

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II. COD. 17670

Contenido

CAPITULO II DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	3
2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD COMPLETA.	3
2.2.- PREPARACIÓN DE TERRENO.....	3
2.3.- LIMPIEZA DEL TERRENO.....	5
2.4.- OTRAS ETAPAS DEL PROYECTO.	6
2.5.- ALGUNAS DEFINICIONES DE INTERÉS.....	7
2.6.- ANÁLISIS GENERAL DEL PROYECTO	8
2.7.- REQUERIMIENTOS DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN.	9
2.7.1.- EQUIPOS Y SERVICIOS.	9
2.7.2.- GENERACIÓN Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS.	10
2.7.3.- EMISIONES Y VERTIDOS.	11
2.8.- OBJETO DEL PROYECTO.....	11
2.9.- LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO.	11
2.10.- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN-INSTALACIÓN.	12
2.11.- LIMPIEZA DE TERRENO.	13
2.12.- CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMAS.	14
2.13.- DISPOSICIÓN TEMPORAL DE RESIDUOS.....	14
2.14.- ENERGÍA ELÉCTRICA TEMPORAL.....	15
2.15.- EQUIPOS Y MANTENIMIENTO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN-INSTALACIÓN.	16
2.16.- AGUA POTABLE.	16
2.17.- ÁRIDOS.....	16
2.18.- HORMIGONES.	17
2.19.- RECURSOS NATURALES AFECTADOS.	17
2.20.- INSTALACIÓN.....	17
2.21.- COMPONENTES Y MATERIALES.	29
2.22.- ESTRUCTURA SOPORTE.	30
2.23.- INVERSORES.....	31
2.24.- CABLEADO.....	32
2.25.- CONEXIÓN A RED.	32
2.26.- RECEPCIÓN Y PRUEBAS.	32
2.27.- ETAPA DE FUNCIONAMIENTO.....	33
2.28.- CONTRATACIÓN DE PERSONAL.	33
2.29.- INSUMOS DE ESTA ETAPA.....	34
2.30.- OFERTA DE ENERGÍA.....	35
2.31.- GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS.	35
2.32.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.	36
2.33.- MANTENIMIENTO.	38
2.34.- USO DE AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA.	39
2.35.- ETAPA DE ABANDONO.....	39
2.36.- ACCIONES IMPACTANTES DE LA PLANTA GENERADORA Y LA SUBESTACIÓN. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN- INSTALACIÓN... ..	40
2.37.- ACCIONES IMPACTANTES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN-INSTALACIÓN.	41
2.38.- FACTORES IMPACTADOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN - INSTALACIÓN.	43
2.39.- ACCIONES IMPACTANTES DE LA ETAPA DE OPERACIÓN.	49
2.40.- FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS EN LA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO.	51
2.41.- ACCIONES IMPACTANTES EN LA ETAPA DE ABANDONO.	52
2.42.- LÍNEA DE TRANSMISIÓN.	52
2.43.- SUBESTACIÓN.....	59

