fichas de manejo ambiental correspondientes.
9. Todos los trabajadores del proyecto minero deben conocer el Estudio de Impacto Ambiental y aplicar lo establecido en el plan de manejo ambiental.
10. Incluir dentro del plan de monitoreo y seguimiento la implementación de instrumentos de medición y monitoreo que permitan evaluar las condiciones de la calidad fisicoquímica del agua del cauce del río Currulao en los parámetros de Ph, grasas y aceites, oxígeno disuelto, sólidos suspendidos, sólidos sedimentables y sólidos totales, estos se deberán realizar con una periodicidad mínima semestral.
11. Allegar semestralmente la información relacionada con el plan de monitoreo y seguimiento, donde se indique el cumplimiento a los programas contenidos en el plan de manejo ambiental, incluyendo además los resultados de análisis de laboratorio de aguas, el registro fotográfico y listado con firmas de los participantes de las reuniones de socialización del proyecto con la comunidad.
12. El titular minero deberá obtener la aprobación del programa de trabajos y obras por parte de la Autoridad Minera, previo adelantar actividades de explotación minera.

Apartado

13. Igualmente se deberá dar cumplimiento al artículo 7 numeral 1.4 de la Ley 1185 de 2.008 referente al plan de manejo arqueológico.

14. Deberá presentar un plan de reforestación y recuperación de áreas de retiro, incluyendo especies y cronograma de ejecución en un término no superior a tres (3) meses.

TERCERO. Cuando por causa plenamente justificada, el beneficiario de la Licencia Ambiental, prevea el incumplimiento de los términos, requisitos y obligaciones aquí descritas, deberá informar a esta Corporación dentro de los cinco (5) días siguientes a tal evento.

CUARTO. En caso de emergencia, determinados por circunstancias de orden natural, social o de interés nacional que así lo aconsejen, para proteger los recursos naturales, el medio ambiente y la salud humana la Corporación sin el consentimiento del beneficiario de la Licencia Ambiental, podrá dictar las medidas preventivas a que hace referencia la Ley 1333 de 2009.

QUINTO. La Licencia Ambiental se otorga por la vigencia del proyecto que en la presente oportunidad se autoriza, esto es, por la vigencia de **treinta (30) años**, establecidos en la cláusula CUARTA del Contrato de Concesión Minera N° 7697 de 30 de Octubre de 2006, contados a partir de la fecha de inscripción en el Registro Minero Nacional radicado N° HHVN-02;

SEXTO. En caso de detectarse durante el tiempo de ejecución de las obras u operación del proyecto efectos ambientales no previstos; la señora LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ identificada con cédula de ciudadanía N° 1.152.184.886, deberá suspender los trabajos e informar de manera inmediata a CORPOURABA, para que esta determine y exija la adopción de las medidas correctivas que considere necesarias, sin perjuicio de aquellas que debe tomar el beneficiario para impedir la degradación del medio ambiente.

SÉPTIMO. La Corporación supervisará la ejecución de las obras y podrá verificar en cualquier momento el cumplimiento de lo dispuesto en la presente providencia, en el Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental.

OCTAVO. El incumplimiento a lo dispuesto en la presente decisión, dará lugar a la aplicación de las medidas y sanciones establecidas en las Leyes 99 de 1993, 1333 de 2009 y demás normas que la modifiquen o sustituyan.

NOVENO. Terminados los diferentes trabajos de campo relacionados con el proyecto, deberán desaparecer todas las evidencias de los elementos y materiales sobrantes de manera que no se altere el paisaje o se contribuya al deterioro ambiental.

DÉCIMO. La Licencia Ambiental a que hace referencia esta providencia, no ampara ningún tipo de obra o actividad diferente a las contempladas en el Plan de Manejo Ambiental y documentos complementarios.

DÉCIMO PRIMERO. Los derechos inherentes a la Licencia Ambiental, no podrán ser cedidos por el beneficiario, sin autorización expresa y previa de esta Corporación.

DÉCIMO SEGUNDO. La Licencia Ambiental podrá ser suspendida o revocada mediante resolución motivada y debidamente sustentada cuando el beneficiario incumpla cualquiera de los términos, condiciones, exigencias, restricciones u obligaciones consagrados en la Ley, los reglamentos o en la presente Resolución.

PARÁGRAFO. Antes de suspender o revocar la Licencia Ambiental, se

TRD: 200-03-20-01-0664-2014

Resolución **Por la cual se otorga una Licencia Ambiental para la Explotación de Materiales de Construcción (Arenas y Gravas Naturales de la fuente Río Currulao, Municipio de Turbo, Contrato de Concesión Minera Rad. N° 7696 y 7697.** 19/05/2014 Hora: 9:55

Apartadó

requerirá por una sola vez al beneficiario para que corrija el incumplimiento en el cual ha incurrido o presente las explicaciones que considere sobre la causa del mismo, para ello, se le fijará un plazo prudencial con el propósito de que efectúe las correcciones pertinentes, acorde con la naturaleza del asunto.

DÉCIMO TERCERO. Un extracto de la presente providencia que permita identificar su objeto, se publicará en el boletín oficial de la Corporación de conformidad con lo dispuesto en el artículo 70 de la ley 99 de 1993.

DÉCIMO CUARTO. Contra la presente resolución procede el Recurso de Reposición ante el Director General, el cual deberá presentarse personalmente y por escrito dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la diligencia de notificación.

NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

GABRIEL CEBALLOS ECHEVERRI
Director General

Proyectó	Fecha	Revisó
Jessica Ferrer Mendoza	13-05-2014	Gabriel Jaime Valencia Prieto

Expediente Rad. 160501-299/08

DILIGENCIA DE NOTIFICACION PERSONAL.

En la ciudad y fecha antes indicadas, notifiqué personalmente el contenido de la decisión que antecede al señor _____, identificado con cédula de ciudadanía No. _____ de _____, quien enterado del contenido firma en constancia, luego de recibir copia de la misma.

EL NOTIFICADO.

QUIEN NOTIFICA.

[Faint, illegible text and stamps in the bottom section of the document]

TRD: 200-03-20-02-0787-2012

Resoluciones que Otorgan Permisos, Concesiones y Licencias

Fecha: 05/07/2012

Hora:

REPÚBLICA DE COLOMBIA



CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL URABÁ
CORPOURABA

Resolución

Por la cual se otorga una licencia ambiental para la explotación de materiales aluviales.

Apartadó,

El Director General de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá "CORPOURABA", en uso de sus facultades legales y estatutarias, en especial las conferidas en la Ley 99 de 1993 y el Decreto 2820 del 5 de agosto de 2010, y,

CONSIDERANDO

Que mediante Auto No 0018 del 2 de febrero de 2012, esta Corporación avocó conocimiento de la solicitud de LICENCIA AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACION DE GRAVAS y ARENAS NATURALES, en el Río Carepa, en el sector Piedras Blanca en jurisdicción del Municipio de Carepa, de acuerdo con el contrato de concesión minera No 7693 otorgado por la Dirección de Titulación Minera de Antioquia, según solicitud elevada por la señora LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ, identificada con cédula de ciudadanía No 1.152.184.886.

Con comunicación radicada No 2148-2012 el señor JUAN ERGES MORELOS CORTEZ, identificado con cédula de ciudadanía No 8.331.632, en calidad de Presidente de la Junta de Acción Comunal del Barrio Urbanización el Sol en el Municipio de Carepa, solicitó a CORPOURABA su participación como tercero interviniente dentro del trámite de Licencia Ambiental adelantado por la señora LUISA FERNANDA ZAPATA-RUIZ, toda vez que los residentes del sector en mención se sienten afectados por la contaminación del Río Carepa, por el tránsito vehicular por el cauce de una rivera a otra, contaminación por ruido y partículas generadas por el gran flujo vehicular que se genera con la puesta en marcha de esta explotación.

Que una vez, analizados los motivos de inconformidad expuestos por el señor MORELOS CORTEZ, este despacho determinó que no se permitirá el tránsito vehicular por el cauce del Río Carepa de una

Resolución

TRD: 200-03-20-02-0787-2012₂

Resoluciones que Otorgan Permisos, Concesiones y Licencias

Por la cual se otorga una licencia ambiental para la explotación de arenas y gravas naturales.

Apartadó,

margen a otra, para evitar contaminación al mismo, además de ello, los vehículos no transitarán por las vías internas del barrio en mención y deberán cumplir con lo preceptuado en el Decreto 948 de 1995 y la Resolución 8321 de 1983 en lo referente a la emisión de gases y ruido.

Conforme a lo expuesto, la Subdirección de Gestión y Administración Ambiental rindió informe técnico No 0769-2012, donde se concluyó:

El Estudio de Impacto Ambiental evaluado identifica los principales impactos ambientales generados por la ejecución del proyecto minero cuyo objeto es la explotación de materiales de construcción (arenas y gravas naturales) que se llevará a cabo en los aluviones del río Carepa. El plan de manejo ambiental abarca todos los parámetros ambientales de planificación para las fases de desarrollo minero, montaje y operación de la planta de beneficio minero. El plan de manejo tiene en cuenta todas las actividades inherentes al proyecto minero tanto desde el punto de vista operacional como de gestión social.

De otro lado, el Estudio de Impacto Ambiental para la explotación de materiales de construcción correspondiente al Contrato de Concesión Minera No. 7693 otorgado por la Secretaría de Minas de la Gobernación de Antioquia, es acorde con los términos de referencia señalados por la Corporación, además de permitir hacer posteriormente un monitoreo y seguimiento permanente de los sitios intervenidos.

De acuerdo a la información allegada y al realizar la evaluación de los impactos, sus medidas de corrección, prevención y mitigación contempladas en el plan de manejo ambiental, se emite concepto favorable para otorgar la Licencia ambiental para la explotación y beneficio de una mina de Arenas y Gravas naturales ubicada en jurisdicción del municipio de Carepa, de acuerdo con las coordenadas definidas por el contrato de concesión minera radicado No. 7693. En tal sentido, se deberá dar cumplimiento a los compromisos establecidos en el plan de manejo ambiental e información complementaria evaluada y aprobada por la Corporación.

De acuerdo a la información allegada y al realizar la evaluación de los impactos, sus medidas de corrección, prevención y mitigación contempladas en el plan de manejo ambiental, se emite concepto favorable para otorgar la Licencia ambiental para la explotación y beneficio de una mina de Arenas y Gravas naturales ubicada en jurisdicción del municipio de Carepa, de acuerdo con las coordenadas definidas por el contrato de concesión minera radicado No. 7693. En tal sentido se deberá dar cumplimiento a los compromisos establecidos en el plan de manejo ambiental e información complementaria evaluada y aprobada por la Corporación.

En este orden de Ideas, es pertinente anotar que el artículo 9 del Decreto 2820 del 5 de agosto de 2010, por el cual se reglamenta el

Resolución

TRD: 200-03-20-02-0787-2012₃
Resoluciones que Otorgan Permisos, Concesiones y Licencias

Por la cual se otorga una licencia ambiental para la explotación de arenas y gravas naturales.

Apartado,

Título VIII de la Ley 99 de 1993, sobre licencias ambientales, establece los proyectos, obras o actividades que requieren adelantar dicho trámite, entre los que se cita la explotación de materiales de construcción.

En mérito de lo expuesto y con fundamento en el artículo 31 de la Ley 99 de 1993, este Despacho

RESUELVE

PRIMERO. Otorgar licencia ambiental a la señora LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ, identificada con cédula de ciudadanía No 1.152.184.886, para la extracción de gravas y arenas naturales del Río Carepa, en jurisdicción del Municipio de Carepa, en el Departamento de Antioquia, en el área determinada por el contrato de concesión minera No 7693 expedido por la Dirección de Titulación Minera de Antioquia.

PARAGRAFO. El área donde se desarrollará la actividad de explotación minera corresponde a 1.410,937 Hectáreas, de acuerdo con las siguientes coordenadas planas de Gauss:

Punto	Coordenada X (Norte)	Coordenada Y (Este)	Punto	Coordenada X (Norte)	Coordenada Y (Este)
1	1350000	1047500	26	1349057	1055239
2	1349500	1057100	27	1349280	1055311
3	1348834	1057962	28	1349294	1055270
4	1348683	1057678	29	1349142	1055199
5	1348879	1057854	30	1349377	1054815
6	1348905	1057832	31	1349196	1054254
7	1348852	1057765	32	1349016	1053393
8	1348937	1057680	33	1348861	1053393
9	1348667	1057294	34	1348844	1053332
10	1348667	1057218	35	1348800	1053333
11	1348511	1057218	36	1348806	1053662
12	1348501	1057195	37	1348713	1052928
13	1348548	1056844	38	1348655	1052936
14	1348465	1056738	39	1348814	1054184
15	1348489	1056538	40	1348469	1054349
16	1348608	1056374	41	1348386	1054515
17	1348608	1056182	42	1348409	1054747
18	1348574	1056110	43	1349083	1054568
19	1348540	1056110	44	1348993	1055068

Resolución

TRD: 200-03-20-02-0787-2012⁴

Resoluciones que Otorgan Permisos, Concesiones y Licencias

Por la cual se otorga una licencia ambiental para la explotación de arenas y gravas naturales.

Apartadó,

20	1348577	1056189	45	1349028	1055203
21	1348577	1056363	46	1348831	1055496
22	1348500	1056466	47	1348230	1055896
23	1348500	1055898	48	1347600	1050100
24	1348236	1055898			
25	1348867	1055520			

SEGUNDO. Advertir a la señora LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ, identificada con cédula de ciudadanía No 1.152.184.886, que debe allegar copia del acto administrativo de aprobación del programa de trabajos y obras por parte de la autoridad minera - PTO, previo a iniciar el proceso de explotación minera.

TERCERO. El otorgamiento de la presente licencia ambiental, impone a la señora LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ, identificada con cédula de ciudadanía No 1.152.184.886, el cumplimiento estricto de todas las medidas y acciones contempladas en el Plan de Manejo Ambiental, además de las siguientes obligaciones:

- a) La explotación del material minero debe hacerse únicamente dentro del área del título minero No 7693 expedido por la Dirección de Titulación Minera de Antioquia.
- b) Establecer como medida compensatoria del proyecto minero un plan de restauración del área protectora y de retiro del Río Carepa, en una franja de 30 metros hacia ambos márgenes, en el tramo que corresponde al área del título minero No 7693, mediante la implantación de especies protectoras nativas. El programa de compensación ambiental incluirá las siguientes acciones: revegetalización de áreas intervenidas, educación ambiental al personal del proyecto, reforestación compensatoria en áreas próximas, deforestadas y con posibilidades de recuperación, recuperación de áreas cultivadas en áreas próximas, instalación de zoológicos y piscigranjas, y viveros y semilleros para la recuperación de especies vegetales en peligro de extinción. Para ello deberá presentar en un plazo de 30 días un plan de recuperación, definiendo especies, métodos de propagación de especies y cronograma de implementación.
- c) Iniciar de manera simultánea con la explotación, un programa de participación comunitaria, en especial con los mineros de hecho, definiendo los sitios para la extracción del material aluvial, únicamente por medio manual (por tanto no permitiendo el acceso de maquinaria ni volquetas al cauce del río Carepa), apoyando el empadronamiento y carnetización de los paleros del municipio de Carepa, en coordinación con la administración municipal y las autoridades de policía.

Resolución

TRD: 200-03-20-02-0787-2012⁵

Resoluciones que Otorgan Permisos, Concesiones y Licencias

Por la cual se otorga una licencia ambiental para la explotación de arenas y gravas naturales.

Apartado,

- d) Como medidas preventivas se debe tener en cuenta que para la explotación de materiales de la llanura aluvial se debe dejar un retiro de protección al cauce del río Carepa de 30 metros contados a partir del borde del talud de la ribera del río y para la extracción de materiales del cauce del mismo río se debe hacer únicamente en las playas aluviales con el objeto de no afectar las condiciones hidráulicas del cauce del río Carepa.
- e) Queda prohibida la extracción de materiales del lecho ocupado por el flujo de las aguas de la corriente superficial del río Carepa. La extracción del material aluvial del cauce debe hacerse mediante un barrido homogéneo de las playas aluviales y hasta el nivel de las aguas superficiales del río Carepa.
- f) En el perímetro de la planta de beneficio y hacia ambos lados de la vía de acceso se deberá realizar siembra de árboles de tope alto, de especies nativas a fin de reducir emisiones de ruido y material particulado en el área circundante.
- g) Se debe garantizar la operación segura de las diferentes máquinas y equipos que se utilicen en las labores mineras de beneficio.
- h) El transporte de los materiales se debe realizar cumpliendo con los requisitos establecidos en la Resolución 541 de 1994.
- i) Todos los trabajadores que participen en el proyecto minero deberán conocer y aplicar lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental.
- j) Respetar las franjas protectoras de las corrientes naturales de aguas tanto permanentes como intermitentes.
- k) En todo momento se debe evitar la aparición o evolución de procesos erosivos de socavación lateral de corrientes, en caso tal de presentarse, el titular minero debe garantizar su control y manejo.
- l) Cumplir debidamente con el plan de cierre, rehabilitación y recuperación de los terrenos intervenidos.
- m) No dejar material arrumado en los frentes de explotación minera para evitar la sedimentación de las corrientes aguas abajo.
- n) No se permitirá el tránsito vehicular por el cauce del Río Carepa ni de una margen a otra, para evitar contaminación al mismo, ni transitaran por las vías internas del barrio Urbanización El Sol y en todo caso deberán cumplir con lo preceptuado en el Decreto 948 de 1995 y la Resolución 8321 de 1983 en lo referente a la emisión de gases y ruido.
- o) Allegar semestralmente la información relacionada con el programa de control y seguimiento, donde se indique el cumplimiento a los programas contenidos en el plan de manejo ambiental.

Por la cual se otorga una licencia ambiental para la explotación de arenas y gravas naturales.

Apartado,

- p) La señora LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ, identificada con cédula de ciudadanía No 1.152.184.886, debe obtener la aprobación por parte del Instituto Colombiano de Antropología e Historia del programa de arqueología preventiva, conforme a lo previsto en la Ley 1185 de 2008.

CUARTO. El otorgamiento de la presente licencia ambiental no grava con servidumbre el acceso vehicular de la margen derecha del Río Carepa; para tal efecto, y previo a iniciar actividades mineras la señora LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ, identificada con cédula de ciudadanía No 1.152.184.886, debe allegar la autorización de la Decimoséptima Brigada y en el evento de no obtener la servidumbre, deberá darse cumplimiento a las disposiciones de los Códigos Civil y de Procedimiento Civil acudiendo a la jurisdicción ordinaria para su declaración.

QUINTO. Cuando por causa plenamente justificada, el beneficiario de la licencia ambiental, prevea el incumplimiento de los términos, requisitos y obligaciones aquí descritas, deberá informar a esta Corporación dentro de los cinco (5) días sobrevinientes a tal evento.

SEXTO. En caso de emergencia, determinados por circunstancias de orden natural, social o de interés nacional que así lo aconsejen, para proteger los recursos naturales, el medio ambiente y la salud humana, CORPOURABA sin el consentimiento del beneficiario de la licencia ambiental, podrá dictar las medidas preventivas a que hace referencia la Ley 1333 de 2009 o las normas que la modifiquen o sustituyan.

SEPTIMO. La licencia ambiental se otorga por la vida útil del proyecto y cubre las fases de construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, restauración final, abandono y/o terminación del mismo, incluyendo la planta de beneficio, incluyendo sus instalaciones (oficina, planta, acopio de gruesos, finos y medios, tanque de almacenamiento de arenas, noria de arenas y los dos tanques sedimentadores) en las coordenadas propuestas para su ubicación.

OCTAVO. La señora LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ, identificada con cédula de ciudadanía No 1.152.184.886, deberá realizar el proyecto de acuerdo con la información suministrada a esta Corporación y cumplir con todas las obligaciones definidas en el Estudio de Impacto Ambiental, así como informar previamente y por escrito a CORPOURABA, sobre cualquier modificación que implique cambios con respecto al proyecto, para su evaluación y aprobación.

Resolución

TRD: 200-03-20-02-0787-2012₇

Resoluciones que Otorgan Permisos, Concesiones y Licencias

Por la cual se otorga una licencia ambiental para la explotación de arenas y gravas naturales.