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

2.44.- DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO.....	60
2.45.- ETAPA DE PREPARACIÓN, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN.....	61
2.46.- EQUIPOS Y MANO DE OBRA.....	62
2.47.- CONSTRUCCIÓN SUBESTACIONES ELÉCTRICAS.....	62
2.48.- CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA E INSTALACIÓN DE TORRES.....	65
2.49.- PROCEDIMIENTO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE SERVIDUMBRE Y/O EXPROPIACIONES.....	65
2.50.- EXCAVACIÓN DE FUNDACIONES.....	66
2.51.- CONSTRUCCIÓN DE ACCESOS.....	66
2.52.- COMPACTACIÓN.....	67
2.53.- MONTAJE DE TORRES.....	68
2.54.- PUESTA A TIERRA.....	68
<i>Señales y dispositivos de seguridad a ser instalados en las torres.....</i>	70
2.55.- APOYO DE AISLADORES.....	71
<i>Cadenas de aisladores.....</i>	71
2.56.- ACCESORIOS DEL CONDUCTOR Y EL CABLE DE GUARDA.....	72
<i>Accesorios del conductor.....</i>	73
2.57.- TENSADO DEL CONDUCTOR Y CABLE DE GUARDA.....	75
2.58.- FLECHADO DE LOS CONDUCTORES.....	76
2.59.- HERRAJES DE SUSPENSIÓN Y ACCESORIOS.....	79
2.60.- INTERSECCIÓN CON LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, VÍAS Y ÁREAS DE ALTA SENSIBILIDAD.....	79
2.61.- GENERACIÓN DE RESIDUOS (SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y GASEOSOS).....	80
RESIDUOS GENERADOS POR EL PROYECTO.....	80
<i>Residuos Sólidos Domésticos.....</i>	80
<i>Residuos Sólidos Industriales.....</i>	81
<i>Material de Suelo y Capa Vegetal Removida.....</i>	82
<i>Efluentes y Líquidos.....</i>	82
<i>Emisiones Atmosféricas.....</i>	83
2.62.- DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES TEMPORALES Y LIMPIEZA.....	84
2.63.- MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	84
2.64.- TIPO DE CABLE CONDUCTOR.....	85
<i>Aplicaciones del cable Darién.....</i>	86
<i>Construcción del cable.....</i>	86
<i>Especificaciones del cable.....</i>	87
<i>Cable de guarda.....</i>	87
2.65.- ACCIONES IMPACTANTES DE LA ETAPA.....	90
2.66.- FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS.....	94
2.67.- PRUEBAS DE LOS EQUIPOS Y LAS INSTALACIONES.....	96
2.68.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE OPERACIÓN.....	96
2.69.- CAPTACIÓN DEL PERSONAL.....	96
2.70.- INICIO DE LAS OPERACIONES.....	97
2.71.- MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	98
2.72.- ACCIONES IMPACTANTES DE LA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO.....	99
2.73.- FACTORES AMBIENTALES POTENCIALMENTE IMPACTADOS.....	100

CAPITULO II DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

2.1.- Descripción de la Actividad Completa.

El Estudio de Impacto Ambiental estará abarcando los tres componentes principales del Proyecto: Planta Generadora, Subestación Eléctrica y Línea de Transmisión. El Estudio del Proyecto será dividido en Etapa de Preparación, Etapa de Construcción-Instalación, Etapa de Funcionamiento u Operación, además, de la Etapa de Abandono. En el presente capítulo se pretende hacer una descripción lo más cercano posible a la realidad de lo que serán la Construcción-Instalación y la Operación de la instalación. El objetivo básico en este momento es determinar todas las acciones del proyecto que producen impactos sobre el Medio Ambiente. Para conveniencia del equipo que realiza el estudio, los impactos de la fase de pre construcción serán analizados en la Etapa de Construcción. Para realización del Estudio de Impacto se ha conformado un Equipo Multidisciplinario con los técnicos requeridos por el Ministerio Ambiente; para cumplir el propósito se emplearan diferentes tipos de Metodología, según el interés y necesidad de cada técnico evaluador; sin embargo, la Metodología General a usar está basada en cubrir los diferentes tópicos: Descripción del Proyecto, Descripción del Ambiente, Identificación, caracterización, Valoración y Evaluación de Impactos, Análisis de Alternativa, Plan de Manejo Ambiental.

2.2.- Preparación de Terreno.

La Planta de generación fotovoltaica es el componente más amplio e importante del Proyecto. Conlleva la adquisición de los paneles y las negociaciones para su instalación y puesta en marcha, así como las aclaraciones sobre garantía, forma de pago y compromisos de los contratistas - instaladores. La subestación estará colocada en la misma parcela por lo que las acciones de esta etapa son factibles de causar impactos (por ambas actividades). La línea de transmisión, será construida por lo mismo terrenos a desarrollar, haciendo uso muy mínimo de parcelas ajenas al proyecto.