Apartado,

NOVENO. La señora LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ, identificada con cédula de ciudadanía No 1.152.184.886, será responsable por cualquier deterioro y/o daño ambiental causado por él o por los contratistas a su cargo y deberá realizar las actividades necesarias para corregir y mitigar los efectos causados.

DECIMO. En caso de detectarse durante el tiempo de ejecución de las obras u operación del proyecto efectos ambientales no previstos, la señora LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ, identificada con cédula de ciudadanía No 1.152.184.886, deberá suspender los trabajos e informar de manera inmediata a CORPOURABA para que esta determine y exija la adopción de las medidas correctivas que considere necesarias, sin perjuicio de aquellas que debe tomar la beneficiaria para impedir la degradación del medio ambiente.

ONCE. La Corporación supervisará la ejecución de las obras y podrá verificar en cualquier momento el cumplimiento de lo dispuesto en la presente providencia, en el Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental.

DOCE. El incumplimiento a lo dispuesto en la presente decisión, dará lugar a la aplicación de las medidas y sanciones establecidas en la Ley 1333 de 2009 y demás normas que la modifiquen o sustituyan.

TRECE. Terminados los diferentes trabajos de campo relacionados con el proyecto, deberán desaparecer todas las evidencias de los elementos y materiales sobrantes de manera que no se altere el paisaje o se acentúe el deterioro ambiental.

CATORCE. La licencia ambiental a que hace referencia esta providencia, no ampara ningún tipo de obra o actividad diferente a las contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental y documentos complementarios.

QUINCE. Los derechos inherentes a la licencia ambiental, no podrán ser cedidos por el beneficiario, sin autorización expresa y previa de esta Corporación.

PARÁGRAFO. La licencia ambiental podrá ser suspendida o revocada mediante resolución motivada y debidamente sustentada cuando el beneficiario incumpla cualquiera de los términos, condiciones, exigencias, restricciones u obligaciones consagrados en la ley, los

Resolución

TRD: 200-03-20-02-0787-2012
Resoluciones que Otorgan Permisos, Concesiones y Licencias

Por la cual se otorga una licencia ambiental para la explotación de arenas y gravas naturales.

Apartado,

reglamentos o en la presente resolución.

DIECISEIS. Antes de suspender o revocar la licencia ambiental, se requerirá por una sola vez al beneficiario para que corrija el incumplimiento en el cual ha incurrido o presente las explicaciones que considere sobre la causa del mismo, para ello, se le fijará un plazo prudencial con el propósito de que efectúe las correcciones pertinentes, acorde con la naturaleza del asunto.

DIECISIETE. La presente licencia ambiental no cobija demás permisos, autorizaciones y/o concesiones que se deban obtener ante otras autoridades para la ejecución del proyecto minero de explotación de gravas y arenas naturales.

DIECIOCHO. Un extracto de la presente providencia que permita identificar su objeto, se publicará en el boletín oficial de la Corporación de conformidad con lo dispuesto en el artículo 70 de la ley 99 de 1993.

DIECINUEVE. Contra la presente resolución procede por la vía gubernativa, el recurso de reposición ante el Director General, el cual deberá presentarse personalmente y por escrito dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la diligencia de notificación personal o desfijación del edicto si a ello hubiere lugar, con plena observancia de los requisitos establecidos en los artículos 51 y 52 del Código Contencioso Administrativo.

NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

GABRIEL CEBALLOS ECHEVERRI
Director General

Rdo: 200-165121-018/12

WISA FERRADA ZAPPA RUIZ
1152184886
medellin
WISA FERRADA ZAPPA RUIZ
310 471 6777

6/07/2012
H. 4.000 P. 11

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL URABÁ
CORPOURABA

RESOLUCIÓN No. 200-03-20-01-0146-2013

"Por la cual se modifica una Licencia Ambiental"

Apartadó, Febrero 5 de 2013

El Director General de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá "CORPOURABA", en uso de sus facultades legales y estatutarias, en especial las conferidas en la Ley 99 de 1993 y el Decreto 2820 del 5 de agosto de 2010, y demás normas concordantes,

CONSIDERANDO

Que mediante Resolución 787 del 6 de julio del 2012, CORPOURABA otorga Licencia Ambiental a la señora LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ identificada con cédula de ciudadanía No. 1.152.184.886, para la explotación de materiales aluviales del Rio Carepa, en el área determinada por el contrato de concesión minera No. 7693 expedido por la Dirección de titulación minera de Antioquia.

Mediante oficio 4648 del 27 de septiembre de 2012 se allegó solicitud de modificación de la Licencia ambiental, específicamente en el artículo 3º literal n) donde se expresa "se prohíbe el tránsito de volquetas y vehículos utilizados en la explotación de materiales de arrastre sobre el rio Carepa", adjuntando documento donde se sugieren posibles rutas para el transporte de materiales, desde los frentes de explotación hasta el sector de la planta de asfalto instalada en la margen derecha del río Carepa por la empresa CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A., en el marco del contrato de concesión No. 008 del 2010, correspondiente al proyecto vial TRANSVERSAL DE LAS AMERICAS.

Obra igualmente oficio No 4810 de 8 de octubre de 2012 suscrito por el Director de proyectos de Construcciones el CONDOR S.A., donde se solicita aprobar la construcción de un jarillon a las orillas del rio Carepa, que permita el tránsito de sus vehículos por la margen del rio, con el único objetivo de aliviar la carga vehicular que se presenta en la vía Departamental que comunica al municipio de Carepa con el corregimiento Piedras Blancas, como las vías del casco urbano del municipio, disminuyendo así el gran riesgo de accidentes y afectaciones a la comunidad, garantizando la seguridad de los vecinos de la vía.

La Subdirección de Administración y Gestión Ambiental evaluó la propuesta de ambas entidades, concluyendo:

"En la visita de campo se verifica con el personal que acompañó esta comisión que no es factible ambientalmente conformar un terraplén por una margen

cualquiera del cauce del río Carepa para el cruce de los vehículos que transportarían el material aluvial hasta las instalaciones de la planta de El Cóndor S.A. (ubicada en la coordenada N= 1349865 y E= 1047853), toda vez que ésta sería funcional únicamente en las épocas secas, pues en épocas de lluvias las crecientes ordinarias del río la erosionarían (sobre todo en los tramos curvos), teniendo en cuenta el carácter sinuoso del cauce, las corrientes de flujo, el tipo de material que conformaría el terraplén removido del propio cauce, entre otras características. Además el riesgo que representa ambientalmente el inducir cambios en la dinámica fluvial por el hecho de forzar al cauce del río seguir por una sola margen, los cambios en los procesos de sedimentación, o que puede favorecer los procesos de erosión fluvial ya evidentes en algunos tramos del cauce.

Frente a las alternativas propuestas para las rutas del transporte de los materiales aluviales desde los distintos frentes de explotación hasta la planta de la empresa El Cóndor, se tiene: A. Utilizar la misma ruta actual por la vereda El Palmar, siguiendo por la carretera Piedras Blancas-Carepa, hasta la cabecera municipal, con los inconvenientes ya expuestos anteriormente. B. Siguiendo el cauce del río hasta la salida por la finca La Petrolera en un tramo aproximado de 3.8 kilómetros, tomando luego la carretera Piedras Blancas hasta la cabecera municipal; se evade el tramo de la carretera en más mal estado pero se atravesaría la cabecera municipal. Existe una posibilidad para no atravesar la cabecera municipal y es adecuando una vía por el potrero de la parte posterior del barrio La Cadena hasta llegar al río Carepa, se tendría que cruzar el río para llegar a la planta de El Cóndor, requiriendo por tanto un puente para cruzarlo. C. Abriendo una nueva vía por la margen derecha del río Carepa la cual tendría una longitud aproximada de 4.8 kilómetros, la cual tendría que cruzar sectores con laderas inestables por movimientos en masa, construcción de obras hidráulicas para el paso por corrientes superficiales de agua, tratar con los dueños de los predios, lo cual además de los impactos ambientales negativos, atrasaría aún más las actividades del proyecto vial transversal de las Américas. D. Siguiendo el cauce del río Carepa hasta la planta de asfalto de la empresa El Cóndor sin hacer intervención en las playas o barras laterales o longitudinales, en un tramo aproximado de 5.6 kilómetros

Se considera que la alternativa D es la más conveniente desde el punto de vista ambiental, además disminuye la presión sobre la infraestructura vial y sobre la población de la cabecera municipal. De acuerdo con el recorrido que se hizo por el cauce del río, se evidencia que no es necesario intervenir las playas o barras aluviales, pues por sí solas soportarían el peso de los vehículos, pero se tendría que cruzar el cauce de la corriente activa del río que separa las distintas barras aluviales. Según lo indicado por los ingenieros de El Cóndor, sólo se utilizarían 8 volquetas tipo Dumper-Cat de último modelo, en buen estado técnico mecánico, con los documentos legales que acreditan el buen funcionamiento ambiental y las características especiales (volquetasDumperCat) especializadas para cruzar el cauce activo de los ríos, como el río Carepa.

El mismo Informe Técnico No. 1738 de 2012 recomienda;
"Autorizar al titular minero el tránsito de volquetas siguiendo el cauce del río Carepa hasta las instalaciones de la empresa El Cóndor S.A.

Los vehículos autorizados para este tránsito corresponden a volquetas de tipo Dumper-Cat y en un número que no sobrepase de 8 vehículos.

El titular minero deberá solicitar revisión y ajuste del PTO aprobado por la Secretaría de Minas, conforme la producción anual proyectada y los sitios de explotación, teniendo en cuenta que CORPOURABA otorgó licencia ambiental

"Por la cual se modifica una Licencia Ambiental"

Apartadó, Febrero 5 de 2013

para la extracción de materiales aluviales del cauce del río Carepa, en el área del título minero y según el EIA allegado por el titular minero, considerando que la explotación en las llanuras aluviales acarrea mayores impactos ambientales negativos a los recursos naturales."

FUNDAMENTOS LEGALES

De conformidad con lo señalado en el artículo 8 de la Constitución Política de 1991, es obligación del Estado y de los particulares proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.

La Constitución Política elevó a rango constitucional la obligación que tiene el Estado de proteger el medio ambiente, y el derecho que tienen todos los ciudadanos a gozar de un ambiente sano. El medio ambiente es un derecho colectivo que debe ser protegido por el Estado, estableciendo todos los mecanismos necesarios para su protección.

Adicionalmente, el artículo 80 del mismo ordenamiento superior consagra que el Estado debe planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. La planificación se realiza mediante una serie de mecanismos que permitan analizar, evaluar y prever unas circunstancias que faciliten la toma de decisiones, con el fin de alcanzar un objetivo propuesto, en este caso, el Desarrollo Sostenible.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 9º del Decreto 2820 de 2010, por el cual se reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993, sobre licencias ambientales, establece los proyectos, obras o actividades que requieren adelantar dicho trámite, entre los que se cita la explotación de materiales de construcción.

El artículo Tercero de la Resolución No. 787 de 6 de junio de 2012, por la cual CORPOURABA otorgó Licencia Ambiental a LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ, para el proyecto EXTRACCION DE GRAVAS Y ARENAS NATURALES DEL RIO CAREPA, localizada en jurisdicción del municipio de Carepa en el departamento de Antioquia expresó lo siguiente:

n) No se permitirá el tránsito vehicular por el cauce del río Carepa ni de una margen a otra, para evitar contaminación al mismo, ni transitarán por las vías internas del barrio urbanización El Sol y en todo caso deberán cumplir con lo preceptuado en el Decreto 948 de 1995 y Resolución 8321 de 1983 en lo referente a emisión de gases y ruido.

De acuerdo a lo recomendado en el concepto técnico No.1738 del 2012, la señora LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ, se autoriza el tránsito de volquetas siguiendo el cauce del río Carepa, hasta las instalaciones de la empresa El Cóndor S.A.

Si bien es cierto, el presente acto administrativo es una modificación a la Resolución No. 787 del 6 de julio de 2012, esta no se enmarca dentro de las causales previstas en el Artículo 29 del Decreto No. 2820 de 2010, razón por la cual no se lleva a cabo el procedimiento de

modificación establecido, es decir cobro por evaluación y auto de inicio de trámite de modificación de Licencia Ambiental, dado que la novedad no se encuentra inmersa dentro de los casos estipulados en el Artículo 29 de la anterior norma citada, ya que no existen cambios con respecto a las actividades u obras para el desarrollo del proyecto, solo la modificación en *la ruta de transporte de los materiales aluviales desde los distintos frentes de explotación hasta la planta de la empresa El Cóndor* establecidos en el instrumento de manejo y control, de acuerdo a lo establecido en el parágrafo del artículo 29 del Decreto 2820 de 2010¹

Puesto que adicionalmente, la finalidad es la de impedir la eventual problemática social por el continuo tránsito de maquinaria pesada por la vía Departamental que conduce del casco urbano de Carepa hacia el Corregimiento de Piedras Blancas y prevenir posibles accidentes;

Luego de evaluar las propuestas y esencialmente con fundamento en las consideraciones del Concepto Técnico 1738 de 2012, este Despacho encuentra procedente modificar el literal "n" del Artículo Tercero de la Resolución No. 787 de 2012, mediante la cual CORPOURABA otorgó Licencia Ambiental a LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ en los términos que se expresarán en la resolutive del presente acto administrativo.

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE

ARTICULO PRIMERO.-Modificar parcialmente la Resolución No. 200-03-20-02-0787 expedida del 6 de julio de 2012 en su artículo tercero literal n, la cual otorgó Licencia Ambiental a la señora LUISA FERNANDA ZAPARA RUIZ para la extracción de gravas y arenas naturales del Rio Carepa, en el área determinada por el contrato de concesión minera No 7693, cuyo texto quedará así;

"Autorizar a LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ – como ruta de transporte de materiales aluviales desde los distintos frentes de explotación hasta la planta de la empresa El Cóndor, el tránsito de 8 volquetas de tipo Dumper-Catsiguiendo el cauce del río Carepa, por un periodo de 36 meses contados a partir de la fecha de su notificación."

ARTICULO SEGUNDO.- En consecuencia la señora LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ identificada con c.c. 1.152.184.886 y la Empresa EL

¹ Para aquellas obras que respondan a modificaciones menores o de ajuste normal dentro del giro ordinario de la actividad licenciada y que no impliquen impactos ambientales adicionales a los inicialmente identificados y dimensionados en el Estudio de Impacto Ambiental, el titular de la Licencia Ambiental, solicitará el pronunciamiento de la autoridad ambiental sobre la necesidad o no de adelantar el trámite para el procedimiento de modificación de la misma anexando la información soporte, quien deberá pronunciarse en un término máximo de veinte (20) días hábiles.

"Por la cual se modifica una Licencia Ambiental"

Apartadó, Febrero 5 de 2013

CONDOR S.A., deberá dar cumplimiento a los siguientes requerimientos en un término perentorio de un (1) mes:

1. Complementar el plan de manejo ambiental en lo que respecta al plan de operación y movilización por el cauce del río Carepa, documento de manejo ambiental, que tenga en cuenta las condiciones hidrológicas de la cuenca, los posibles cambios en el régimen hidráulico, socavación en márgenes, descenso del nivel base del lecho, cambios en la morfología del río, afectación del equilibrio de las pendientes aguas arriba y aguas abajo del tramo intervenido, inestabilidad de los taludes de las márgenes, inundaciones, identificación de sitios de erosión y sedimentación en áreas adyacentes a áreas de explotación y variaciones en la respuesta ante eventos de creciente hidrológica.
2. Complementar la propuesta de compensación ambiental, identificando los tramos más afectados por la erosión y socavación, elaborar los diseños de las obras de protección y ejecutar su construcción **previo** permiso de CORPOURABA, mediante trámite de permiso de ocupación de cauce.
3. Implementar instrumentos de medición, control y monitoreo que permitan evaluar condiciones de la calidad, cantidad y recuperación de la fuente explotada, para lo cual deberá presentar la siguiente información:
 - Detalles sobre el tipo y ubicación de los dispositivos de control.
 - Parámetros de muestreo y su frecuencia
 - Métodos de análisis y límites de detección.

PARAGRAFO PRIMERO: La presente licencia ambiental se otorga únicamente para la extracción de arenas y gravas naturales. En la eventualidad de realizar explotación de otros materiales concesibles se deberá solicitar modificación de la Licencia Ambiental, en observancia del artículo 29 del Decreto 2820 de 2010.

PARAGRAFO SEGUNDO: El titular minero debe cumplir estrictamente con los lineamientos establecidos en la Resolución No. 067459 del 7 de diciembre de 2012 por la cual se aprueba el PTO para el proyecto minero, respecto a la producción anual proyectada².

ARTÍCULO TERCERO.- Los demás términos, condiciones y obligaciones establecidas en la Resolución No. 787 del 6 de julio de 2012, continúan vigentes.

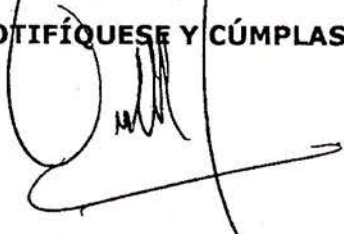
ARTÍCULO CUARTO.- Comunicar el contenido de esta Resolución a la Alcaldía Municipal de Carepa y a la Secretaría de Minas de la Gobernación de Antioquia, en virtud del principio de coordinación administrativa.

²115.200 metros cúbicos de arenas y gravas

ARTÍCULO QUINTO.-Publicar el extracto de la presente providencia que permita identificar su objeto, en el boletín oficial de CORPOURABA y allegar constancia de dicha publicación con destino al Expediente 018-2012, de conformidad con los términos señalados en el artículo 70 y 71 de la Ley 99 de 1993.

ARTÍCULO SEXTO.- Contra la presente Resolución procede el recurso de reposición por la vía gubernativa, el cual podrá ser interpuesto dentro de los cinco (5) días siguientes a su notificación y por escrito, ante el funcionario que emitió la misma, conforme a lo preceptuado en el artículo 50 y siguientes del Código Contencioso Administrativo.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE



GABRIEL CEBALLOS ECHEVERRI
Director General

Rdo. 200-165121-018-2012

DILIGENCIA DE NOTIFICACION PERSONAL.

_____. En la ciudad y fecha antes indicadas, notifiqué personalmente el contenido de la decisión que antecede al señor _____, identificado con cédula de ciudadanía No. _____ de _____, quien enterado del contenido firma en constancia, luego de recibir copia de la misma.

EL NOTIFICADO.

QUIEN NOTIFICA.



La Organización ASESORÍAS MINERAS Y AMBIENTALES

CERTIFICA QUE:

Los Contratos de Concesión Minera Radicados con los Nos. 7693 y 7697 otorgados para la Exploración y Explotación de unas minas de Arenas y Gravas Naturales ubicadas en jurisdicción de los municipios de Carepa y Turbo del Departamento de Antioquia respectivamente, cuentan con las siguientes reservas probadas:

TRAMITE MINERO	RESERVAS PROBADAS	VALOR METROS CUBICOS	TOTAL
7693	18'000.000 m ³ Metros Cúbicos	\$2.000 m ³	\$36.000'000.000
7697	4'000.000 m ³ Metros Cúbicos	\$2.000 m ³	\$8.000'000.000
PHM-08231	4'000.000 m ³ Metros Cúbicos	\$2.000 m ³	\$8.000'000.000
OG2-08397	4'000.000 m ³ Metros Cúbicos	\$2.000 m ³	\$8.000'000.000
QCU-11541	2'000.000 m ³ Metros Cúbicos	\$2.000 m ³	\$4.000'000.000

La anterior Certificación se expide a los 9 días del mes de Julio de 2015, a solicitud de la sociedad Diseños Agregados y Construcciones de Urabá S.A.S. Nit. 900.492.457-7.