La Etapa comprende principalmente las intervenciones en el suelo, el cambio de uso, el desbroce y otras, destrucción de hábitats, perturbación flora y fauna, etc. Es la parte donde se supone las acciones impactantes resultan ser más agresivas y donde se requiere tener más conciencia y cuidado en la interacción de estas acciones con los factores ambientales del Medio.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

Esta se puede considerar como el inicio de Proyecto; en la misma se tienen las actividades más importantes (pero negativas) y se observan los mayores impactos al Medio Ambiente. En el desbroce para limpieza de área en lugares de ubicación de componentes del Proyecto se ejecutan acciones muy diversas al Ambiente: tumba de árboles, corte de suelo, movimiento de tierra, nivelación, compactación, procesos topográficos, etc.

En estas actividades se podrían afectar la flora, la fauna, el Paisaje, el suelo, las aguas subterráneas, etc. De otra manera se observarán procesos erosivos en el suelo por las intervenciones de equipos y maquinarias. Aumento el consumo de combustibles y otros recursos por el uso de equipos, entre otras.

En cuanto a lo socioeconómicos se observaría desplazamiento de especies y destrucción de hábitats y se contrata el uso de suelo.

En los lugares donde se ubicarían las edificaciones para la planta y subestación se requiere conseguir algunos estándares en el suelo que posteriormente soportará las edificaciones.

Se estila utilizar parte del material removido. En esta fase se contempla la preparación de los terrenos que alojarán la planta generadora, la subestación, la instalación de oficinas móviles, módulos sanitarios, talleres, campamento para equipos y área destinada al almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos provenientes de las labores en la preparación del terreno para las labores de relleno y preparación de caminos de acceso, considerando la posibilidad de conservar el suelo orgánico para labores de jardinería o agrícolas. En esta fase se contempla también el cierre perimetral de los terrenos; para los fines se usará malla de alambre hexagonal galvanizado y recubierto con PVC, hasta una altura de 2 mts.

La oficina para la función de control y seguimiento de la Construcción-Instalación serán habilitadas en esta fase y serán del tipo contenedor y acondicionado para los fines.

Los equipos principales que se adquirirán para la planta generadora son paneles solares para generación de 140 Mw. En el diseño, cálculo y selección del número de paneles han sido considerados los coeficientes de pérdida de los

acumuladores, coeficiente de pérdida de los inversores, coeficiente de pérdida de la instalación, coeficiente de auto descarga de los acumuladores (baterías), número de días estimados sin producir energía.

Los módulos seleccionados son del tipo cristalino con un rendimiento mínimo de 13% y un coeficiente de pérdida por temperatura máximo de 0.4%^oC. Serán instalados sobre estructuras fijas, orientados hacia el sur con una inclinación de 18^o considerando un mejor rendimiento y la disminución de las pérdidas por sombra. La potencia generada será interconectada al sistema nacional de 138 Kv mediante la salida de un transformador de 72.5 kva que es un componente de las instalaciones nuevas.

2.3.- Limpieza del Terreno.

Esta finalidad se consigue con el empleo de equipos pesados, tales como motoniveladora, cargadora, excavadoras y camiones. Esta fase incluye el retiro de algunos escombros que existen en la actualidad, producto de que había sido usado como botadero, por desaprensivo. A continuación, se inician los trabajos de desbroce, retiro de suelo orgánico y tierra sin mucha consistencia, todo esto previo a la fase de apertura de caminos internos, área de parqueo y compactación de las áreas requeridas. En el lugar de obras existe una buena cantidad de materiales de construcción que será aprovechado en su totalidad, sin necesidad aparente de ir al mercado para estos fines.

Las actividades que demandan mayores movimientos de tierras son la limpieza del terreno, el zanjado y las excavaciones. El rehúso de estos materiales garantiza el relleno de los espacios estructurales que lo requieren, otra buena parte se utiliza en la compactación. El volumen total de tierra generada por las excavaciones será de unos 104,500 M³. Aproximadamente el 50% de este material será recuperado otro 20% se utilizará en la restauración de zonas intervenidas para armonizar la planta respecto al paisaje natural.

Las actividades realizadas en la Preparación de terrenos son válidas para el desarrollo de la Etapa de Construcción e Instalación en los componentes de Planta Generadora y Subestación Eléctrica. Para esta actividad, se han considerado cortes del terreno con profundidad no mayor de treinta (30) centímetros, el área a ser intervenida es de 1,865, 860.70m² y el área de construcción proyectada de 1,716, 591.0 m², se estima una remoción de terreno de 6,800 m³ aproximadamente de suelo que será necesario manejar y/o transportar.

2.4.- Otras Etapas del Proyecto.

Se ha incluido la construcción y las instalaciones de equipos en una misma etapa de Proyecto, se adicionan a esta la de preparación del terreno, el Funcionamiento y la Etapa de Abandono. La Etapa de Construcción - Instalación consiste en el levantamiento de edificaciones, apertura de caminos definitivos, preparación de edificaciones, ubicación de los lugares de instalación de equipos y la instalación de los equipos necesarios y suficientes para el funcionamiento del Proyecto completo.

Actividades de la Etapa de Construcción: Seleccionar los espacios correctos para ubicación de elementos, considerar la conservación de algunos ecosistemas especiales o interesantes, levantamiento de edificaciones, terminación y preparación de los mismos según requerimientos, de acuerdo a la instalación requerida más adelante. Para la conservación de ecosistemas importantes o interesantes, se estima mantener una franja de alrededor de 340,000 m² del total de la parcela.

Responsabilidades del Instalador: La instalación de todos los componentes de la planta generadora corresponde a la firma que vende los equipos según acuerdos contractuales. Para los demás componentes del Proyecto (línea de transmisión y subestación) podrían contratarse firmas locales. Tanto en la planta generadora como los demás componentes, los contratistas están en la obligación de cumplir con las siguientes condiciones:

- Instalación, puesta en marcha operación de todos los sistemas
- Arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento (como parte de las pruebas).
- Elementos y medidas de protección, seguridad y alarma.
- Determinación de la potencia instalada, según condiciones de Proyecto y contrato.

Otros compromisos del instalador son: Entrega de toda la documentación requerida y aplicable (en idioma Español), retirada de obra de todo el material sobrante y según acuerdo; limpieza de toda la zona ocupada, dejar en stock los principales componentes de la instalación y transporte de residuos a vertederos.

Durante este periodo el suministrador de obra será el responsable de la Operación de los sistemas suministrados. Está, también, en la obligación de adiestrar al personal de operación definitiva de las instalaciones o indicado por el Promotor.

Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos y garantizados contra defectos de fabricación e instalación o diseño por un periodo de tres años. La garantía de los módulos por el fabricante será por ocho años.

2.5.- Algunas definiciones de interés.

- **Radiación Solar:** Energía procedente del Sol en forma de ondas electromagnéticas.
- **Irradiación:** Densidad de potencia incidente en una superficie por unidad de tiempo y de superficie. Se mide en Kw/m².
- **Irradiación:** Energía incidente en una superficie y a lo largo de un periodo de tiempo. Se mide en Kwh7m².
- **Instalaciones Fotovoltaica:** las que disponen de módulos fotovoltaico para la conversión directa de la radiación solar en energía eléctrica sin paso intermedio.
- **Instalaciones Fotovoltaicas interconectadas:** Trabajan en paralelo con la empresa distribuidora.
- **Línea y punto de Conexión y medida.** Es la línea eléctrica mediante la cual se conectan las instalaciones fotovoltaicas con un punto de la red de la distribuidora o con la acometida del usuario. Este punto se denomina punto de conexión y medida.
- **Interruptor General:** Dispositivo de seguridad y maniobra que permite separar la instalación fotovoltaica de la red de la distribuidora.
- **Generador Fotovoltaico:** Asociación en paralelo de ramas fotovoltaicas.
- **Rama Fotovoltaica:** Subconjunto de módulos conectados en serie o serie-paralelo con tensión igual a la del generador.
- **Inversor:** convertidor de tensión y corriente eléctrica directas en tensión y corriente eléctrica alternas.
- **Célula Fotovoltaica:** Dispositivo que transforma l energía solar en energía eléctrica.
- **Módulo o panel Fotovoltaico:** Conjunto de células solares interconectadas y encapsuladas como único bloque entre materiales que las protegen de la intemperie.