JUAN CAMILO MEJÍA VÉLEZ
Director Ejecutivo
Asesorías Mineras y Ambientales

Centro Comercial Almacentro Carrera 43 A No. 34-155, oficina 813
Telefonos: 381 58 12 - 381 73 41

Emails jmejia@asesoriasminerasyambientales.com, sestrada@asesoriasminerasyambientales.com.
www.asesoriasminerasyambientales.com
Medellin Colombia - Sur America



DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA

GOBERNACIÓN

RESOLUCIÓN NUMERO 0003983

(03 FEB. 2010)

“POR MEDIO DE LA CUAL SE APRUEBA UNA CESIÓN DE LA TOTALIDAD DE LOS DERECHOS MINEROS Y SE SURTE OTRA ACTUACIÓN”

LA DIRECTORA DE TITULACIÓN MINERA, de la Secretaría de Minas del Departamento de Antioquia, en uso de sus atribuciones conferidas por el Decreto No. 2575 del 14 de octubre de 2008, y las Resoluciones Nos. 18-1532 del 23 de noviembre de 2004, 18-1847 del 22 de diciembre de 2006, 18-0916 del 21 de junio de 2007, 18-0993 del 23 de junio de 2008 y 18-2365 del 18 de diciembre de 2008 y,

CONSIDERANDO QUE

La señora **OLGA LUCIA MARTINEZ RESTREPO**, identificada con la cédula de ciudadanía No. 42.880.217, titular del Contrato de Concesión Minera, radicado No. **7697**, para la exploración técnica y explotación económica de una mina de **ARENAS Y GRAVAS NATURALES**, ubicada en jurisdicción del municipio de **TURBO** de este departamento, suscrito el 13 de noviembre de 2007 e inscrito en el Registro Minero Nacional el 18 de diciembre de 2007, con el código No. HHUN-02.

El 06 de noviembre de 2009, la titular presentó aviso de cesión del cien por ciento (100%) de su derecho, a favor de la señora **LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ**, identificada con la cédula de ciudadanía No. 1.152.184.886.

Igualmente, la titular presentó el Contrato de Cesión de Derechos Mineros, debidamente elaborado, por una suma de **CINCO MILLONES DE PESOS M/L** (\$5'000.000), no requiriendo por su cuantía, el pago de Impuesto de Timbre Nacional.

En la fecha en la que se presentaron el aviso y el Contrato de Cesión de Derechos Mineros, ya se había realizado la respectiva inscripción del título minero en el Registro Minero Nacional; inscripción que se efectuó el 18 de diciembre de 2007, con el código No. HHUN-02.

Es de anotar, que en la cláusula Tercera del Contrato de Cesión mencionado, la Cesionaria queda subrogada en todas las obligaciones emanadas y contraídas dentro del Contrato de Concesión Minera radicado No. **7697**.

03 FEB. 2010

Se le advierte a la Cesionaria, que la Cedente, no ha cumplido con la obligación de pagar parte del Canon Superficial de la anualidad que va del 18 de diciembre de 2007 al 18 de diciembre de 2008, que se le requirió en auto del 3 de diciembre de 2008, y la totalidad de los cánones que van del 18 de diciembre de 2008 al 18 de diciembre de 2009 y del 18 de diciembre de 2009 al 18 de diciembre de 2010, por lo tanto, una vez sea registrada la presente resolución en el Registro Minero Nacional, debe cancelar la totalidad de los cánones adeudados, so pena de iniciar el trámite de caducidad del título minero.

A continuación, se procederá a aprobar la Cesión de Derechos Mineros, y se ordenará su inscripción en el Registro Minero Nacional, considerando lo consagrado en los artículos 22 y 332 de la Ley 685 de 2001, que consagran:

"Artículo 22: La cesión de derechos emanados de una concesión, requerirá aviso previo y escrito a la entidad concedente..."

"Artículo 332: Únicamente se inscribirán en el Registro Minero los siguientes actos: d) Cesión de títulos mineros..."

En escrito del 16 de enero de 2009, la titular allego a esta Dirección, la Póliza No. 300026176 de la compañía de seguros CONDOR S.A, por valor asegurado de \$3.241.504,00 pesos, con vigencia hasta el 22 de febrero de 2010, la cual fue evaluada por esta Dirección y se encuentra ajustada a los parámetros legales, por lo tanto se aprueba de conformidad con lo establecido por el artículo 280 de la ley 685 de 2001, no obstante, para efectos del Contrato, esta deberá mantenerse vigente.

En consideración a lo expuesto,

RESUELVE

ARTICULO PRIMERO: APROBAR la Cesión de la totalidad de Derechos mineros, solicitada por la señora **OLGA LUCIA MARTINEZ RESTREPO**, identificada con la cédula de ciudadanía No. 42.880.217, titular del Contrato de Concesión Minera, radicado No. 7697, para la exploración técnica y explotación económica de una mina de **ARENAS Y GRAVAS NATURALES**, ubicada en jurisdicción del municipio de **TURBO** de este departamento, a favor de la señora **LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ**, identificada con la cédula de ciudadanía No. 1.152.184.886, de conformidad a lo expuesto en la parte resolutive de esta providencia.

ARTÍCULO SEGUNDO: Declarar como titular del Contrato de Concesión Minera Radicado No. 7697, a la señora **LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ**, Identificada con la cédula de ciudadanía No. 1.152.184.886. Se advierte a la misma, que deberá allegar para que conste en las diligencias, copia de la cédula de ciudadanía.

ARTÍCULO TERCERO: Aprobar la Póliza Minero Ambiental No. 300026176, presentada el 16 de enero de 2009, dado que la misma se ajusta a lo dispuesto por el artículo 280 de la ley 685 de 2001.

03 FEB. 2010

ARTÍCULO CUARTO: Requerir a la Cesionaria, con el fin de que modifique y renueve la Póliza Minero Ambiental, consignando en ella el cambio del titular, para lo cual se concede el término de quince (15) días contados a partir de la ejecutoria de la presente providencia, so pena de aplicar las sanciones legales.


ARTÍCULO QUINTO: Requerir a la Cesionaria a fin de que cancele la parte del Canon Superficial de la anualidad que va del 18 de diciembre de 2007 al 18 de diciembre de 2008, que se le requirió en auto del 3 de diciembre de 2008, y que hasta la fecha no ha pagado, la segunda anualidad del 18 de diciembre de 2008 al 18 de diciembre de 2009 y la tercera anualidad del 18 de diciembre de 2009 al 18 de diciembre de 2010. Teniendo en cuenta que el título minero fue inscrito en el Registro Minero Nacional el 18 de diciembre de 2007, con el código No HHUN-02, dentro de los diez (10) días siguientes a la inscripción de la cesión en el registro minero colombiano, so pena de iniciar el trámite de caducidad del título minero.

ARTÍCULO SEXTO: Advertir que el perfeccionamiento de la presente Cesión de Derechos Mineros quedará sometido al momento de la inscripción en el Registro Minero Nacional.

ARTÍCULO SEPTIMO: Una vez en firme la presente providencia, envíese copia a INGEOMINAS, Bogotá D.C., para su correspondiente inscripción en el Registro Minero Nacional de conformidad con lo establecido por el artículo 22 y el literal d) del artículo 332 de la Ley 685 de 2001.

ARTÍCULO OCTAVO: Contra la presente providencia procede el recurso de reposición, el cual se podrá interponer dentro de los cinco (5) días siguientes a su notificación.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE



MÓNICA MARÍA VÉLEZ GÓMEZ
Directora de Titulación Minera

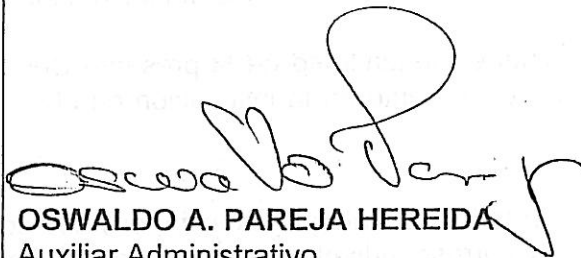
Proyecto Iván Darío Uribe N.
27/11/2010

#

NOTIFICACION PERSONAL

Hoy 05 de febrero de 2010, presente en este Despacho de la Dirección de Titulación Minera la señora: OLGA LUCIA MARTINEZ RESTREPO, con cédula de Ciudadanía 42880217 y se notifican personalmente de la presente Resolución

EL NOTIFICADO Olga Lucia Martinez Rpo



OSWALDO A. PAREJA HEREIDA
Auxiliar Administrativo
Archivo Dirección de Minas

Gobernación de Antioquia - Dirección de Titulación y Fiscalización Minera	
15 FEB 2010	
Dir.	
Titular	Luisa Eda Zapata
Identificación	1152184886
Oswaldo Pareja	



DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA

GOBERNACIÓN

RESOLUCIÓN NUMERO 0003985

(03 FEB. 2010)

“POR MEDIO DE LA CUAL SE APRUEBA UNA CESIÓN DE LA TOTALIDAD DE LOS DERECHOS MINEROS Y SE SURTE OTRA ACTUACIÓN”

LA DIRECTORA DE TITULACIÓN MINERA, de la Secretaría de Minas del Departamento de Antioquia, en uso de sus atribuciones conferidas por el Decreto No. 2575 del 14 de octubre de 2008, y las Resoluciones Nos. 18-1532 del 23 de noviembre de 2004, 18-1847 del 22 de diciembre de 2006, 18-0916 del 21 de junio de 2007, 18-0993 del 23 de junio de 2008 y 18-2365 del 18 de diciembre de 2008 y,

CONSIDERANDO QUE

La señora **OLGA LUCIA MARTINEZ RESTREPO**, identificada con la cédula de ciudadanía No. 42.880.217, titular del Contrato de Concesión Minera, radicado No. **7693**, para la exploración técnica y explotación económica de una mina de **ARENAS Y GRAVAS NATURALES**, ubicada en jurisdicción del municipio de **CAREPA** de este departamento, suscrito el 09 de diciembre de 2008 e inscrito en el Registro Minero Nacional el 29 de enero de 2009, con el código No. HJBL-07.

El 06 de noviembre de 2009, la titular presentó aviso de cesión del cien por ciento (100%) de su derecho, a favor de la señora **LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ**, identificada con la cédula de ciudadanía No. 1.152.184.886.

Igualmente, la titular presentó el Contrato de Cesión de Derechos Mineros, debidamente elaborado, por una suma de **CINCO MILLONES DE PESOS M/L**. (\$5'000.000), no requiriendo por su cuantía, el pago de Impuesto de Timbre Nacional.

En la fecha en la que se presentaron el aviso y el Contrato de Cesión de Derechos Mineros, ya se había realizado la respectiva inscripción del título minero en el Registro Minero Nacional; inscripción que se efectuó el 29 de enero de 2009, con el código No. HJBL-07.

Es de anotar, que en la cláusula Tercera del Contrato de Cesión mencionado, la Cesionaria queda subrogada en todas las obligaciones emanadas y contraídas dentro del Contrato de Concesión Minera radicado No. **7693**.

Se le advierte a la Cesionaria, que la Cedente, no ha cumplido con la obligación de pagar el canon superficiario, por la anualidad causada que va desde el 29 de enero de 2009 al 29 de enero de 2010, y que le fue requerida en autos del 25 de febrero de 2009 y del 12 de junio de 2009, por lo tanto, una vez sea registrada la presente resolución en el Registro

03 FEB. 2010

Minero Nacional, debe cancelar la totalidad de los cánones adeudados, so pena de iniciar el trámite de caducidad del título minero.

A continuación, se procederá a aprobar la Cesión de Derechos Mineros, y se ordenará su inscripción en el Registro Minero Nacional, considerando lo consagrado en los artículos 22 y 332 de la Ley 685 de 2001, que consagran:

“Artículo 22: La cesión de derechos emanados de una concesión, requerirá aviso previo y escrito a la entidad concedente...”.

“Artículo 332: Únicamente se inscribirán en el Registro Minero los siguientes actos: d) Cesión de títulos mineros...”.

En escrito del 16 de enero de 2009, la titular allego a esta Dirección, la Póliza No. 300037345 de la compañía de seguros CONDOR S.A, por valor asegurado de \$3.752.162,00 pesos, con vigencia hasta el 14 de enero de 2010, la cual fue evaluada por esta Dirección y se encuentra ajustada a los parámetros legales, por lo tanto se aprueba de conformidad con lo establecido por el artículo 280 de la ley 685 de 2001, la cual en la actualidad se encuentra vencida, en consecuencia, para efectos del Contrato, esta deberá renovarse y mantenerse vigente.

En consideración a lo expuesto,

RESUELVE

ARTICULO PRIMERO: APROBAR la Cesión de la totalidad de Derechos mineros, solicitada por la señora **OLGA LUCIA MARTINEZ RESTREPO**, identificada con la cédula de ciudadanía No. 42.880.217, titular del Contrato de Concesión Minera, radicado No. **7693**, para la exploración técnica y explotación económica de una mina de **ARENAS Y GRAVAS NATURALES**, ubicada en jurisdicción del municipio de **CAREPA** de este departamento, a favor de la señora **LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ**, identificada con la cédula de ciudadanía No. 1.152.184.886, de conformidad a lo expuesto en la parte resolutive de esta providencia.

ARTÍCULO SEGUNDO: Declarar como titular del Contrato de Concesión Minera Radicado No. **7693**, a la señora **LUISA FERNANDA ZAPATA RUIZ**, Identificada con la cédula de ciudadanía No. 1.152.184.886. Se advierte a la misma, que deberá allegar para que conste en las diligencias, copia de la cédula de ciudadanía.

ARTÍCULO TERCERO: Aprobar la Póliza Minero Ambiental No. 300037345 presentada el 16 de enero de 2009, dado que la misma se ajusta a lo dispuesto por el artículo 280 de la ley 685 de 2001.

ARTÍCULO CUARTO: Requerir a la Cesionaria, con el fin de que modifique y renueve la Póliza Minero Ambiental, consignando en ella el cambio del titular, para lo cual se concede el término de quince (15) días contados a partir de la ejecutoria de la presente providencia, so pena de aplicar las sanciones legales.

ARTÍCULO QUINTO: Requerir a la Cesionaria a fin de que cancele el Canon Superficial, por la primera anualidad causada del 29 de enero de 2009 al 29 de enero de 2010. Teniendo en cuenta que el título minero fue inscrito en el Registro Minero Nacional el 29 de enero de 2009, con el código No HJBL-07, dentro de los diez (10) días siguientes

03 FEB. 2010

a la inscripción de la cesión en el registro minero colombiano, so pena de iniciar el trámite de caducidad del título minero.

ARTÍCULO SEXTO: Advertir que el perfeccionamiento de la presente Cesión de Derechos Mineros quedará sometido al momento de la inscripción en el Registro Minero Nacional.

ARTÍCULO SEPTIMO: Una vez en firme la presente providencia, envíese copia a INGEOMINAS, Bogotá D.C., para su correspondiente inscripción en el Registro Minero Nacional de conformidad con lo establecido por el artículo 22 y el literal d) del artículo 332 de la Ley 685 de 2001.

ARTÍCULO OCTAVO: Contra la presente providencia procede el recurso de reposición, el cual se podrá interponer dentro de los cinco (5) días siguientes a su notificación.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

MÓNICA MARÍA VÉLEZ GÓMEZ
Directora de Titulación Minera

En Bogotá, D.C., a los 03 de febrero de 2010.

#

NOTIFICACION PERSONAL

Hoy 05 de febrero de 2010, presente en este Despacho de la Dirección de Titulación Minera la señora: OLGA LUCIA MARTINEZ RESTREPO, con cédula de Ciudadanía 42880217 y se notifican personalmente de la presente Resolución

EL NOTIFICADO Olga Lucia Martinez Rpo



OSWALDO A. PAREJA HEREIDA


Auxiliar Administrativo

Archivo Dirección de Minas

15 FEB 2010

Luisa Fda Zapata
12012

OSWALDO PAREJA
1152184886



HJBL-07



CONTRATO DE CONCESIÓN MINERA PARA LA EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE UNA MINA DE ARENAS Y GRAVAS NATURALES CELEBRADO ENTRE EL GOBERNADOR DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA Y LA SEÑORA OLGA LUCIA MARTINEZ RESTREPO.

Entre los suscritos, **LUIS ALFREDO RAMOS BOTERO**, Gobernador del Departamento de Antioquia según Acta de Posesión del 01 de enero de 2008, identificado con la Cédula de Ciudadanía N° 8.298.911, debidamente facultado para la celebración de este contrato, de conformidad con las Resoluciones N° 18-1532 de noviembre 23 de 2004, 18-1847 del 22 de diciembre de 2006, 18-0916 del 21 de junio de 2007 y 18-00993 de junio 23 de 2008 del Ministerio de Minas y Energía, en adelante llamado **EL CONCEDENTE** de una parte, y la señora **OLGA LUCIA MARTINEZ RESTREPO**, identificado con la cédula de ciudadanía N° 42.880.217, de la otra parte, quien en adelante será llamado **EL CONCESIONARIO** y,

CONSIDERANDO:

- Que **EL CONCESIONARIO** presentó la propuesta de Contrato de Concesión radicada con el N° 7693, el 30 de octubre de 2006, para la exploración y explotación de una mina de **MATERIAL DE ARRASTRE Y DEMÁS CONCESIBLES**.
- Que mediante concepto técnico del 19 de septiembre de 2007 complementado por los conceptos 00006 del 15 de enero de 2008 y 000414 del 07 de mayo del mismo año se definieron las condiciones técnicas de la Contratación.
- Que el proponente en mención cumplió con todos los requisitos establecidos en la ley 685 de 2001 (Código de Minas).
- Que el **CONCESIONARIO** acepto expresamente el 07 de noviembre de 2007, el área libre resultante de 1410.937 hectáreas correspondiente al sector No 1º después de eliminadas las superposiciones de la propuesta.

WC



Dirección De Titulación Minera
 Calle 42B 52-106 Piso 10, oficina 1009 - Tels: (094) 383 9051 - Fax: 3839
 Centro Administrativo Departamental José María Córdova (La Alpujarra)
 Medellín - Colombia - Suramérica

Antioquia para todos.
Manos a la obra!

- Que de conformidad con el artículo 279 del Código de Minas es procedente celebrar el presente Contrato de Concesión.

ACUERDAN:

Celebrar un Contrato de Concesión Minera, con base en la facultad otorgada al GOBERNADOR DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA en el artículo 320 del Código de Minas, Ley 685 de 2001, y en las Resoluciones Nos 18-1532 de noviembre 23 de 2004, 18-1847 del 22 de diciembre de 2006, 18- 0916 del 21 de junio de 2007 y 18-00993 de junio 23 de 2008 del Ministerio de Minas y Energía, mediante la cual se delegaron las funciones de celebración de los Contratos de Concesión, el cual se registrá por las siguientes cláusulas:

PRIMERA: OBJETO.- 1.1. El presente contrato tiene por objeto la realización por parte de **EL CONCESIONARIO** de un proyecto de exploración técnica y explotación económica de una mina de **ARENAS Y GRAVAS NATURALES** en el área total que más adelante se describe. 1.2. **EL CONCESIONARIO** tiene derecho a explotar, además de los minerales expresamente comprendidos en el numeral 1.1. anterior, los que se hallen en liga íntima o asociados con éstos o se obtengan como subproductos de la explotación. 1.3. **EL CONCESIONARIO** se sujetará, como términos de referencia para el desarrollo de su proyecto, en la fase de exploración, a los documentos presentados con su propuesta, avalados técnicamente por la anterior Dirección de Titulación Minera, según concepto técnico del 19 de septiembre de 2007, complementado con los oficios N°s 00006 del 15 de enero de 2008, Y 000414 del 07 de mayo de 2008, y al Programa de Trabajos y Obras –P.T.O.–, este último aprobado por **EL CONCEDENTE** con anterioridad a la iniciación de la etapa correspondiente, en los términos de las cláusulas cuarta, séptima y décima; igualmente, a los Términos de Referencia para los trabajos de Exploración y Programa de Trabajos y Obras en Proyectos Mineros, adoptados por el Ministerio de Minas y Energía, mediante Resolución N° 18 0859 del 20 de agosto de 2002 y a las Guías Minero Ambientales, adoptadas por los Ministerios del Medio Ambiente y de Minas y Energía, mediante la Resolución N° 18 0861 del 20 de agosto de 2002, los cuales formarán parte del presente contrato. 1.4. El área objeto del presente contrato está comprendida por la siguiente alinderación.

ALINDERACIÓN EN COORDENADAS PLANAS DE GAUSS

AREA	PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
------	-------	--------------	--------------

1	1	1.350.000,00	1.047.500,00	PA
1	2	1.349.500,00	1.057.100,00	1
1	3	1.348.834,00	1.057.962,00	2
1	4	1.348.683,00	1.057.678,00	3
1	5	1.348.879,00	1.057.854,00	4
1	6	1.348.905,00	1.057.832,00	5
1	7	1.348.852,00	1.057.765,00	6
1	8	1.348.937,00	1.057.680,00	7
1	9	1.348.667,00	1.057.294,00	8
1	10	1.348.667,00	1.057.218,00	9
1	11	1.348.511,00	1.057.218,00	10
1	12	1.348.501,00	1.057.195,00	11
1	13	1.348.548,00	1.056.844,00	12
1	14	1.348.465,00	1.056.738,00	13
1	15	1.348.489,00	1.056.538,00	14
1	16	1.348.608,00	1.056.374,00	15
1	17	1.348.608,00	1.056.182,00	16
1	18	1.348.574,00	1.056.110,00	17
1	19	1.348.540,00	1.056.110,00	18
1	20	1.348.577,00	1.056.189,00	19
1	21	1.348.577,00	1.056.363,00	20
1	22	1.348.500,00	1.056.466,00	21
1	23	1.348.500,00	1055.898,00	22
1	24	1.348.236,00	1055.898,00	23
1	25	1.348.867,00	1055.520,00	24
1	26	1.349.057,00	1055.239,00	25
1	27	1.349.280,00	1055.311,00	26
1	28	1.349.294,00	1055.270,00	27
1	29	1.349.142,00	1055.199,00	28
1	30	1.349.377,00	1.054.815,00	29
1	31	1.349.196,00	1.054.254,00	30
1	32	1.349.016,00	1.053.393,00	31
1	33	1.348.861,00	1.053.393,00	32
1	34	1.348.844,00	1.053.332,00	33
1	35	1.348.800,00	1.053.333,00	34
1	36	1.348.806,00	1.053.662,00	35
1	37	1.348.713,00	1.052.928,00	36
1	38	1.348.655,00	1.052.936,00	37
1	39	1.348.814,00	1.054.184,00	38
1	40	1.348.469,00	1.054.349,00	39
1	41	1.348.386,00	1.054.515,00	40
1	42	1.348.409,00	1.054.747,00	41
1	43	1.349.083,00	1.054.568,00	42
1	44	1.348.993,00	1.055.068,00	43
1	45	1.349.028,00	1.055.203,00	44

W

1	46	1.348.831,00	1.055.496,00	25
1	47	1.348.230,00	1.055.896,00	15
1	48	1.347.600,00	1.050.100,00	45

PLANCHA DEL IGAC No: 90 - II - D

AREA TOTAL OTORGABLE: 1410, 937 Hectáreas

1.5. El área total antes descrita está ubicada en jurisdicción del (los) municipio(s) de CAREPA Departamento de Antioquia y comprende una extensión superficial total de 1410,937 hectáreas, la cual se representa gráficamente en el plano topográfico, el cual es el Anexo N° 1 de este contrato y hace parte del mismo. 1.6. Queda entendido que el área se entrega como cuerpo cierto y en consecuencia, EL CONCESIONARIO no tendrá derecho a reclamo alguno en el evento de que la extensión comprendida dentro de los linderos antes indicados, sea mayor o menor que la enunciada o calculada en este contrato. 1.7. EL CONCEDENTE no se compromete para con EL CONCESIONARIO a ninguna obligación de saneamiento por evicción o vicios redhibitorios sobre el área contratada, terrenos y trayectos en los cuales, de conformidad con los Artículos 34 y 35 del Código de Minas, está prohibida la actividad. 1.8. En el presente contrato se entienden excluidas o restringidas de pleno derecho, las zonas, terrenos y trayectos en los cuales, de conformidad con los artículos anteriores está prohibida la actividad minera o se entenderá condicionada a la obtención de permisos o autorizaciones especiales. Esta exclusión o restricción no requerirá ser declarada por autoridad alguna, ni de mención expresa en los actos y contratos, ni de renuncia del proponente o concesionario a las mencionadas zonas y terrenos. Si de hecho dichas zonas y terrenos fueren ocupados por obras o labores de EL CONCESIONARIO, EL CONCEDENTE ordenará su inmediato retiro y desalojo, sin pago, compensación o indemnización alguna por esta causa. Lo anterior, sin perjuicio de las actuaciones que inicien las autoridades competentes en cada caso cuando a ello hubiere lugar. 1.9. Adición al Objeto de la Concesión. – 1.9.1. Cuando por los trabajos de exploración o explotación se encontraren minerales distintos de los que son objeto del contrato y que no se encontraren en las circunstancias señaladas en el Artículo 61 del Código de Minas, EL CONCESIONARIO podrá solicitar que su concesión se extienda a dichos minerales sin más trámite o formalidad que la suscripción de un acta adicional que se anotará en el Registro Minero Nacional. Esta adición no modificará ni extenderá los plazos establecidos en el contrato original y, si a ello hubiere lugar, EL CONCESIONARIO solicitará la correspondiente ampliación o modificación de la Licencia Ambiental que cubra los minerales objeto de la adición, si los impactos de la explotación de éstos, son diferentes de los impactos de la explotación original. 1.9.2. Es entendido que la ampliación del objeto del contrato de que trata el inciso anterior, será sin perjuicio de propuestas y contratos de terceros, anteriores a la solicitud de adición de EL CONCESIONARIO para el mineral solicitado (Artículo 62). SEGUNDA: SANEAMIENTO. –EL

CONCEDENTE no adquiere por virtud del contrato de concesión obligación de saneamiento. En consecuencia, **EL CONCESIONARIO** no podrá reclamar pago, reembolso o perjuicio alguno por no encontrar en el área contratada los minerales a explotar, en cantidad o calidad que los haga comercialmente aprovechables o haber sido privado de su derecho a explorar o explotar. Tan solo será responsable en el caso en que terceros, con base en títulos mineros inscritos en el Registro Minero Nacional con anterioridad a la celebración del contrato, lo priven de toda o parte del área contratada. **TERCERA: VALOR DEL CONTRATO.** - El presente contrato al momento de suscribirse es de valor indeterminado. Para efectos fiscales su valor se definirá con cada pago o abono en cuenta determinado sobre el canon superficiario a favor de **EL CONCEDENTE**, de acuerdo con la cláusula décima quinta, del presente contrato. **CUARTA: DURACIÓN DEL CONTRATO Y ETAPAS.** - El presente contrato tendrá una duración de Treinta (30) años, contados a partir de la fecha de su inscripción en el Registro Minero Nacional, y para cada etapa así: **4.1. Plazo para Exploración:** Un (1) año para hacer la exploración técnica del área contratada, ciñéndose a los Términos de Referencia presentados para su proyecto, y a los señalados por la Resolución N° 18 0859 del 20 de agosto de 2002, del Ministerio de Minas y Energía. Con treinta (30) días antes de finalizar esta etapa, **EL CONCESIONARIO** presentará el Programa de Trabajos y Obras de Explotación. A partir de esa fecha, **EL CONCEDENTE** contará con treinta (30) días para evaluar, aprobar o formular objeciones. **4.2. Plazo para Construcción y Montaje:** Tres (3) años para la construcción e instalación de la infraestructura y del montaje necesario para las labores de explotación. **4.3. Plazo para la Explotación:** El tiempo restante, que resulte según la duración efectiva de las dos etapas anteriores. **4.4. Prórrogas:** **4.4.1.** Los términos de la etapa de Exploración podrán ser prorrogados por una vez, por un término de hasta dos (2) años. **4.4.2.** El término de Construcción y Montaje podrá ser prorrogado hasta por un (1) año. **4.4.3.** La solicitud de estas prórrogas deberá ser debidamente sustentada y entregada a **EL CONCEDENTE**, con una antelación no menor de tres (3) meses al vencimiento del período, para su aprobación. En todo caso, si la solicitud no ha sido resuelta antes del vencimiento de la etapa correspondiente, se entenderá otorgada por aplicación del silencio administrativo positivo. **4.4.4.** Antes de vencerse el período de Explotación, podrá solicitar una prórroga del contrato de hasta treinta (30) años, que se perfeccionará mediante un acta suscrita por las partes, que se inscribirá en el Registro Minero Nacional. Vencida la prórroga mencionada, **EL CONCESIONARIO** tendrá preferencia para contratar de nuevo la misma área para continuar en ella las labores de explotación. Esta no tendrá que suspenderse mientras se perfecciona el nuevo contrato. **4.4.5. Requisito** de la solicitud de prórroga. Para que la solicitud de prórroga de los períodos establecidos en el contrato pueda ser autorizada, **EL CONCESIONARIO** deberá haber cumplido con las obligaciones correspondientes y pagado las sanciones que se le hubieren impuesto hasta la fecha de la solicitud. Igual requisito será necesario para que opere el silencio administrativo positivo que en el artículo 75 del Código de Minas, se establece. **QUINTA:**

hc

REGISTRO MINERO Y AUTORIZACIONES. - 5.1. Registro Minero. Según lo establecido en el artículo 279 del Código de Minas, una vez suscrito el contrato el mismo será inscrito en el Registro Minero Nacional. Del contrato se remitirá copia a la autoridad ambiental para el seguimiento y vigilancia de la gestión ambiental para la exploración. 5.2. Autorizaciones Ambientales. Con base en lo dispuesto en el artículo 198 del Código de Minas, los medios e instrumentos para establecer y vigilar las labores mineras por el aspecto ambiental, son los establecidos por la normatividad ambiental vigente para cada etapa o fase de la misma. En consecuencia, **EL CONCESIONARIO** debe, para ejecutar las labores y trabajos de las etapas de Construcción - Montaje y Explotación, presentar a **EL CONCEDENTE** el acto administrativo, ejecutoriado y en firme, en que la autoridad ambiental competente haya otorgado la Licencia Ambiental. **SEXTA: LABORES DE EXPLORACIÓN.** - Durante la Exploración, **EL CONCESIONARIO** deberá realizar las labores correspondientes, ciñéndose a los Términos de Referencia por él presentados, y que constituyen el Anexo N° 2 del presente contrato, y a la Resolución N° 18 0861 del 20 de agosto del 2002, de los Ministerios del Medio Ambiente y Minas y Energía. **SÉPTIMA: PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS.-** 7.1. Treinta (30) días antes de finalizar la etapa de Exploración, **EL CONCESIONARIO** deberá presentar el Programa de Trabajos y Obras, a desarrollar en el área total del contrato durante las etapas de Construcción - Montaje y Explotación, ajustándose a lo dispuesto en el artículo 84 del Código de Minas. 7.2. Una vez presentado el Programa de Trabajos y Obras, **EL CONCEDENTE** contará con un plazo de treinta (30) días para la aprobación del mismo o para formular por escrito las objeciones que considere pertinentes, debidamente motivadas, que no podrán ser de simple forma y solamente procederán si se hubieren omitido obras, instalaciones o trabajos señalados como indispensables para una eficiente explotación, señalando concretamente la forma y alcance de las correcciones y adiciones. Para efectos de las correcciones o adiciones al Programa de Trabajos y Obras, **EL CONCEDENTE** fijará el plazo necesario para que **EL CONCESIONARIO** efectúe las correcciones, modificaciones o adiciones, que no podrá ser mayor de treinta (30) días. 7.2.1. En el acto de aprobación del Programa de Trabajos y Obras, **EL CONCEDENTE** autorizará la iniciación de los trabajos de explotación, siempre que se haya acreditado la obtención de la respectiva Licencia Ambiental. 7.2.2. Si transcurrido el término de noventa (90) días siguientes al recibo del Programa de Trabajos y Obras, **EL CONCEDENTE** no se ha pronunciado al respecto, se presumirá aprobado dicho programa. En este evento, **EL CONCESIONARIO** deberá protocolizar este silencio administrativo positivo, a efectos de que el Programa de Trabajos y Obras quede oficialmente aprobado. 7.2.3. En el evento en que se acudiere al auditor externo al que hace referencia el artículo 321 del Código de Minas, el Programa de Trabajos y Obras será presentado junto con la refrendación, con una antelación de cuarenta y cinco (45) días. 7.3. Si dentro del plazo de treinta (30) días **EL CONCEDENTE** formula o presenta por escrito a **EL CONCESIONARIO** cualquier objeción, **EL CONCESIONARIO** tendrá el término otorgado para estudiarlas y presentar por escrito a consideración del

WC

CONCEDENTE las correcciones, modificaciones o adiciones solicitadas. Si **EL CONCESIONARIO** no presenta por escrito su respuesta dentro del término otorgado, las objeciones formuladas por **EL CONCEDENTE** se entenderán aceptadas por **EL CONCESIONARIO** y en consecuencia, los requisitos establecidos, serán aplicables y exigibles. 7.4 Aprobado el Programa de Trabajos y Obras pasará a ser el Anexo No. 3 y a él deberá sujetarse **EL CONCESIONARIO** en sus labores durante las etapas de Construcción - Montaje y Explotación.

OCTAVA: REDUCCIÓN DE ÁREA. - 8.1. Al finalizar el período de Exploración, **EL CONCESIONARIO** deberá presentar la delimitación definitiva de la zona del área contratada que va a quedar vinculada a los trabajos y obras de explotación, más las obras estrictamente necesarias para el beneficio, transporte interno, servicios de apoyo y obras de carácter ambiental, para lo cual se deberán tener en cuenta los valores, ubicación y cálculo de las reservas existentes al igual que la producción esperada en el Programa de Trabajos y Obras. Con oportunidad de esta delimitación, **EL CONCESIONARIO** estará obligado a devolver en lotes contiguos o discontinuos, las partes del área que no serán ocupadas por los trabajos y obras mencionados. El área retenida deberá estar constituida por una extensión continua, que será inscrita en el Registro Minero Nacional. En todo caso no se permitirá retener áreas que no sean económicamente explotables. 8.2. **EL CONCESIONARIO**, por razones de seguridad, podrá establecer una franja de terreno circundante de los lugares en que se desarrollen los trabajos y de las zonas ocupadas por las instalaciones y obras. 8.3. Zonas de Exploración Adicional. **EL CONCESIONARIO**, para los efectos de la devolución de zonas, podrá pedir por un plazo prudencial, que no puede pasar de dos (2) años, que se le autorice retener zonas continuas del área contratada, con el objeto de proseguir en ellas labores de exploración técnica, las cuales deberán estar incluidas en la Licencia Ambiental.

8.3.1. Si **EL CONCESIONARIO** decide poner estas zonas retenidas en explotación, deberá incorporarlas al Programa de Trabajos y Obras y pedir la modificación de la respectiva Licencia Ambiental, si a ello hubiere lugar.

8.3.2. Si **EL CONCESIONARIO** no decide poner estas zonas retenidas en explotación, deberá devolverlas siguiendo el procedimiento establecido en el numeral 8.1.

NOVENA: CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE. - 9.1. Cumplida la Exploración y una vez aprobado el Programa de Trabajos y Obras y obtenida la Licencia Ambiental, se iniciará la etapa de Construcción y Montaje, durante la cual **EL CONCESIONARIO** deberá cumplir con las actividades establecidas en el Programa de Trabajos y Obras para esta etapa. 9.2. Las construcciones, instalaciones y montajes mineros deberán tener las características, dimensiones y calidades señaladas en el Programa de trabajos y Obras aprobado. Sin embargo, **EL CONCESIONARIO** podrá, durante su ejecución, hacer los cambios y adiciones que sean necesarios. **EL CONCEDENTE** y la autoridad ambiental deberán ser informados previamente de tales cambios y adiciones. 9.3. En caso de pedir prórroga en la etapa de Construcción y Montaje, de acuerdo con la cláusula cuarta numeral 4.4.2., **EL CONCESIONARIO** indicará además de las labores pendientes de ejecución, la justificación del tiempo solicitado. **DÉCIMA: MINERÍA**

110

ANTICIPADA. – Durante la etapa de Construcción y Montaje, **EL CONCESIONARIO** podrá iniciar anticipadamente la explotación del área contratada, sin perjuicio de tener oportunamente establecidas las obras e instalaciones definitivas, siempre y cuando cumpla con las siguientes condiciones: **10.1. EL CONCESIONARIO** haya presentado a **EL CONCEDENTE** el Programa de Trabajos y Obras anticipado que hará parte del Anexo N° 3 del presente contrato, junto con una descripción abreviada de los montajes que vaya a utilizar. **10.2. EL CONCESIONARIO** deberá informar a **EL CONCEDENTE** el inicio de la referida explotación anticipada. **10.3.** La explotación anticipada estará sujeta a las mismas condiciones, obligaciones y derechos, de la etapa de Explotación. **DÉCIMA PRIMERA: ETAPA DE EXPLOTACIÓN.** - Finalizada la etapa de Construcción y Montaje, se iniciará la etapa de Explotación, en la que **EL CONCESIONARIO** desarrollará los trabajos previstos en el Programa de Trabajos y Obras aprobado por **EL CONCEDENTE**, para dicha etapa. **11.1.** En la ejecución de los trabajos de explotación, **EL CONCESIONARIO** deberá adoptar y mantener las medidas y disponer del personal y de los medios materiales necesarios para preservar la vida e integridad de las personas vinculadas a él y de terceros, de conformidad con las normas vigentes sobre seguridad e higiene y salud ocupacional. **11.2.** Durante la explotación se llevarán registros e inventarios actualizados de la producción en boca o borde de mina y en sitios de acopio, para establecer en todo tiempo los volúmenes de los minerales en bruto y de los entregados a las plantas de beneficio y, si fuere del caso, a las de transformación. Estos registros e inventarios se suministrarán semestralmente al Sistema Nacional de Información Minera. **DÉCIMA SEGUNDA: DISPONIBILIDAD DEL MINERAL.** - **EL CONCESIONARIO** tendrá la libre disponibilidad de los minerales objeto del contrato de concesión que llegue a extraer en cumplimiento del Programa de Trabajos y Obras, aprobado por **EL CONCEDENTE**. Los minerales In Situ son del Estado Colombiano; y una vez extraídos, serán de propiedad de **EL CONCESIONARIO**. **DÉCIMA TERCERA: MANEJO ADECUADO DE LOS RECURSOS.** – **EL CONCESIONARIO** está obligado a poner en práctica las reglas, métodos y procedimientos técnicos propios de la explotación minera, que eviten daños a los materiales explotados o removidos o que deterioren o esterilicen las reservas In Situ susceptibles de eventual aprovechamiento. **DÉCIMA CUARTA: REGALÍAS E IMPUESTOS.** - **EL CONCESIONARIO** pagará las regalías mínimas de que trata el artículo 16 de la Ley 141 de 1994, sus Decretos Reglamentarios y la Ley 756 del 23 de julio de 2002. Igualmente, serán de cargo de **EL CONCESIONARIO** los impuestos o gravámenes del orden nacional, departamental o municipal que se deriven de la actividad que realiza, siempre y cuando sean aplicables. Parágrafo: El monto de las regalías y el sistema para liquidarlas y reajustarlas, serán los vigentes a la fecha de la firma del contrato de concesión, y se aplicarán durante toda su vigencia. **DÉCIMA QUINTA: CANON SUPERFICARIO.** – **EL CONCESIONARIO** se obliga a pagar durante las etapas de Exploración y Construcción y Montaje, a **EL CONCEDENTE** como canon superficial, una suma equivalente a un (1) salario mínimo diario vigente, por hectárea contratada si el área

HC

solicitada no excediere de 2.000 hectáreas, si excede de 2.000 y hasta 5.000 hectáreas pagará dos (2) salarios mínimos día por hectárea; y si excediera de 5.000 y hasta 10.000 pagará tres (3) salarios mínimos día por hectárea, y por año. Este pago se realizará por anualidades anticipadas a partir del perfeccionamiento del contrato, en la cuenta N° 1303 701966-0 del Banco Agrario, a nombre de **DELEGACIÓN MINMINAS**.

DÉCIMA SEXTA: CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO. - 16.1. **EL CONCESIONARIO** se obliga a mantener y conservar el área contratada durante el término de duración del contrato y hasta su correspondiente liquidación, de conformidad con la viabilidad ambiental otorgada y el Programa de Trabajos y Obras que aprueben las autoridades en lo de su competencia. 16.2. Al efecto, **EL CONCESIONARIO** deberá realizar todas las obras tendientes a preservar el área contratada y a evitar su deterioro, así como a mantener en buen estado las obras e instalaciones. 16.3. Igualmente, deberá realizar todas aquellas obras que garanticen el buen manejo ambiental del área contratada y cumplir con todas las normas que regulan la conservación de los recursos naturales renovables y la preservación del medio ambiente, de acuerdo con lo que ordene la autoridad ambiental competente.