2.6.- Análisis General del Proyecto

En esta parte del de Impacto Ambiental el proyecto es considerado desde el punto de vista de su interacción recíproca con el Medio Ambiente. La energía fotovoltaica está considerada, dentro del grupo de las renovables, como la menos contaminante, las emisiones al aire y las aguas son casi nulas (en etapa de Operación). El ruido y las vibraciones serán mínimos también y será de poca consideración el impacto al paisaje en la etapa de funcionamiento, aunque en la Etapa de Construcción se espera un fuerte impacto a la Calidad Visual. Para mitigar esta situación, los promotores planean hacer estructura para obtener una disposición modular adaptada a la Morfología del lugar.

En esta Descripción serán contemplados:

- El aprovechamiento del territorio.
- El impacto visual
- El impacto sobre la Flora y la Fauna
- Los impactos sobre la Economía y la población
- Los impactos en la pre-construcción, la Construcción y la operación.
- Los impactos de la Etapa de Operación, el mantenimiento y las reparaciones.
- Los impactos de la Etapa de Abandono.

Estos impactos serán analizados según su grado de importancia por la significancia de las acciones del proyecto sobre los factores del Medio: Físico, Biológico, Socioeconómico.

El “robo” de radiación, por parte de los paneles solares a ser instalados, que en teoría podría modificar el microclima local, no es tal, ya que, sólo el 10% de la energía solar incidente sobre la superficie del campo fotovoltaico por unidad de tiempo, es transformada y transferida a otro lugar en forma de energía eléctrica, siendo el 90% restante reflejada y transferida al Ambiente por los propios módulos.

El proyecto contempla la instalación de una planta de módulos y Células fotovoltaicas para la generación de energía eléctrica a partir de la energía electromagnética del Sol. Como el tipo de energía producida será del tipo de corriente y Tensión directas, se requieren otros equipos auxiliares para adaptar la potencia obtenida a condiciones de usos convencionales. Estos equipos, entre otros son Inversores, Acumuladores (Baterías), reguladores, transformadores, etc.

Se estima una planta con capacidad para la generación de 10Mw de potencia. La mayoría de esta generación será comercializada a la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED), de suerte que se prevé una interconexión con el sistema de Transmisión y Distribución Nacional. Esta interconexión será llevada a cabo conforme a los requisitos, normas y consideraciones de la ETED.

2.7.- Requerimientos de la Etapa de Preparación.

Para lograr los objetivos de esta Fase se requiere del uso de equipos especiales de construcción, mano de obra especializada, capacitada y competente, otros insumos técnicos y administrativos, así como, facilidades burocráticas y de servicios.

2.7.1.- Equipos y Servicios.

Para las labores de Desbroce, movimiento de tierra, transportes, relleno, compactación, nivelación, excavaciones, etc., es necesario el uso de equipos pesados, entre ellos: tractor, excavadora, motoniveladora, compactador (de tierra y de asfalto), pavimentadora, camiones, etc. Los promotores han convenido que el uso de estos equipos será título de alquiler y que sólo podrían ser adquiridos en compras (como propiedad de la Actividad) algunos equipos pequeños, como compactador manual y compresor de aire tipo portátil.