DÉCIMA SÉPTIMA: COSTOS, GASTOS E INVERSIONES. - Serán de cargo exclusivo de **EL CONCESIONARIO** todos los costos, gastos e inversiones que demande el cumplimiento del objeto contractual, incluido el suministro de equipo que se requiera, así como los que puedan causarse por la realización de estudios y trabajos ambientales que al efecto exijan a **EL CONCESIONARIO** las autoridades nacionales o regionales competentes.

DÉCIMA OCTAVA: DIRECCIÓN TÉCNICA DE LAS OPERACIONES. - 18.1. En la ejecución de los estudios, trabajos y obras de exploración, montaje, construcción, explotación, beneficio y transformación, **EL CONCESIONARIO** tendrá plena autonomía técnica, industrial, económica y comercial. Por tanto podrá escoger la índole, forma y orden de aplicación de los sistemas y procesos y determinar libremente la localización, movimientos y oportunidad del uso y dedicación del personal, equipos, instalaciones y obras. 18.2. **EL CONCESIONARIO** está obligado en el ejercicio de su derecho, a dar cabal cumplimiento a las obligaciones de carácter legal, técnico, operativo y ambiental, que se señalan en este contrato y en el Código de Minas. 18.3. **Integración de áreas**. 18.3.1. Si **EL CONCESIONARIO** durante el desarrollo del presente contrato determina la posibilidad de incluir en un programa único de exploración y explotación, las áreas correspondientes a este título y otros títulos mineros, en cabeza suya o de terceros, para un mismo mineral; presentará para aprobación de **EL CONCEDENTE** el mencionado programa, para realizar en dichas áreas sus obras y labores, simultánea o alternativamente, con objetivos y metas de producción unificados, integrándolas en un solo contrato. 18.3.2. Las áreas vecinas o aledañas al nuevo contrato de concesión, donde estuvieren en trámite solicitudes de concesión o mineros informales por legalizar, si hubiese consenso, se podrán integrar al mismo.

DÉCIMA NOVENA: USO DE INFRAESTRUCTURA POR TERCEROS. - **EL CONCEDENTE**, a solicitud de terceros explotadores, podrá convenir con **EL CONCESIONARIO** darles acceso a la infraestructura de transporte externo y embarque que

WC

hubiere construido para su servicio, siempre que por esa causa no se dificulte o se afecte la movilización y manejo eficiente de sus propias operaciones. Las condiciones, términos y modalidades de tal acceso se acordarán entre **EL CONCEDENTE, EL CONCESIONARIO** y los terceros. En caso de no llegarse al acuerdo entre **EL CONCEDENTE y EL CONCESIONARIO**, el diferendo se resolverá conforme a lo dispuesto en la Cláusula Vigésima Séptima, numeral 27.1. **VIGÉSIMA: PERSONAL. – 20.1. Recurso Humano Nacional.** **EL CONCESIONARIO** preferirá a personas naturales nacionales en la ejecución de estudios, obras y trabajos mineros y ambientales, siempre que dichas personas tengan la calificación laboral requerida. Esta obligación cobijará igualmente al personal vinculado por contratistas independientes. **20.2. Participación de Trabajadores Nacionales.** **20.2.1.** Sin perjuicio de las obligaciones señaladas en los artículos 74 y 75 del Código Sustantivo del Trabajo, **EL CONCESIONARIO** deberá pagar al personal colombiano en conjunto, no menos del setenta por ciento (70%) del valor total de la nómina del personal calificado o de especialistas, de dirección o confianza, y no menos del ochenta por ciento (80%) del valor de la nómina de trabajadores ordinarios. **20.2.2.** El Ministerio de Trabajo y de Seguridad Social, previo concepto de **EL CONCEDENTE**, podrá autorizar, a solicitud de **EL CONCESIONARIO** y por el tiempo estrictamente indispensable para la preparación idónea de personal colombiano, se sobrepasen los límites máximos permitidos. Para el otorgamiento de la autorización aquí establecida, será necesario que **EL CONCESIONARIO** convenga con el Ministerio en contribuir o participar en la enseñanza especializada de personal colombiano. **20.3. Mano de Obra Regional.** En los trabajos mineros y ambientales de **EL CONCESIONARIO, EL CONCEDENTE**, oídos los interesados, señalará los porcentajes mínimos de trabajadores oriundos de la respectiva región y domiciliados en el área de influencia del proyecto que deberán ser contratados. Estos porcentajes serán revisables periódicamente. **20.4. Títulos de Terceros en Zonas Mineras Indígenas.** De conformidad con lo dispuesto en el Artículo 122 del Código de Minas, **EL CONCESIONARIO** deberá vincular preferentemente a la comunidad o grupo indígena, a sus trabajos y obras y capacitar a sus miembros para hacer efectiva la preferencia establecida en el mencionado artículo. Parágrafo: Esta cláusula solo aplica en el caso en que el área contratada esté dentro de una Zona Minera indígena y el concesionario no sea parte de la comunidad o grupo indígena respectivo **VIGÉSIMA PRIMERA: TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.** – Previa reglamentación del Gobierno Nacional sobre la materia: **21.1.** **EL CONCESIONARIO** de demostrada trayectoria técnica y empresarial y poseedor de infraestructura y montajes adecuados, podrá establecer, previa autorización de **EL CONCEDENTE**, planes y programas concretos de transferencia de tecnología, de estructuración o de reconversión de pequeñas explotaciones de terceros o de asistencia jurídica o técnica, en convenio con universidades debidamente reconocidas, con el objeto de mejorar su eficiencia y nivel de crecimiento. **21.2.** Las inversiones y gastos debidamente comprobados en los mencionados planes y programas, serán deducibles de las regalías a que está obligado a pagar **EL**

hc

CONCESIONARIO por su propia producción, en una cuantía que no exceda del diez por ciento (10%) de dichas contraprestaciones. 21.3. los terceros asesorados y asistidos de conformidad con la presente cláusula, deberán ser beneficiarios de títulos mineros vigentes o hallarse en proceso de obtenerlos en los términos y condiciones establecidos en los artículos 165, 248, 249 y 250 del Código de Minas. Suplementariamente, se podrán aplicar estas inversiones en proyectos alternativos que permitan la reconversión de las zonas de influencia minera.

VIGÉSIMA SEGUNDA: OBRAS E INSTALACIONES MINERAS Y COMUNITARIAS. – 22.1. Las construcciones e instalaciones distintas a las requeridas para la operación de extracción o captación de los minerales, podrán estar ubicadas fuera del área del contrato. Igualmente, podrán ubicarse fuera del área del contrato las obras destinadas preferencialmente a la salud, la educación y el saneamiento básico, que **EL CONCESIONARIO** realice en el municipio o municipios donde se localice el proyecto minero durante el período de Construcción y Montaje.

22.2. La naturaleza y características de las obras de beneficio común antes mencionadas se deberán acordar entre **EL CONCESIONARIO** y las autoridades municipales, quedando entendido que la cuantía de las inversiones requeridas, que no podrá exceder del cinco por ciento (5%) de la inversión en la infraestructura destinada a la extracción de minerales, se imputará como anticipo o deducción de los impuestos municipales a cargo de **EL CONCESIONARIO**, previa autorización de las entidades competentes. **VIGÉSIMA TERCERA: UTILIZACIÓN DE BIENES NACIONALES.** – 23.1. En la ejecución del proyecto minero, **EL CONCESIONARIO** preferirá en su adquisición de bienes y servicios a la industria nacional siempre que los mismos ofrezcan similares condiciones tanto en la calidad como en la oportunidad y seguridad de las entregas. 23.2. En las adquisiciones antes mencionadas se procederá a efectuar la debida desagregación que facilite la concurrencia de la industria nacional. **VIGÉSIMA CUARTA: SERVIDUMBRES Y RECLAMOS ANTE AUTORIDADES.** - 24.1. Para

garantizar el ejercicio pacífico de las actividades que se requieran para adelantar el proyecto en forma técnica y económica, **EL CONCESIONARIO** gestionará y obtendrá previamente las servidumbres y demás derechos necesarios. **EL CONCESIONARIO** realizará todas las gestiones ante las autoridades nacionales, seccionales o locales, según el caso, para hacer efectiva esta garantía de ejercicio pacífico. 24.2. Serán de cargo de **EL CONCESIONARIO** todos los gastos, derechos o indemnizaciones, que se causen por concepto de la obtención de servidumbres y demás derechos reales, así como por los daños causados a propiedades y personas con ocasión del cumplimiento de las labores del proyecto, que sean imputables a **EL CONCESIONARIO**, sus empleados, subcontratistas, operadores o a los trabajadores de los mismos. **VIGÉSIMA QUINTA: CARÁCTER DE LA INFORMACIÓN.** - 25.1. **EL CONCESIONARIO** está obligado a recopilar y suministrar, sin costo alguno, la información relativa a la riqueza del subsuelo, la oferta y estado de los recursos mineros, a solicitud del Ministerio de Minas y Energía o **EL CONCEDENTE**. 25.2. **EL CONCESIONARIO** deberá colaborar a actualizar el Sistema de Información Minera, en los términos y condiciones que fije el Ministerio de Minas y Energía, y de

hc

conformidad a lo señalado en la Resolución N° 18 1756 de diciembre 23 de 2004 de dicho Ministerio. La información a suministrar durante las etapas de Exploración y Explotación, deberá orientarse a permitir el conocimiento de la riqueza del subsuelo, el proyecto minero y su desarrollo. **VIGÉSIMA SEXTA: RESPONSABILIDADES.** – 26.1. Responsabilidad de **EL CONCEDENTE**. En ningún caso **EL CONCEDENTE** responderá por las obligaciones de cualquier naturaleza que adquiera **EL CONCESIONARIO** con terceros en desarrollo del presente contrato. 26.2. **Responsabilidad de EL CONCESIONARIO.** 26.2.1. **EL CONCESIONARIO** será responsable ante **EL CONCEDENTE** por todos los trabajos que desarrolle en el área contratada. Además, responderá por cualquier daño que cause a terceros o a **EL CONCEDENTE** durante el desarrollo de los mismos, frente a terceros dicha responsabilidad se establecerá en la forma y grado en que prevean las disposiciones civiles y comerciales ordinarias. 26.2.2. **EL CONCESIONARIO** será considerado como contratista independiente para efectos de todos los contratos civiles, comerciales y laborales que celebre por causa de sus estudios, trabajos y obras de exploración y explotación. **VIGÉSIMA SÉPTIMA: DIFERENCIAS.** – 27.1. **Diferencias de orden técnico.** Las diferencias de carácter exclusivamente técnico que llegaren a surgir entre **EL CONCESIONARIO** y **EL CONCEDENTE** que no puedan arreglarse en forma amigable, serán sometidas para su resolución al Arbitramento Técnico previsto en las leyes. En la designación de los árbitros y en el procedimiento arbitral se aplicará el Decreto 1818 de 1998 y las normas que lo adicionen o reformen. 27.2. **Diferencias de orden legal o económico.** Las diferencias de orden legal o económico, quedan sometidas al conocimiento y decisión de la rama jurisdiccional del poder público colombiano. 27.3. En caso de desacuerdo sobre la calidad técnica, jurídica o económica de las diferencias éstas se considerarán legales. **VIGÉSIMA OCTAVA: CESIÓN Y GRAVÁMENES.** – 28.1. **Cesión de Derechos.** La cesión de derechos emanados de este contrato, requerirá aviso previo y escrito a **EL CONCEDENTE**. 28.1.1. La cesión de que trata esta cláusula no podrá estar sometida por las partes a término o condición alguna en cuanto hace relación al Estado. 28.1.2. Si la cesión fuere total, el cesionario quedará subrogado en todas las obligaciones emanadas del contrato, aún en las contraídas antes de la cesión y que se hallaren pendientes de cumplirse. 28.1.3. La cesión parcial del derecho emanado del presente contrato podrá hacerse por cuotas o porcentajes de dicho derecho. En este caso, cedente y cesionario responderán solidariamente ante **EL CONCEDENTE**. 28.1.4. Para poder ser inscrita la cesión en el Registro Minero Nacional, el cedente deberá demostrar haber cumplido con todas las obligaciones emanadas de este contrato. 28.1.5. Si recibido el aviso de que trata esta cláusula, **EL CONCEDENTE** no se pronuncia mediante resolución motivada en el término de cuarenta y cinco (45) días, se entenderá que no tiene reparo a la cesión y se inscribirá el documento de negociación en el Registro Minero Nacional. 28.1.6. En el caso de las Comunidades o grupos Indígenas, la concesión no será transferible en ningún caso. 28.2. **Gravámenes.** El derecho a explorar y explotar podrá ser gravado o dado en garantía de obligaciones, en las condiciones y modalidades establecidas en

lc

el Capítulo XXIII del Código de Minas. 28.2.1. Para la efectividad de la prenda minera se requiere su inscripción en el Registro Minero Nacional. 28.2.2. En los casos de prenda y de titularización de flujos futuros de caja, ni el Estado ni **EL CONCEDENTE** asumen responsabilidad alguna ante los acreedores hipotecarios o prendarios, ni ante los adquirentes de títulos, de que trata el Capítulo XXIII del Código de Minas. **VIGÉSIMA NOVENA: SUBCONTRATACIÓN.** – **EL CONCESIONARIO** podrá libremente realizar todos los estudios, obras y trabajos a que está obligado, mediante cualquier clase de contratos de obra o de ejecución que no impliquen para los subcontratistas subrogarse en los derechos y obligaciones emanados del presente contrato de concesión, ni les confieran derecho a participar en los minerales por explotar. Para los mencionados contratos no se requerirá permiso o aviso alguno a **EL CONCEDENTE**. **TRIGÉSIMA: PÓLIZA MINERO AMBIENTAL.** - Dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de celebración del contrato de concesión minera, **EL CONCESIONARIO** deberá constituir una póliza de garantía, que ampare el cumplimiento de las obligaciones mineras y ambientales, el pago de las multas y la caducidad. En el evento en que la póliza se haga efectiva, subsistirá la obligación de reponer dicha garantía. **30.1.** El valor asegurado se calculará con base en los siguientes criterios: **30.1.1.** Para la etapa de Exploración, un cinco por ciento (5%) del valor anual de la cuantía de la inversión prevista en exploración para la respectiva anualidad, con base en lo establecido por **EL CONCESIONARIO** en el numeral 9 de su propuesta. Para el primer año el valor de la póliza de garantía será de **TRES MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL CIENTO SESENTA Y DOS PESOS M/L (\$3.752.162)**, Esta póliza deberá constituirse para cada año y mantenerse vigente. **30.1.2.** Para la etapa de Construcción y Montaje, el cinco por ciento (5%) de la inversión anual por dicho concepto, con base en lo establecido en el Programa de Trabajos y Obras aprobado para dicha etapa. **30.1.3.** Para la etapa de Explotación, equivaldrá a un diez por ciento (10%) del resultado de multiplicar el volumen de producción anual estimada del mineral objeto de la concesión, con base en lo establecido en el Programa de Trabajos y Obras aprobado para dicha etapa, por el precio en boca de mina del referido mineral fijado anualmente por el Gobierno. **30.2.** La póliza de que trata esta cláusula, deberá ser aprobada por **EL CONCEDENTE**, deberá mantenerse vigente durante la vida de la concesión, de sus prórrogas y por tres (3) años más. **30.3.** El monto asegurado siempre deberá corresponder a los porcentajes establecidos en el numeral 30.1 anterior. **TRIGÉSIMA PRIMERA: SUSPENSIONES.** – **31.1. Fuerza Mayor o Caso Fortuito.** A solicitud de **EL CONCESIONARIO** formulada ante **EL CONCEDENTE**, las obligaciones emanadas del presente contrato de concesión podrán suspenderse temporalmente ante la ocurrencia de eventos de fuerza mayor o caso fortuito. A petición de **EL CONCEDENTE**, en cualquier tiempo, **EL CONCESIONARIO** deberá comprobar la continuidad de dichos eventos. **31.2. Suspensión o Disminución de la Explotación.** Cuando circunstancias transitorias de orden técnico o económico, no constitutivas de fuerza mayor o de caso fortuito, impidan o dificulten las labores de exploración que ya se hubieren iniciado o las de construcción

lc

y montaje o las de explotación, **EL CONCEDENTE**, a solicitud debidamente comprobada de **EL CONCESIONARIO**, podrá autorizarlo para suspender temporalmente la explotación o para disminuir los volúmenes normales de producción. La suspensión mencionada no ampliará ni modificará el término total del contrato de concesión. **31.3. Constancia de la Suspensión.** Los actos que decreten la suspensión de los plazos o la suspensión o modificación de las operaciones mineras de conformidad con los numerales anteriores, señalarán en forma expresa las fechas en que se inicien y terminen la suspensión, modificación o aplazamiento autorizados. **TRIGÉSIMA SEGUNDA: MULTAS.** – **32.1.** En caso de incumplimiento de cualquiera de las obligaciones por parte de **EL CONCESIONARIO**, previo requerimiento, **EL CONCEDENTE** podrá imponer administrativamente multas sucesivas de hasta treinta (30) salarios mínimos mensuales legales vigentes, cada vez y para cada caso de infracción de las obligaciones emanadas del presente contrato, siempre que no fueren causal de caducidad o que **EL CONCEDENTE**, por razones de interés público expresamente invocadas, se abstuviere de declararla. **32.2.** La cuantía de las multas será fijada valorando, en forma objetiva, la índole de la infracción y sus efectos perjudiciales para el contrato. **32.3.** Para la imposición de multas a **EL CONCESIONARIO**, se le hará un requerimiento previo en el que se señalen las faltas u omisiones en que hubiere incurrido y se le exija su rectificación. Si después del término que se le fije para subsanarlas, que no podrá pasar de treinta (30) días, no lo hubiere hecho o no justificare la necesidad de un plazo mayor para hacerlo, se le impondrán las multas sucesivas previstas en el Código de Minas. **32.4.** Cada multa deberá ser pagada por **EL CONCESIONARIO** dentro del término de diez (10) días hábiles contados a partir de la fecha en que quede ejecutoriada la providencia que la imponga, dicha suma deberá ser consignada en la cuenta N° 1303 701966-0 del Banco Agrario, a nombre de **DELEGACIÓN MINMINAS**. **32.5.** Si **EL CONCESIONARIO** no cancelara oportunamente las multas de que trata esta cláusula, **EL CONCEDENTE** las hará efectivas con cargo a la póliza de cumplimiento, sin perjuicio de que se declare la caducidad. **32.6.** En el caso de contravenciones de las disposiciones ambientales, la autoridad ambiental aplicará las sanciones previstas en las normas ambientales vigentes. **TRIGÉSIMA TERCERA: TERMINACIÓN.** – Esta concesión podrá darse por terminada en los siguientes casos: **33.1.** Por renuncia. **33.2.** Por mutuo acuerdo. **33.3.** Por vencimiento del término de duración. **33.4.** Por muerte del concesionario y **33.5.** Por caducidad. **TRIGÉSIMA CUARTA: RENUNCIA.** – **EL CONCESIONARIO**, podrá renunciar libremente a la concesión y retirar todos los bienes e instalaciones que hubiere construido o instalado, para la ejecución de este contrato y el ejercicio de servidumbres. Se exceptúan los bienes e instalaciones destinadas a conservar o manejar adecuadamente los frentes de explotación y al ejercicio de las servidumbres y a las obras de prevención, mitigación, corrección, compensación, manejo y situación ambiental. Para la viabilidad de la renuncia será requisito estar a paz y salvo con las obligaciones exigibles al tiempo de solicitarla. **EL CONCEDENTE** dispondrá de un término de treinta (30) días para pronunciarse, término

hc

que al vencerse dará lugar al silencio administrativo positivo. De la renuncia se dará aviso a la autoridad ambiental. TRIGÉSIMA QUINTA: CADUCIDAD. - 35.1. Causales de caducidad: El contrato podrá terminarse por la declaración de su caducidad, exclusivamente por las siguientes causas: 35.1.1. La disolución de la persona jurídica de **EL CONCESIONARIO**, menos en los casos en que se produzca por fusión o por absorción; 35.1.2. La incapacidad financiera que le impida cumplir con las obligaciones contractuales y que se presume si a **EL CONCESIONARIO** se le ha abierto trámite de liquidación obligatoria de acuerdo con la ley; 35.1.3. La falta de realización de los trabajos y obras dentro de los términos establecidos en este contrato y en el Código de Minas o su suspensión no autorizada por más de seis (6) meses continuos; 35.1.4. El no pago oportuno y completo de las contraprestaciones económicas; 35.1.5. El omitir el aviso previo a la autoridad para hacer la cesión del contrato; 35.1.6. El no pago de las multas impuestas o la no reposición de la garantía que las respalda; 35.1.7. El incumplimiento grave y reiterado de las regulaciones de orden técnico sobre la exploración y explotación mineras, de higiene, seguridad y laborales, o la revocación de las autorizaciones ambientales necesarias para sus trabajos y obras; 35.1.8. La violación de las normas sobre zonas excluidas y restringidas para la minería; 35.1.9. El incumplimiento grave y reiterado de cualquiera otra de las obligaciones derivadas del contrato de concesión; y 35.1.10. Cuando se declare como procedencia de los minerales explotados un lugar diferente al de su extracción, provocando que las contraprestaciones económicas se destinen a un municipio diferente al de su origen. Lo anterior, sin perjuicio, de las acciones legales que procedan en contra de los concesionarios y de los funcionarios públicos que con su conducta promuevan estos actos. 35.2. Procedimiento para la caducidad. La caducidad del contrato, en los casos en que hubiere lugar, será declarada por **EL CONCEDEnte** previa resolución de trámite en la que, de manera concreta y específica, se señalen la causal o causales en que hubiere incurrido **EL CONCESIONARIO**. En esta misma providencia se le fijará un término, no mayor de treinta (30) días, para que subsane las faltas que se le imputan o formule su defensa, respaldada con las pruebas correspondientes. Vencido este término se resolverá lo pertinente en un plazo máximo de diez (10) días. 35.3. En el caso contemplado en la presente cláusula, **EL CONCESIONARIO** queda obligado a cumplir o garantizar todas las obligaciones de orden ambiental que le sean exigibles y las de conservación y manejo adecuado de los frentes de trabajo y de las servidumbres que se hubieren establecido. TRIGÉSIMA SEXTA: REVERSIÓN Y OBLIGACIONES EN CASO DE TERMINACIÓN. - 36.1. Reversión Gratuita. En todos los casos de terminación del contrato, ocurrida en cualquier tiempo, operará la reversión gratuita de bienes en favor del Estado, circunscrita ésta medida a los inmuebles e instalaciones fijas y permanentes, construidas y destinadas por **EL CONCESIONARIO** en forma exclusiva al transporte y al embarque de los minerales provenientes del área contratada y de aquellas que se encuentren incorporadas a los yacimientos y accesos y que no puedan retirarse sin detrimento del mismo y de los frentes de trabajo. Esta reversión operará sólo en los casos en que las características y dimensiones de los

hc

mencionados bienes, a juicio de **EL CONCEDENTE**, los hagan aptos como infraestructura destinada a un servicio público de transporte o embarque o darse al uso de la comunidad. **36.2 Obligaciones en caso de terminación.** **EL CONCESIONARIO**, en todos los casos de terminación del contrato, queda obligado a cumplir o a garantizar las obligaciones de orden ambiental exigibles al tiempo de hacerse efectiva dicha terminación. De igual manera, dará cumplimiento o garantizará sus obligaciones de orden laboral reconocidas o causadas al momento de su retiro como concesionario. **TRIGÉSIMA SÉPTIMA: LIQUIDACIÓN. - 37.1.** A la terminación del presente contrato por cualquier causal, las partes suscribirán un Acta en la cual deberá constar detalladamente la liquidación definitiva del mismo y el cumplimiento de todas las obligaciones a cargo de **EL CONCESIONARIO**, en especial de las siguientes: **37.1.1.** El recibo por parte de **EL CONCEDENTE** del área objeto del contrato y de la mina, indicando las condiciones técnicas, físicas y ambientales en que se encuentra. Estas últimas de acuerdo con lo que establezca la autoridad ambiental competente. **37.1.2.** Las pruebas por parte de **EL CONCESIONARIO** del cumplimiento de todas sus obligaciones laborales, o la constancia de su no entrega. **37.1.3.** El cumplimiento de todas las obligaciones consignadas en la cláusula trigésima, dejando constancia de las condiciones de cumplimiento y del detalle de las obligaciones incumplidas, sobre las cuales **EL CONCEDENTE** tomará las acciones que procedan. **37.1.4.** El estado de cuentas y relación de pagos de regalías y canon a su cargo, dejando constancia de las condiciones de cumplimiento y del detalle de las obligaciones incumplidas, sobre las cuales **EL CONCEDENTE** tomará las acciones que procedan. **37.2.** Una vez liquidado el contrato, **EL CONCESIONARIO** procederá a la desocupación del área contratada. **37.3.** Con base en la respectiva liquidación, **EL CONCEDENTE** determinará si le expide a **EL CONCESIONARIO** el respectivo paz y salvo por todo concepto, o le exige las medidas que subsanen las omisiones o deficiencias, necesarias para entregarle tal paz y salvo, o le declare el incumplimiento e inicie las acciones administrativas o judiciales del caso y le haga efectivas las garantías. **37.4.** Si **EL CONCESIONARIO** no comparece a la diligencia en la cual se habrá de levantar el Acta de Liquidación, **EL CONCEDENTE** suscribirá el acta y se harán efectivas las garantías correspondientes si procediere. La no comparecencia de **EL CONCESIONARIO** no es por si sola causal para hacer efectivas las garantías. **TRIGÉSIMA OCTAVA: NORMAS DE APLICACIÓN. - 38.1. Marco legal.** Para todos los efectos a que haya lugar, el presente contrato una vez suscrito por las partes es de obligatorio cumplimiento. Al presente contrato le serán aplicables durante el término de su ejecución y durante sus prórrogas, las leyes mineras vigentes al tiempo de su perfeccionamiento, sin salvedad alguna. **38.2. Idioma.** El idioma oficial para todos los efectos derivados de este contrato es el Castellano. **38.3. Domicilio contractual.** Para todos los efectos derivados de este contrato el domicilio contractual será la ciudad de Medellín. **38.4. Notificaciones.** La notificación de las providencias se hará por estado que se fijará por un (1) día en las dependencias de **EL CONCEDENTE**. Habrá notificación personal de las que se refieran al Programa de Trabajos

hc

y Obras, cesión de derechos, suspensiones, multas o caducidad. Si no fuere posible la notificación personal, se enviará un mensaje a la residencia o negocio del compareciente si fueren conocidos y si pasados tres (3) días después de su entrega, no concurriere a notificarse, se hará su emplazamiento por edicto que se fijará en lugar público por cinco (5) días. En la notificación personal o por edicto, se informará al notificado de los recursos a que tiene derecho por la vía gubernativa y del término para interponerlos. **38.5. Ley aplicable y Renuncia a Reclamación Diplomática.** El contrato y lo en él estipulado se sujetará exclusivamente a las leyes y jueces colombianos. EL CONCESIONARIO renuncia a intentar cualquier reclamación diplomática en razón de este contrato. **TRIGÉSIMA NOVENA: SUSCRIPCIÓN Y PERFECCIONAMIENTO.- 39.1.** Las obligaciones que por este contrato adquiere **EL CONCESIONARIO**, producen efectos desde su suscripción. 39.2. El presente contrato se considera perfeccionado una vez se encuentre debidamente inscrito en el Registro Minero Nacional. **CUADRAGÉSIMA: ANEXOS.** – Son anexos de este contrato y hacen o harán parte integrante del mismo, los siguientes: **Anexo N° 1:** Plano Topográfico. **Anexo N° 2:** Términos de Referencia del Programa de Exploración Geológica y Guías. **Anexo N° 3:** Programa de Trabajos y Obras, y de Explotación Anticipada aprobados, si los hubiere. **Anexo N° 4:** Fotocopia de la cédula de ciudadanía de **EL CONCESIONARIO**. **Anexo N° 5:** Recibo de pago del Impuesto de Timbre Nacional, si a ello hubiere lugar. **Anexo N° 6:** Las Autorizaciones Ambientales, la Póliza Minero - Ambiental y el Certificado de inscripción del contrato, en el Registro Minero Nacional.

Para constancia se firma este contrato por los que en él intervienen, en dos (2) ejemplares del mismo tenor, en la ciudad de Medellín, a los ___ días del mes de _____ de 2008.

109 DIC. 2008

EL CONCEDENTE,

EL CONCESIONARIO,

Luis Alfredo Ramos Botero
LUIS ALFREDO RAMOS BOTERO

Olga Lucía Martínez Restrepo
OLGA LUCIA MARTINEZ RESTREPO

Gobernador de Antioquia

C.C.-42.880.217

lc AM^A
AMM
HUG

INSTITUTO NACIONAL DE GEOLÓGIA Y MINERÍA
 17 DECIMINAS
 REPÚBLICA DE COLOMBIA
 SUB-DIRECCIÓN DE CONTRATACIÓN Y TITULACIÓN MINERA
 GRUPO DE REGISTRO MINERO

Libertad y Orden

CÓDIGO RMN N°. HUBL-07 Antioquia para todos.
 Dirección De Titulación Minera
 Calle 42B 52-106 Piso 10, oficina 1009 - Tels: (094) 383 9051 - Fax: 3839562
 Centro Administrativo Departamental José María Córdova (La Alpujarra)
 Medellín - Colombia - Suramérica

DESCRIPCIÓN: *Contrato perfeccionado*

Jalil *Martinez*







CONTRATO DE CONCESIÓN MINERA PARA LA EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE UNA MINA DE ARENA Y GRAVAS NATURALES, CELEBRADO ENTRE EL GOBERNADOR DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA Y OLGA LUCÍA MARTÍNEZ RESTREPO.

Entre los suscritos, **ANIBAL GAVIRIA CORREA**, Gobernador del Departamento de Antioquia según Acta de Posesión del 01 de enero de 2004, identificado con la Cédula de Ciudadanía N° 70.566.243, debidamente facultado para la celebración de este contrato, de conformidad con las Resoluciones Nos. 18-1532 del 23 de noviembre de 2004, 18-1847 del 22 de diciembre de 2006 Y 18 0916 del 21 de junio de 2007, del Ministerio de Minas y Energía, en adelante llamado **EL CONCEDENTE** de una parte, y la señora **OLGA LUCÍA MARTÍNEZ RESTREPO**, identificada con la cédula de ciudadanía N° 42.880.217, de la otra parte, quien en adelante será llamada **EL CONCESIONARIO** y,

CONSIDERANDO:

- Que **EL CONCESIONARIO** presentó la propuesta de Contrato de Concesión radicada con el N° 7697, el 30 de octubre de 2006, para la exploración y explotación de una mina de **MATERIALES DE ARRASTRE Y DEMÁS CONCESIBLES**.
- Que la propuesta en mención cumplió con todos los requisitos establecidos en la Ley 685 de 2001 (Código de Minas).
- Que de conformidad con el artículo 279 del Código de Minas es procedente celebrar el presente Contrato de Concesión.

ANTIOQUIA NUEVA, un hogar para la vida

ACUERDAN:

Celebrar un Contrato de Concesión Minera, con base en la facultad otorgada al **GOBERNADOR DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA** en el artículo 320 del Código de Minas, Ley 685 de 2001, y en las Resoluciones Nos. 18-1532 del 23 de noviembre de 2004, 18- 1847 del 22 de diciembre de 2006 y 18 0916 del 21 de junio de 2007, del Ministerio de Minas y Energía, mediante la cual se delegaron las funciones de celebración de los Contratos de Concesión, el cual se regirá por las siguientes cláusulas:

PRIMERA: OBJETO.- 1.1. El presente contrato tiene por objeto la realización por parte de **EL CONCESIONARIO** de un proyecto de exploración técnica y explotación económica de una mina de **ARENAS Y GRAVAS NATURALES**, en el área total que más adelante se describe. 1.2. **EL CONCESIONARIO** tiene derecho a explotar, además de los minerales expresamente comprendidos en el numeral 1.1 anterior, los que se hallen en liga íntima o asociados con éstos o se obtengan como subproductos de la explotación. 1.3. **EL CONCESIONARIO** se sujetará, como términos de referencia para el desarrollo de su proyecto, en la fase de exploración, a los documentos presentados con su propuesta, avalados técnicamente por la Dirección de Titulación Minera, según estudio técnico No. 514 del 18 de septiembre de 2007 y al Programa de Trabajos y Obras –P.T.O.–, este último aprobado por **EL CONCEDENTE** con anterioridad a la iniciación de la etapa correspondiente, en los términos de las cláusulas cuarta, séptima y décima; igualmente, a los Términos de Referencia para los trabajos de Exploración y Programa de Trabajos y Obras en Proyectos Mineros, adoptados por el Ministerio de Minas y Energía, mediante Resolución N° 18 0859 del 20 de agosto de 2002 y a las Guías Minero Ambientales, adoptadas por los Ministerios del Medio Ambiente y de Minas y Energía, mediante la Resolución N° 18 0861 del 20 de agosto de 2002, los cuales formarán parte del presente contrato. 1.4. El área objeto del presente contrato está comprendida por la siguiente alinderación:

ALINDERACIÓN EN COORDENADAS PLANAS DE GAUSS

AREA	PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	1	1.376.280,00	1.050.000,00
1	2	1.379.340,00	1.052.280,00
1	3	1.382.760,00	1.055.540,00
1	4	1.380.500,00	1.057.360,00

PLANCHA DEL IGAC No: 79 – II – D y 79 – IV – B

ÁREA OTORGABLE: 1.324,6000 hectáreas.

1.5. El área total antes descrita está ubicada en jurisdicción del municipio de **TURBO**, Departamento de Antioquia y comprende una extensión superficial total de 1.324,6000 hectáreas, la cual se representa gráficamente en el plano topográfico, el cual es el Anexo N° 1 de este contrato y hace parte del mismo. 1.6. Queda entendido que el área se entrega como cuerpo cierto y en consecuencia, **EL CONCESIONARIO** no tendrá derecho a reclamo alguno en el evento de que la extensión comprendida dentro de los linderos antes indicados, sea mayor o menor que la enunciada o calculada en este contrato. 1.7. **EL CONCEDENTE** no se compromete para con **EL CONCESIONARIO** a ninguna obligación de saneamiento por evicción o vicios redhibitorios sobre el área contratada, terrenos y trayectos en los cuales, de conformidad con los Artículos 34 y 35 del Código de Minas, está prohibida la actividad. 1.8. En el presente contrato se entienden excluidas o restringidas de pleno derecho, las zonas, terrenos y trayectos en los cuales, de conformidad con los artículos anteriores está prohibida la actividad minera o se entenderá condicionada a la obtención de permisos o autorizaciones especiales. Esta exclusión o restricción no requerirá ser declarada por autoridad alguna, ni de mención expresa en los actos y contratos, ni de renuncia del proponente o concesionario a las mencionadas zonas y terrenos. Si de hecho dichas zonas y terrenos fueren ocupados por obras o labores de **EL CONCESIONARIO**, **EL CONCEDENTE** ordenará su inmediato retiro y desalojo, sin pago, compensación o indemnización alguna por esta causa. Lo anterior, sin

perjuicio de las actuaciones que inicien las autoridades competentes en cada caso cuando a ello hubiere lugar. **1.9. Adición al Objeto de la Concesión.** – **1.9.1.** Cuando por los trabajos de exploración o explotación se encontraren minerales distintos de los que son objeto del contrato y que no se encontraren en las circunstancias señaladas en el Artículo 61 del Código de Minas, **EL CONCESIONARIO** podrá solicitar que su concesión se extienda a dichos minerales sin más trámite o formalidad que la suscripción de un acta adicional que se anotará en el Registro Minero Nacional. Esta adición no modificará ni extenderá los plazos establecidos en el contrato original y, si a ello hubiere lugar, **EL CONCESIONARIO** solicitará la correspondiente ampliación o modificación de la Licencia Ambiental que cubra los minerales objeto de la adición, si los impactos de la explotación de éstos, son diferentes de los impactos de la explotación original. **1.9.2.** Es entendido que la ampliación del objeto del contrato de que trata el inciso anterior, será sin perjuicio de propuestas y contratos de terceros, anteriores a la solicitud de adición de **EL CONCESIONARIO** para el mineral solicitado (Artículo 62). **SEGUNDA: SANEAMIENTO.** –**EL CONCEDENTE** no adquiere por virtud del contrato de concesión obligación de saneamiento. En consecuencia, **EL CONCESIONARIO** no podrá reclamar pago, reembolso o perjuicio alguno por no encontrar en el área contratada los minerales a explotar, en cantidad o calidad que los haga comercialmente aprovechables o haber sido privado de su derecho a explorar o explotar. Tan solo será responsable en el caso en que terceros, con base en títulos mineros inscritos en el Registro Minero Nacional con anterioridad a la celebración del contrato, lo priven de toda o parte del área contratada. **TERCERA: VALOR DEL CONTRATO.** - El presente contrato al momento de suscribirse es de valor indeterminado. Para efectos fiscales su valor se definirá con cada pago o abono en cuenta determinado sobre el canon superficiario a favor de **EL CONCEDENTE**, de acuerdo con la cláusula décima quinta, del presente contrato. **CUARTA: DURACIÓN DEL CONTRATO Y ETAPAS.** - El presente contrato tendrá una duración de Treinta (30) años, contados a partir de la fecha de su inscripción en el Registro Minero Nacional, y para cada etapa así: **4.1. Plazo para Exploración: Un (1) año** para hacer la exploración técnica del área contratada, ciñéndose a los Términos de Referencia presentados para su proyecto, y a los señalados por la Resolución N° 18 0859 del 20 de agosto de 2002, del Ministerio de Minas y Energía. Con treinta (30) días antes de finalizar esta etapa, **EL CONCESIONARIO** presentará el Programa de Trabajos y Obras de Explotación. A partir de esa fecha, **EL**

CONCEDENTE contará con treinta (30) días para evaluar, aprobar o formular objeciones.

4.2. Plazo para Construcción y Montaje: Tres (3) años para la construcción e instalación de la infraestructura y del montaje necesario para las labores de explotación. **4.3. Plazo para la Explotación:** El tiempo restante, que resulte según la duración efectiva de las dos etapas anteriores.

4.4. Prórrogas: **4.4.1.** Los términos de la etapa de Exploración podrán ser prorrogados por una vez, por un término de hasta dos (2) años. **4.4.2.** El término de Construcción y Montaje podrá ser prorrogado hasta por un (1) año. **4.4.3.** La solicitud de estas prórrogas deberá ser debidamente sustentada y entregada a **EL CONCEDENTE**, con una antelación no menor de tres (3) meses al vencimiento del período, para su aprobación.

En todo caso, si la solicitud no ha sido resuelta antes del vencimiento de la etapa correspondiente, se entenderá otorgada por aplicación del silencio administrativo positivo.

4.4.4. Antes de vencerse el período de Explotación, podrá solicitar una prórroga del contrato de hasta treinta (30) años, que se perfeccionará mediante un acta suscrita por las partes, que se inscribirá en el Registro Minero Nacional. Vencida la prórroga mencionada, **EL CONCESIONARIO** tendrá preferencia para contratar de nuevo la misma área para continuar en ella las labores de explotación. Esta no tendrá que suspenderse mientras se perfecciona el nuevo contrato.