Para la adquisición de estos equipos, los promotores contratarán una firma de alquiler con operadores debidamente entrenados y capacitados para los fines del Proyecto. Dentro de lo posible, se alquilarán incluyendo el combustible. El mantenimiento de estos equipos es también responsabilidad de los propietarios.

Serán instalados baños (de manera provisional) en el área de instalación y se estima el uso de baños portátiles que serán manejados por las empresas prestadoras de este servicio; no se estima, por el momento, la construcción de pozos tubulares; será construida una cisterna de unos 10,000 galones de capacidad, para almacenar las aguas. Las oficinas provisionales serán del tipo móviles (en furgones). Estas dispondrán, además, de los servicios necesarios para higiene del personal administrativo y de ingeniería, empleados en general y para suplir la energía eléctrica provisional.

Los servicios para higiene serán suplidos por una empresa dedicada a la actividad y autorizada para ello. Esta empresa será la responsable de retirar y disponer de los residuos generados.

2.7.2.- Generación y Disposición de Residuos.

La mayoría de los residuos de las actividades de la primera Etapa son restos de árboles, tierra y otros escombros, además de los generados en las oficinas y los producidos por los obreros en sus necesidades fisiológicas y de alimentación. El Suelo fértil será acumulado y cuidado para uso futuro, el otro tipo de suelo (caliche en este caso) será aprovechado en las labores de relleno y nivelación, los demás serán depositados. Para los fines se dispondrá de las facilidades del mismo Proyecto para garantizar el transporte normal, periódico y efectivo.

Los equipos adquiridos en alquiler deben cumplir requisitos mínimos de operación y status para eliminar las posibilidades de contaminación excesiva por malas condiciones de los mismos: liqueos de aceites o combustibles, motores sin afinamiento, emisiones fuera de lo normal, etc. Estas observaciones serán apuntadas a los propietarios y comprobadas por los promotores, quienes en última instancia son responsables ante medio ambiente.

Como habrá de suponerse, los equipos trabajando en el Proyecto, requieren de mantenimiento y reparaciones, las mismas son responsabilidad de los propietarios, sin embargo, algunas o todas estas labores se realizarán en área del Proyecto. Los promotores asumen la responsabilidad de que el manejo de los residuos peligrosos generados en estas actividades sea debidamente manejado. El Procedimiento establecido para esto incluirá la participación de un gestor autorizado por el Ministerio Ambiente.

El Proyecto demandará otros tipos de vehículos que son necesarios para el transporte del personal, la supervisión y las compras y entrega al Proyecto. Para los fines será contratado un taller en la zona, el cual dará mantenimiento de estos móviles.

El Suelo Orgánico recuperado será depositado en lugares apropiados gestionados debidamente para garantizar las posibilidades de usos posteriores. Este Suelo podría ser usado por la misma actividad en la etapa de aplicación de medidas de remediación o cedido a otro posible o potencial usuario.

2.7.3.- Emisiones y Vertidos.

Debido al uso de varios equipos de combustión interna, el movimiento de tierra, el transporte de Suelo y escombros y el uso de Agua se producirán emisiones al Aire y vertido a las Aguas. Las principales emisiones al Aire provienen del funcionamiento de los motores de los equipos por la combustión de gasoil, gasolina u otros. En estos casos se tendrán emisiones de gases (Sox, Nox, CO, CO₂). En el movimiento de tierras, las excavaciones, el relleno, la nivelación, la compactación, se verifican emisiones de partículas (polvo).

La operación de los equipos y las características de las actividades de esta Etapa provocan grandes emisiones de ruidos; además emisiones de gases y en ocasiones olores. Las características de los equipos y los trabajos pueden provocar emisiones al suelo y las aguas subterráneas. Estos vertidos, en ocasiones, podrían ser peligrosos.

2.8.- Objeto del proyecto.

El Proyecto busca fijar condiciones técnicas mínimas que deben cumplir las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red, según normas y reglamentos nacionales e internacionales los cuales definen y exigen las condiciones de fabricación. Como aspecto fundamental se busca contribuir al desarrollo del mercado de energía limpia en el País.