4.4.5. Requisito de la solicitud de prórroga. Para que la solicitud de prórroga de los períodos establecidos en el contrato pueda ser autorizada, **EL CONCESIONARIO** deberá haber cumplido con las obligaciones correspondientes y pagado las sanciones que se le hubieren impuesto hasta la fecha de la solicitud. Igual requisito será necesario para que opere el silencio administrativo positivo que en el artículo 75 del Código de Minas, se establece. **QUINTA: REGISTRO MINERO Y**

AUTORIZACIONES. - **5.1. Registro Minero.** Según lo establecido en el artículo 279 del Código de Minas, una vez suscrito el contrato el mismo será inscrito en el Registro Minero Nacional. Del contrato se remitirá copia a la autoridad ambiental para el seguimiento y vigilancia de la gestión ambiental para la exploración. **5.2. Autorizaciones Ambientales.** Con base en lo dispuesto en el artículo 198 del Código de Minas, los medios e instrumentos para establecer y vigilar las labores mineras por el aspecto ambiental, son los establecidos por la normatividad ambiental vigente para cada etapa o fase de la misma. En consecuencia, **EL CONCESIONARIO** debe, para ejecutar las labores y trabajos de las etapas de Construcción - Montaje y Explotación, presentar a **EL CONCEDENTE** el acto administrativo, ejecutoriado y en firme, en que la autoridad ambiental competente haya

otorgado la Licencia Ambiental. **SEXTA: LABORES DE EXPLORACIÓN**. - Durante la Exploración, **EL CONCESIONARIO** deberá realizar las labores correspondientes, ciñéndose a los Términos de Referencia por él presentados, y que constituyen el Anexo N° 2 del presente contrato, y a la Resolución N° 18 0861 del 20 de agosto del 2002, de los Ministerios del Medio Ambiente y Minas y Energía. **SÉPTIMA: PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS**.- **7.1.** Treinta (30) días antes de finalizar la etapa de Exploración, **EL CONCESIONARIO** deberá presentar el Programa de Trabajos y Obras, a desarrollar en el área total del contrato durante las etapas de Construcción - Montaje y Explotación, ajustándose a lo dispuesto en el artículo 84 del Código de Minas. **7.2.** Una vez presentado el Programa de Trabajos y Obras, **EL CONCEDENTE** contará con un plazo de treinta (30) días para la aprobación del mismo o para formular por escrito las objeciones que considere pertinentes, debidamente motivadas, que no podrán ser de simple forma y solamente procederán si se hubieren omitido obras, instalaciones o trabajos señalados como indispensables para una eficiente explotación, señalando concretamente la forma y alcance de las correcciones y adiciones. Para efectos de las correcciones o adiciones al Programa de Trabajos y Obras, **EL CONCEDENTE** fijará el plazo necesario para que **EL CONCESIONARIO** efectúe las correcciones, modificaciones o adiciones, que no podrá ser mayor de treinta (30) días. **7.2.1.** En el acto de aprobación del Programa de Trabajos y Obras, **EL CONCEDENTE** autorizará la iniciación de los trabajos de explotación, siempre que se haya acreditado la obtención de la respectiva Licencia Ambiental. **7.2.2.** Si transcurrido el término de noventa (90) días siguientes al recibo del Programa de Trabajos y Obras, **EL CONCEDENTE** no se ha pronunciado al respecto, se presumirá aprobado dicho programa. En este evento, **EL CONCESIONARIO** deberá protocolizar este silencio administrativo positivo, a efectos de que el Programa de Trabajos y Obras quede oficialmente aprobado. **7.2.3.** En el evento en que se acudiere al auditor externo al que hace referencia el artículo 321 del Código de Minas, el Programa de Trabajos y Obras será presentado junto con la refrendación, con una antelación de cuarenta y cinco (45) días. **7.3.** Si dentro del plazo de treinta (30) días **EL CONCEDENTE** formula o presenta por escrito a **EL CONCESIONARIO** cualquier objeción, **EL CONCESIONARIO** tendrá el término otorgado para estudiarlas y presentar por escrito a consideración del **CONCEDENTE** las correcciones, modificaciones o adiciones solicitadas. Si **EL CONCESIONARIO** no presenta por escrito su respuesta dentro del término otorgado, las objeciones formuladas por **EL**

CONCEDENTE se entenderán aceptadas por **EL CONCESIONARIO** y en consecuencia, los requisitos establecidos, serán aplicables y exigibles. 7.4 Aprobado el Programa de Trabajos y Obras pasará a ser el Anexo No. 3 y a él deberá sujetarse **EL CONCESIONARIO** en sus labores durante las etapas de Construcción - Montaje y Explotación. **OCTAVA: REDUCCIÓN DE ÁREA.** - 8.1. Al finalizar el período de Exploración, **EL CONCESIONARIO** deberá presentar la delimitación definitiva de la zona del área contratada que va a quedar vinculada a los trabajos y obras de explotación, más las obras estrictamente necesarias para el beneficio, transporte interno, servicios de apoyo y obras de carácter ambiental, para lo cual se deberán tener en cuenta los valores, ubicación y cálculo de las reservas existentes al igual que la producción esperada en el Programa de Trabajos y Obras. Con oportunidad de esta delimitación, **EL CONCESIONARIO** estará obligado a devolver en lotes contiguos o discontinuos, las partes del área que no serán ocupadas por los trabajos y obras mencionados. El área retenida deberá estar constituida por una extensión continua, que será inscrita en el Registro Minero Nacional. En todo caso no se permitirá retener áreas que no sean económicamente explotables. 8.2. **EL CONCESIONARIO**, por razones de seguridad, podrá establecer una franja de terreno circundante de los lugares en que se desarrollen los trabajos y de las zonas ocupadas por las instalaciones y obras. 8.3. **Zonas de Exploración Adicional.** **EL CONCESIONARIO**, para los efectos de la devolución de zonas, podrá pedir por un plazo prudencial, que no puede pasar de dos (2) años, que se le autorice retener zonas continuas del área contratada, con el objeto de proseguir en ellas labores de exploración técnica, las cuales deberán estar incluidas en la Licencia Ambiental. 8.3.1. Si **EL CONCESIONARIO** decide poner estas zonas retenidas en explotación, deberá incorporarlas al Programa de Trabajos y Obras y pedir la modificación de la respectiva Licencia Ambiental, si a ello hubiere lugar. 8.3.2. Si **EL CONCESIONARIO** no decide poner estas zonas retenidas en explotación, deberá devolverlas siguiendo el procedimiento establecido en el numeral 8.1. **NOVENA: CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.** - 9.1. Cumplida la Exploración y una vez aprobado el Programa de Trabajos y Obras y obtenida la Licencia Ambiental, se iniciará la etapa de Construcción y Montaje, durante la cual **EL CONCESIONARIO** deberá cumplir con las actividades establecidas en el Programa de Trabajos y Obras para esta etapa. 9.2. Las construcciones, instalaciones y montajes mineros deberán tener las características, dimensiones y calidades señaladas en el Programa de trabajos y Obras aprobado. Sin

embargo, **EL CONCESIONARIO** podrá, durante su ejecución, hacer los cambios y adiciones que sean necesarios. **EL CONCEDENTE** y la autoridad ambiental deberán ser informados previamente de tales cambios y adiciones. **9.3.** En caso de pedir prórroga en la etapa de Construcción y Montaje, de acuerdo con la cláusula cuarta numeral 4.4.2., **EL CONCESIONARIO** indicará además de las labores pendientes de ejecución, la justificación del tiempo solicitado. **DÉCIMA: MINERÍA ANTICIPADA.** – Durante la etapa de Construcción y Montaje, **EL CONCESIONARIO** podrá iniciar anticipadamente la explotación del área contratada, sin perjuicio de tener oportunamente establecidas las obras e instalaciones definitivas, siempre y cuando cumpla con las siguientes condiciones: **10.1. EL CONCESIONARIO** haya presentado a **EL CONCEDENTE** el Programa de Trabajos y Obras anticipado que hará parte del Anexo N° 3 del presente contrato, junto con una descripción abreviada de los montajes que vaya a utilizar. **10.2. EL CONCESIONARIO** deberá informar a **EL CONCEDENTE** el inicio de la referida explotación anticipada. **10.3.** La explotación anticipada estará sujeta a las mismas condiciones, obligaciones y derechos, de la etapa de Explotación. **DÉCIMA PRIMERA: ETAPA DE EXPLOTACIÓN.** - Finalizada la etapa de Construcción y Montaje, se iniciará la etapa de Explotación, en la que **EL CONCESIONARIO** desarrollará los trabajos previstos en el Programa de Trabajos y Obras aprobado por **EL CONCEDENTE**, para dicha etapa. **11.1.** En la ejecución de los trabajos de explotación, **EL CONCESIONARIO** deberá adoptar y mantener las medidas y disponer del personal y de los medios materiales necesarios para preservar la vida e integridad de las personas vinculadas a él y de terceros, de conformidad con las normas vigentes sobre seguridad e higiene y salud ocupacional. **11.2.** Durante la explotación se llevarán registros e inventarios actualizados de la producción en boca o borde de mina y en sitios de acopio, para establecer en todo tiempo los volúmenes de los minerales en bruto y de los entregados a las plantas de beneficio y, si fuere del caso, a las de transformación. Estos registros e inventarios se suministrarán semestralmente al Sistema Nacional de Información Minera. **DÉCIMA SEGUNDA: DISPONIBILIDAD DEL MINERAL.** - **EL CONCESIONARIO** tendrá la libre disponibilidad de los minerales objeto del contrato de concesión que llegue a extraer en cumplimiento del Programa de Trabajos y Obras, aprobado por **EL CONCEDENTE**. Los minerales In Situ son del Estado Colombiano; y una vez extraídos, serán de propiedad de **EL CONCESIONARIO**. **DÉCIMA TERCERA: MANEJO ADECUADO DE LOS RECURSOS.** – **EL CONCESIONARIO** está obligado a

poner en práctica las reglas, métodos y procedimientos técnicos propios de la explotación minera, que eviten daños a los materiales explotados o removidos o que deterioren o esterilicen las reservas In Situ susceptibles de eventual aprovechamiento. **DÉCIMA CUARTA: REGALÍAS E IMPUESTOS.** - **EL CONCESIONARIO** pagará las regalías mínimas de que trata el artículo 16 de la Ley 141 de 1994, sus Decretos Reglamentarios y la Ley 756 del 23 de julio de 2002. Igualmente, serán de cargo de **EL CONCESIONARIO** los impuestos o gravámenes del orden nacional, departamental o municipal que se deriven de la actividad que realiza, siempre y cuando sean aplicables. **Parágrafo:** El monto de las regalías y el sistema para liquidarlas y reajustarlas, serán los vigentes a la fecha de la firma del contrato de concesión, y se aplicarán durante toda su vigencia. **DÉCIMA QUINTA: CANON SUPERFICIARIO.** - **EL CONCESIONARIO** se obliga a pagar durante las etapas de Exploración y Construcción y Montaje, a **EL CONCEDENTE** como canon superficiario, una suma equivalente a un (1) salario mínimo diario vigente, por hectárea contratada si el área solicitada no excediere de 2.000 hectáreas, si excede de 2.000 y hasta 5.000 hectáreas pagará dos (2) salarios mínimos día por hectárea; y si excediera de 5.000 y hasta 10.000 pagará tres (3) salarios mínimos día por hectárea, y por año. Este pago se realizará por anualidades anticipadas a partir del perfeccionamiento del contrato, en la cuenta N° 1303 701966-0 del Banco Agrario, a nombre de **DELEGACIÓN MINMINAS.** **DÉCIMA SEXTA: CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.** - **16.1. EL CONCESIONARIO** se obliga a mantener y conservar el área contratada durante el término de duración del contrato y hasta su correspondiente liquidación, de conformidad con la viabilidad ambiental otorgada y el Programa de Trabajos y Obras que aprueben las autoridades en lo de su competencia. **16.2.** Al efecto, **EL CONCESIONARIO** deberá realizar todas las obras tendientes a preservar el área contratada y a evitar su deterioro, así como a mantener en buen estado las obras e instalaciones. **16.3.** Igualmente, deberá realizar todas aquellas obras que garanticen el buen manejo ambiental del área contratada y cumplir con todas las normas que regulan la conservación de los recursos naturales renovables y la preservación del medio ambiente, de acuerdo con lo que ordene la autoridad ambiental competente. **DÉCIMA SÉPTIMA: COSTOS, GASTOS E INVERSIONES.** - Serán de cargo exclusivo de **EL CONCESIONARIO** todos los costos, gastos e inversiones que demande el cumplimiento del objeto contractual, incluido el suministro de equipo que se requiera, así como los que puedan causarse por la realización de estudios y trabajos ambientales que al

efecto exijan a **EL CONCESIONARIO** las autoridades nacionales o regionales competentes. **DÉCIMA OCTAVA: DIRECCIÓN TÉCNICA DE LAS OPERACIONES.** –

18.1. En la ejecución de los estudios, trabajos y obras de exploración, montaje, construcción, explotación, beneficio y transformación, **EL CONCESIONARIO** tendrá plena autonomía técnica, industrial, económica y comercial. Por tanto podrá escoger la índole, forma y orden de aplicación de los sistemas y procesos y determinar libremente la localización, movimientos y oportunidad del uso y dedicación del personal, equipos, instalaciones y obras. **18.2. EL CONCESIONARIO** está obligado en el ejercicio de su derecho, a dar cabal cumplimiento a las obligaciones de carácter legal, técnico, operativo y ambiental, que se señalan en este contrato y en el Código de Minas. **18.3. Integración de áreas.** **18.3.1.** Si **EL CONCESIONARIO** durante el desarrollo del presente contrato determina la posibilidad de incluir en un programa único de exploración y explotación, las áreas correspondientes a este título y otros títulos mineros, en cabeza suya o de terceros, para un mismo mineral; presentará para aprobación de **EL CONCEDENTE** el mencionado programa, para realizar en dichas áreas sus obras y labores, simultánea o alternativamente, con objetivos y metas de producción unificados, integrándolas en un solo contrato. **18.3.2.** Las áreas vecinas o aledañas al nuevo contrato de concesión, donde estuvieren en trámite solicitudes de concesión o mineros informales por legalizar, si hubiese consenso, se podrán integrar al mismo. **DÉCIMA NOVENA: USO DE INFRAESTRUCTURA POR TERCEROS.** – **EL CONCEDENTE**, a solicitud de terceros explotadores, podrá convenir con **EL CONCESIONARIO** darles acceso a la infraestructura de transporte externo y embarque que hubiere construido para su servicio, siempre que por esa causa no se dificulte o se afecte la movilización y manejo eficiente de sus propias operaciones. Las condiciones, términos y modalidades de tal acceso se acordarán entre **EL CONCEDENTE, EL CONCESIONARIO** y los terceros. En caso de no llegarse al acuerdo entre **EL CONCEDENTE** y **EL CONCESIONARIO**, el diferendo se resolverá conforme a lo dispuesto en la Cláusula Vigésima Séptima, numeral 27.1. **VIGÉSIMA: PERSONAL.** –

20.1. Recurso Humano Nacional. **EL CONCESIONARIO** preferirá a personas naturales nacionales en la ejecución de estudios, obras y trabajos mineros y ambientales, siempre que dichas personas tengan la calificación laboral requerida. Esta obligación cobijará igualmente al personal vinculado por contratistas independientes. **20.2. Participación de Trabajadores Nacionales.** **20.2.1.** Sin perjuicio de las obligaciones señaladas en los

artículos 74 y 75 del Código Sustantivo del Trabajo, **EL CONCESIONARIO** deberá pagar al personal colombiano en conjunto, no menos del setenta por ciento (70%) del valor total de la nómina del personal calificado o de especialistas, de dirección o confianza, y no menos del ochenta por ciento (80%) del valor de la nómina de trabajadores ordinarios.

20.2.2. El Ministerio de Trabajo y de Seguridad Social, previo concepto de **EL CONCEDENTE**, podrá autorizar, a solicitud de **EL CONCESIONARIO** y por el tiempo estrictamente indispensable para la preparación idónea de personal colombiano, se sobrepasen los límites máximos permitidos. Para el otorgamiento de la autorización aquí establecida, será necesario que **EL CONCESIONARIO** convenga con el Ministerio en contribuir o participar en la enseñanza especializada de personal colombiano.

20.3. Mano de Obra Regional. En los trabajos mineros y ambientales de **EL CONCESIONARIO**, **EL CONCEDENTE**, oídos los interesados, señalará los porcentajes mínimos de trabajadores oriundos de la respectiva región y domiciliados en el área de influencia del proyecto que deberán ser contratados. Estos porcentajes serán revisables periódicamente.

20.4. Títulos de Terceros en Zonas Mineras Indígenas. De conformidad con lo dispuesto en el Artículo 122 del Código de Minas, **EL CONCESIONARIO** deberá vincular preferentemente a la comunidad o grupo indígena, a sus trabajos y obras y capacitar a sus miembros para hacer efectiva la preferencia establecida en el mencionado artículo.

Parágrafo: Esta cláusula solo aplica en el caso en que el área contratada esté dentro de una Zona Minera indígena y el concesionario no sea parte de la comunidad o grupo indígena respectivo

VIGÉSIMA PRIMERA: TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA. – Previa reglamentación del Gobierno Nacional sobre la materia:

21.1. EL CONCESIONARIO de demostrada trayectoria técnica y empresarial y poseedor de infraestructura y montajes adecuados, podrá establecer, previa autorización de **EL CONCEDENTE**, planes y programas concretos de transferencia de tecnología, de estructuración o de reconversión de pequeñas explotaciones de terceros o de asistencia jurídica o técnica, en convenio con universidades debidamente reconocidas, con el objeto de mejorar su eficiencia y nivel de crecimiento.

21.2. Las inversiones y gastos debidamente comprobados en los mencionados planes y programas, serán deducibles de las regalías a que está obligado a pagar **EL CONCESIONARIO** por su propia producción, en una cuantía que no exceda del diez por ciento (10%) de dichas contraprestaciones.

21.3. los terceros asesorados y asistidos de conformidad con la presente cláusula, deberán ser beneficiarios

de títulos mineros vigentes o hallarse en proceso de obtenerlos en los términos y condiciones establecidos en los artículos 165, 248, 249 y 250 del Código de Minas. Suplementariamente, se podrán aplicar estas inversiones en proyectos alternativos que permitan la reconversión de las zonas de influencia minera. **VIGÉSIMA SEGUNDA: OBRAS E INSTALACIONES MINERAS Y COMUNITARIAS.** – 22.1. Las construcciones e instalaciones distintas a las requeridas para la operación de extracción o captación de los minerales, podrán estar ubicadas fuera del área del contrato. Igualmente, podrán ubicarse fuera del área del contrato las obras destinadas preferencialmente a la salud, la educación y el saneamiento básico, que **EL CONCESIONARIO** realice en el municipio o municipios donde se localice el proyecto minero durante el período de Construcción y Montaje. 22.2. La naturaleza y características de las obras de beneficio común antes mencionadas se deberán acordar entre **EL CONCESIONARIO** y las autoridades municipales, quedando entendido que la cuantía de las inversiones requeridas, que no podrá exceder del cinco por ciento (5%) de la inversión en la infraestructura destinada a la extracción de minerales, se imputará como anticipo o deducción de los impuestos municipales a cargo de **EL CONCESIONARIO**, previa autorización de las entidades competentes. **VIGÉSIMA TERCERA: UTILIZACIÓN DE BIENES NACIONALES.** – 23.1. En la ejecución del proyecto minero, **EL CONCESIONARIO** preferirá en su adquisición de bienes y servicios a la industria nacional siempre que los mismos ofrezcan similares condiciones tanto en la calidad como en la oportunidad y seguridad de las entregas. 23.2. En las adquisiciones antes mencionadas se procederá a efectuar la debida desagregación que facilite la concurrencia de la industria nacional. **VIGÉSIMA CUARTA: SERVIDUMBRES Y RECLAMOS ANTE AUTORIDADES.** - 24.1. Para garantizar el ejercicio pacífico de las actividades que se requieran para adelantar el proyecto en forma técnica y económica, **EL CONCESIONARIO** gestionará y obtendrá previamente las servidumbres y demás derechos necesarios. **EL CONCESIONARIO** realizará todas las gestiones ante las autoridades nacionales, seccionales o locales, según el caso, para hacer efectiva esta garantía de ejercicio pacífico. 24.2. Serán de cargo de **EL CONCESIONARIO** todos los gastos, derechos o indemnizaciones, que se causen por concepto de la obtención de servidumbres y demás derechos reales, así como por los daños causados a propiedades y personas con ocasión del cumplimiento de las labores del proyecto, que sean imputables a **EL CONCESIONARIO**, sus empleados, subcontratistas, operadores o a

los trabajadores de los mismos. **VIGÉSIMA QUINTA: CARÁCTER DE LA INFORMACIÓN.**

- **25.1. EL CONCESIONARIO** está obligado a recopilar y suministrar, sin costo alguno, la información relativa a la riqueza del subsuelo, la oferta y estado de los recursos mineros, a solicitud del Ministerio de Minas y Energía o **EL CONCEDENTE**. **25.2. EL CONCESIONARIO** deberá colaborar a actualizar el Sistema de Información Mineña, en los términos y condiciones que fije el Ministerio de Minas y Energía, y de conformidad a lo señalado en la Resolución N° 18 1756 de diciembre 23 de 2004 de dicho Ministerio. La información a suministrar durante las etapas de Exploración y Explotación, deberá orientarse a permitir el conocimiento de la riqueza del subsuelo, el proyecto minero y su desarrollo. **VIGÉSIMA SEXTA: RESPONSABILIDADES.** – **26.1. Responsabilidad de EL CONCEDENTE.** En ningún caso **EL CONCEDENTE** responderá por las obligaciones de cualquier naturaleza que adquiera **EL CONCESIONARIO** con terceros en desarrollo del presente contrato. **26.2. Responsabilidad de EL CONCESIONARIO.** **26.2.1. EL CONCESIONARIO** será responsable ante **EL CONCEDENTE** por todos los trabajos que desarrolle en el área contratada. Además, responderá por cualquier daño que cause a terceros o a **EL CONCEDENTE** durante el desarrollo de los mismos, frente a terceros dicha responsabilidad se establecerá en la forma y grado en que prevean las disposiciones civiles y comerciales ordinarias. **26.2.2. EL CONCESIONARIO** será considerado como contratista independiente para efectos de todos los contratos civiles, comerciales y laborales que celebre por causa de sus estudios, trabajos y obras de exploración y explotación. **VIGÉSIMA SÉPTIMA: DIFERENCIAS.** – **27.1. Diferencias de orden técnico.** Las diferencias de carácter exclusivamente técnico que llegaren a surgir entre **EL CONCESIONARIO** y **EL CONCEDENTE** que no puedan arreglarse en forma amigable, serán sometidas para su resolución al Arbitramento Técnico previsto en las leyes. En la designación de los árbitros y en el procedimiento arbitral se aplicará el Decreto 1818 de 1998 y las normas que lo adicionen o reformen. **27.2. Diferencias de orden legal o económico.** Las diferencias de orden legal o económico, quedan sometidas al conocimiento y decisión de la rama jurisdiccional del poder público colombiano. **27.3.** En caso de desacuerdo sobre la calidad técnica, jurídica o económica de las diferencias éstas se considerarán legales. **VIGÉSIMA OCTAVA: CESIÓN Y GRAVÁMENES.** – **28.1. Cesión de Derechos.** La cesión de derechos emanados de este contrato, requerirá aviso previo y escrito a **EL CONCEDENTE**. **28.1.1.** La cesión de que trata esta cláusula no

podrá estar sometida por las partes a término o condición alguna en cuanto hace relación al Estado. **28.1.2.** Si la cesión fuere total, el cesionario quedará subrogado en todas las obligaciones emanadas del contrato, aún en las contraídas antes de la cesión y que se hallaren pendientes de cumplirse. **28.1.3.** La cesión parcial del derecho emanado del presente contrato podrá hacerse por cuotas o porcentajes de dicho derecho. En este caso, cedente y cesionario responderán solidariamente ante **EL CONCEDENTE**. **28.1.4.** Para poder ser inscrita la cesión en el Registro Minero Nacional, el cedente deberá demostrar haber cumplido con todas las obligaciones emanadas de este contrato. **28.1.5.** Si recibido el aviso de que trata esta cláusula, **EL CONCEDENTE** no se pronuncia mediante resolución motivada en el término de cuarenta y cinco (45) días, se entenderá que no tiene reparo a la cesión y se inscribirá el documento de negociación en el Registro Minero Nacional. **28.1.6.** En el caso de las Comunidades o grupos Indígenas, la concesión no será transferible en ningún caso. **28.2. Gravámenes.** El derecho a explorar y explotar podrá ser gravado o dado en garantía de obligaciones, en las condiciones y modalidades establecidas en el Capítulo XXIII del Código de Minas. **28.2.1.** Para la efectividad de la prenda minera se requiere su inscripción en el Registro Minero Nacional. **28.2.2.** En los casos de prenda y de titularización de flujos futuros de caja, ni el Estado ni **EL CONCEDENTE** asumen responsabilidad alguna ante los acreedores hipotecarios o prendarios, ni ante los adquirentes de títulos, de que trata el Capítulo XXIII del Código de Minas. **VIGÉSIMA NOVENA: SUBCONTRATACIÓN.** – **EL CONCESIONARIO** podrá libremente realizar todos los estudios, obras y trabajos a que está obligado, mediante cualquier clase de contratos de obra o de ejecución que no impliquen para los subcontratistas subrogarse en los derechos y obligaciones emanados del presente contrato de concesión, ni les confieran derecho a participar en los minerales por explotar. Para los mencionados contratos no se requerirá permiso o aviso alguno a **EL CONCEDENTE**. **TRIGÉSIMA: PÓLIZA MINERO AMBIENTAL.** - Dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de celebración del contrato de concesión minera, **EL CONCESIONARIO** deberá constituir una póliza de garantía, que ampare el cumplimiento de las obligaciones mineras y ambientales, el pago de las multas y la caducidad. En el evento en que la póliza se haga efectiva, subsistirá la obligación de reponer dicha garantía. **30.1.** El valor asegurado se calculará con base en los siguientes criterios: **30.1.1.** Para la etapa de Exploración, un cinco por ciento (5%) del valor anual de la cuantía de la inversión prevista en exploración

para la respectiva anualidad, con base en lo establecido por **EL CONCESIONARIO** en el numeral 9 de su propuesta. Para el **primer año** el valor de la póliza de garantía será de **TRES MILLONES DOSCIENTOS CUARENTA Y UN MIL QUINIENTOS CUATRO PESOS M/L (\$ 3.241.504)**. Esta póliza deberá constituirse para cada año y mantenerse vigente. **30.1.2.** Para la etapa de Construcción y Montaje, el cinco por ciento (5%) de la inversión anual por dicho concepto, con base en lo establecido en el Programa de Trabajos y Obras aprobado para dicha etapa. **30.1.3.** Para la etapa de Explotación, equivaldrá a un diez por ciento (10%) del resultado de multiplicar el volumen de producción anual estimada del mineral objeto de la concesión, con base en lo establecido en el Programa de Trabajos y Obras aprobado para dicha etapa, por el precio en boca de mina del referido mineral fijado anualmente por el Gobierno. **30.2.** La póliza de que trata esta cláusula, deberá ser aprobada por **EL CONCEDENTE**, deberá mantenerse vigente durante la vida de la concesión, de sus prórrogas y por tres (3) años más. **30.3.** El monto asegurado siempre deberá corresponder a los porcentajes establecidos en el numeral 30.1 anterior.

TRIGÉSIMA PRIMERA: SUSPENSIONES. – **31.1. Fuerza Mayor o Caso Fortuito.** A solicitud de **EL CONCESIONARIO** formulada ante **EL CONCEDENTE**, las obligaciones emanadas del presente contrato de concesión podrán suspenderse temporalmente ante la ocurrencia de eventos de fuerza mayor o caso fortuito. A petición de **EL CONCEDENTE**, en cualquier tiempo, **EL CONCESIONARIO** deberá comprobar la continuidad de dichos eventos. **31.2. Suspensión o Disminución de la Explotación.** Cuando circunstancias transitorias de orden técnico o económico, no constitutivas de fuerza mayor o de caso fortuito, impidan o dificulten las labores de exploración que ya se hubieren iniciado o las de construcción y montaje o las de explotación, **EL CONCEDENTE**, a solicitud debidamente comprobada de **EL CONCESIONARIO**, podrá autorizarlo para suspender temporalmente la explotación o para disminuir los volúmenes normales de producción. La suspensión mencionada no ampliará ni modificará el término total del contrato de concesión. **31.3. Constancia de la Suspensión.** Los actos que decreten la suspensión de los plazos o la suspensión o modificación de las operaciones mineras de conformidad con los numerales anteriores, señalarán en forma expresa las fechas en que se inicien y terminen la suspensión, modificación o aplazamiento autorizados. **TRIGÉSIMA SEGUNDA: MULTAS.** – **32.1.** En caso de incumplimiento de cualquiera de las obligaciones por parte de **EL CONCESIONARIO**, previo requerimiento,

EL CONCEDENTE podrá imponer administrativamente multas sucesivas de hasta treinta (30) salarios mínimos mensuales legales vigentes, cada vez y para cada caso de infracción de las obligaciones emanadas del presente contrato, siempre que no fueren causal de caducidad o que **EL CONCEDENTE**, por razones de interés público expresamente invocadas, se abstuviere de declararla. **32.2.** La cuantía de las multas será fijada valorando, en forma objetiva, la índole de la infracción y sus efectos perjudiciales para el contrato. **32.3.** Para la imposición de multas a **EL CONCESIONARIO**, se le hará un requerimiento previo en el que se señalen las faltas u omisiones en que hubiere incurrido y se le exija su rectificación. Si después del término que se le fije para subsanarlas, que no podrá pasar de treinta (30) días, no lo hubiere hecho o no justificare la necesidad de un plazo mayor para hacerlo, se le impondrán las multas sucesivas previstas en el Código de Minas. **32.4.** Cada multa deberá ser pagada por **EL CONCESIONARIO** dentro del término de diez (10) días hábiles contados a partir de la fecha en que quede ejecutoriada la providencia que la imponga, dicha suma deberá ser consignada en la cuenta N° 1303 701966-0 del Banco Agrario, a nombre de **DELEGACIÓN MINMINAS**. **32.5.** Si **EL CONCESIONARIO** no cancelara oportunamente las multas de que trata esta cláusula, **EL CONCEDENTE** las hará efectivas con cargo a la póliza de cumplimiento, sin perjuicio de que se declare la caducidad. **32.6.** En el caso de contravenciones de las disposiciones ambientales, la autoridad ambiental aplicará las sanciones previstas en las normas ambientales vigentes. **TRIGÉSIMA TERCERA: TERMINACIÓN.** – Esta concesión podrá darse por terminada en los siguientes casos: **33.1.** Por renuncia. **33.2.** Por mutuo acuerdo. **33.3.** Por vencimiento del término de duración. **33.4.** Por muerte del concesionario y **33.5.** Por caducidad. **TRIGÉSIMA CUARTA: RENUNCIA.** – **EL CONCESIONARIO**, podrá renunciar libremente a la concesión y retirar todos los bienes e instalaciones que hubiere construido o instalado, para la ejecución de este contrato y el ejercicio de servidumbres. Se exceptúan los bienes e instalaciones destinadas a conservar o manejar adecuadamente los frentes de explotación y al ejercicio de las servidumbres y a las obras de prevención, mitigación, corrección, compensación, manejo y situación ambiental. Para la viabilidad de la renuncia será requisito estar a paz y salvo con las obligaciones exigibles al tiempo de solicitarla. **EL CONCEDENTE** dispondrá de un término de treinta (30) días para pronunciarse, término que al vencerse dará lugar al silencio administrativo positivo. De la renuncia se dará aviso a la autoridad ambiental.

TRIGÉSIMA QUINTA: CADUCIDAD. - **35.1. Causales de caducidad:** El contrato podrá terminarse por la declaración de su caducidad, exclusivamente por las siguientes causas:

35.1.1. La disolución de la persona jurídica de **EL CONCESIONARIO**, menos en los casos en que se produzca por fusión o por absorción; **35.1.2.** La incapacidad financiera que le impida cumplir con las obligaciones contractuales y que se presume si a **EL CONCESIONARIO** se le ha abierto trámite de liquidación obligatoria de acuerdo con la ley; **35.1.3.** La falta de realización de los trabajos y obras dentro de los términos establecidos en este contrato y en el Código de Minas o su suspensión no autorizada por más de seis (6) meses continuos; **35.1.4.** El no pago oportuno y completo de las contraprestaciones económicas; **35.1.5.** El omitir el aviso previo a la autoridad para hacer la cesión del contrato; **35.1.6.** El no pago de las multas impuestas o la no reposición de la garantía que las respalda; **35.1.7.** El incumplimiento grave y reiterado de las regulaciones de orden técnico sobre la exploración y explotación mineras, de higiene, seguridad y laborales, o la revocación de las autorizaciones ambientales necesarias para sus trabajos y obras; **35.1.8.** La violación de las normas sobre zonas excluidas y restringidas para la minería; **35.1.9.** El incumplimiento grave y reiterado de cualquiera otra de las obligaciones derivadas del contrato de concesión; y **35.1.10.** Cuando se declare como procedencia de los minerales explotados un lugar diferente al de su extracción, provocando que las contraprestaciones económicas se destinen a un municipio diferente al de su origen. Lo anterior, sin perjuicio, de las acciones legales que procedan en contra de los concesionarios y de los funcionarios públicos que con su conducta promuevan estos actos.

35.2. Procedimiento para la caducidad. La caducidad del contrato, en los casos en que hubiere lugar, será declarada por **EL CONCEDENTE** previa resolución de trámite en la que, de manera concreta y específica, se señalen la causal o causales en que hubiere incurrido **EL CONCESIONARIO**. En esta misma providencia se le fijará un término, no mayor de treinta (30) días, para que subsane las faltas que se le imputan o formule su defensa, respaldada con las pruebas correspondientes. Vencido este término se resolverá lo pertinente en un plazo máximo de diez (10) días.

35.3. En el caso contemplado en la presente cláusula, **EL CONCESIONARIO** queda obligado a cumplir o garantizar todas las obligaciones de orden ambiental que le sean exigibles y las de conservación y manejo adecuado de los frentes de trabajo y de las servidumbres que se hubieren establecido.

TRIGÉSIMA SEXTA: REVERSIÓN Y OBLIGACIONES EN CASO

DE TERMINACIÓN. – **36.1. Reversión Gratuita.** En todos los casos de terminación del contrato, ocurrida en cualquier tiempo, operará la reversión gratuita de bienes en favor del Estado, circunscrita ésta medida a los inmuebles e instalaciones fijas y permanentes, construidas y destinadas por **EL CONCESIONARIO** en forma exclusiva al transporte y al embarque de los minerales provenientes del área contratada y de aquellas que se encuentren incorporadas a los yacimientos y accesos y que no puedan retirarse sin detrimento del mismo y de los frentes de trabajo. Esta reversión operará sólo en los casos en que las características y dimensiones de los mencionados bienes, a juicio de **EL CONCEDENTE**, los hagan aptos como infraestructura destinada a un servicio público de transporte o embarque o darse al uso de la comunidad. **36.2 Obligaciones en caso de terminación.** **EL CONCESIONARIO**, en todos los casos de terminación del contrato, queda obligado a cumplir o a garantizar las obligaciones de orden ambiental exigibles al tiempo de hacerse efectiva dicha terminación. De igual manera, dará cumplimiento o garantizará sus obligaciones de orden laboral reconocidas o causadas al momento de su retiro como concesionario. **TRIGÉSIMA SÉPTIMA: LIQUIDACIÓN.** - **37.1.** A la terminación del presente contrato por cualquier causal, las partes suscribirán un Acta en la cual deberá constar detalladamente la liquidación definitiva del mismo y el cumplimiento de todas las obligaciones a cargo de **EL CONCESIONARIO**, en especial de las siguientes: **37.1.1.** El recibo por parte de **EL CONCEDENTE** del área objeto del contrato y de la mina, indicando las condiciones técnicas, físicas y ambientales en que se encuentra. Estas últimas de acuerdo con lo que establezca la autoridad ambiental competente. **37.1.2.** Las pruebas por parte de **EL CONCESIONARIO** del cumplimiento de todas sus obligaciones laborales, o la constancia de su no entrega. **37.1.3.** El cumplimiento de todas las obligaciones consignadas en la cláusula trigésima, dejando constancia de las condiciones de cumplimiento y del detalle de las obligaciones incumplidas, sobre las cuales **EL CONCEDENTE** tomará las acciones que procedan. **37.1.4.** El estado de cuentas y relación de pagos de regalías y canon a su cargo, dejando constancia de las condiciones de cumplimiento y del detalle de las obligaciones incumplidas, sobre las cuales **EL CONCEDENTE** tomará las acciones que procedan. **37.2.** Una vez liquidado el contrato, **EL CONCESIONARIO** procederá a la desocupación del área contratada. **37.3.** Con base en la respectiva liquidación, **EL CONCEDENTE** determinará si le expide a **EL CONCESIONARIO** el respectivo paz y salvo por todo concepto, o le exige las medidas que

subsanan las omisiones o deficiencias, necesarias para entregarle tal paz y salvo, o le declare el incumplimiento e inicie las acciones administrativas o judiciales del caso y le haga efectivas las garantías. **37.4.** Si **EL CONCESIONARIO** no comparece a la diligencia en la cual se habrá de levantar el Acta de Liquidación, **EL CONCEDENTE** suscribirá el acta y se harán efectivas las garantías correspondientes si procediere. La no comparecencia de **EL CONCESIONARIO** no es por sí sola causal para hacer efectivas las garantías.

TRIGÉSIMA OCTAVA: NORMAS DE APLICACIÓN. - **38.1. Marco legal.** Para todos los efectos a que haya lugar, el presente contrato una vez suscrito por las partes es de obligatorio cumplimiento. Al presente contrato le serán aplicables durante el término de su ejecución y durante sus prórrogas, las leyes mineras vigentes al tiempo de su perfeccionamiento, sin salvedad alguna. **38.2. Idioma.** El idioma oficial para todos los efectos derivados de este contrato es el Castellano. **38.3. Domicilio contractual.** Para todos los efectos derivados de este contrato el domicilio contractual será la ciudad de Medellín. **38.4. Notificaciones.** La notificación de las providencias se hará por estado que se fijará por un (1) día en las dependencias de **EL CONCEDENTE**. Habrá notificación personal de las que se refieran al Programa de Trabajos y Obras, cesión de derechos, suspensiones, multas o caducidad. Si no fuere posible la notificación personal, se enviará un mensaje a la residencia o negocio del compareciente si fueren conocidos y si pasados tres (3) días después de su entrega, no concurriere a notificarse, se hará su emplazamiento por edicto que se fijará en lugar público por cinco (5) días. En la notificación personal o por edicto, se informará al notificado de los recursos a que tiene derecho por la vía gubernativa y del término para interponerlos. **38.5. Ley aplicable y Renuncia a Reclamación Diplomática.** El contrato y lo en él estipulado se sujetará exclusivamente a las leyes y jueces colombianos. **EL CONCESIONARIO** renuncia a intentar cualquier reclamación diplomática en razón de este contrato.

TRIGÉSIMA NOVENA: SUSCRIPCIÓN Y PERFECCIONAMIENTO.- **39.1.** Las obligaciones que por este contrato adquiere **EL CONCESIONARIO**, producen efectos desde su suscripción. **39.2.** El presente contrato se considera perfeccionado una vez se encuentre debidamente inscrito en el Registro Minero Nacional. **CUADRAGÉSIMA: ANEXOS.** – Son anexos de este contrato y hacen o harán parte integrante del mismo, los siguientes: **Anexo N° 1:** Plano Topográfico. **Anexo N° 2:** Términos de Referencia del Programa de Exploración Geológica y Guías. **Anexo N° 3:** Programa de Trabajos y Obras, y de Explotación

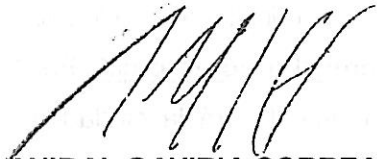
Anticipada aprobados, si los hubiere. **Anexo N° 4:** Fotocopia de la cédula de ciudadanía de **EL CONCESIONARIO**. **Anexo N° 5:** Recibo de pago del Impuesto de Timbre Nacional, si a ello hubiere lugar. **Anexo N° 6:** Las Autorizaciones Ambientales, la Póliza Minero - Ambiental y el Certificado de inscripción del contrato, en el Registro Minero Nacional.

Para constancia se firma este contrato por los que en él intervienen, en dos (2) ejemplares del mismo tenor, en la ciudad de Medellín, a los ____ días del mes de _____ de 2007.

13 NOV. 2007

EL CONCEDENTE,

EL CONCESIONARIO,



ANIBAL GAVIRIA CORREA

Gobernador de Antioquia

24

Olga Lucía Martínez Restrepo
OLGA LUCÍA MARTÍNEZ RESTREPO

C.C. 42.880.217

CDE

Revisó el expediente y proyecto

CLAUDIA P. VÉLEZ E.

Vo. Bo.

ANTIOQUIA NUEVA, un hogar para la vida

Centro Administrativo Departamental (La Alpujarra), Piso 10, Oficina 1009 Tel: 385 90 84 Fax: 385 90 27

MEDELLÍN - ANTIOQUIA