2.9.- Localización y Ubicación del Proyecto.

La propuesta de localización es en El Paraje, Galeón, Municipio Bani, Provincia Peravia, correspondiente a un terreno con extensión de 1, 865,860.70 m². Específicamente el terreno está ubicado en las coordenadas UTM (19Q): 352674- 2025087, 352975-2024889, 352265-2023222,351722-2023465, 352345-2024763, 351722-2023468, 351048-2023642, 351676-2024877.



Terrenos donde será construido el proyecto.

2.10.- Etapa de Construcción-Instalación.

Se estila utilizar parte del material removido en la fase de Preparación, se contempla la preparación de los terrenos que alojarán la planta generadora, la instalación de oficinas móviles, módulos sanitarios, talleres, campamento para equipos y área destinada al almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos provenientes de las labores en la preparación del terreno para las labores de relleno y preparación de caminos de acceso, considerando la posibilidad de conservar el suelo orgánico para labores de jardinería o agrícolas. En esta fase se contempla también el cierre perimetral de los terrenos; para los fines se usará malla de alambre hexagonal galvanizado y recubierto con PVC, hasta una altura de 2 mts.

La oficina para la función de control y seguimiento de la Construcción-Instalación serán habilitadas en esta fase y serán del tipo contenedor y acondicionado para los fines.

Los equipos principales que se adquirirán para la planta generadora son los paneles solares para la producción de 140 Mw, con capacidad de 105w c/u. En el diseño, cálculo y selección del número de paneles han sido considerados los coeficientes de pérdida de los acumuladores, coeficiente de pérdida de los inversores, coeficiente de pérdida de la instalación, coeficiente de autodescarga

de los acumuladores (baterías), número de días estimados sin producir energía y profundidad de descarga de las baterías.

Los módulos seleccionados son del tipo cristalino con un rendimiento mínimo de 13% y un coeficiente de pérdida por temperatura máximo de 0.4%°C. Serán instalados sobre estructuras fijas, orientados hacia el sur con una inclinación de 18° considerando un mejor rendimiento y la disminución de las pérdidas por sombra. La potencia generada será interconectada al sistema nacional de 69Kv mediante la salida de un transformador de 12.5 kva que es un componente de las instalaciones nuevas.

Al estudiar esta Etapa se tomará en cuenta las actividades secundarias y aquellas mencionadas en la pre construcción-instalación, para identificar acciones impactantes que pudieran resultar importantes y por tanto tomarlas en cuenta al momento de identificar los impactos del proyecto.

En esta Etapa se producen también grandes impactos sobre el Medio Ambiente: la modificación del Suelo, la contaminación atmosférica, la afectación al Paisaje, eliminación de Flora y Fauna y la producción de ruido constituyen los principales efectos adversos de la actividad. Todos estos impactos se verifican por las acciones del proyecto encaminadas a lograr una debida preparación del terreno, retiro de la capa vegetal del suelo existente, excavaciones para estructuras, garantía para la consistencia del suelo que soportará la estructura donde se colocarán los equipos de generación, la habilitación de caminos internos para el tráfico vehicular que garantiza la entrada y salida de materiales a la obra y la construcción de plataforma y montaje de paneles, entre otras.

2.11.- Limpieza de terreno.

Esta Etapa viene cumpliéndose desde la de Preparación; pero ahora se enfoca específicamente en la preparación de los espacios para actividades o acciones determinadas y específicas.

Esta finalidad se consigue con el empleo de equipos pesados, tales como motoniveladora, cargadora, excavadora y camiones. Esta fase incluye el retiro de basura que hay en la actualidad en el solar y la generada en la preparación. A continuación se inician los trabajos de desbroce, retiro de suelo orgánico y tierra sin mucha consistencia, todo esto previo a la fase de apertura de caminos internos, área de parqueo y compactación de las áreas requeridas.

En el lugar de obras existe una buena cantidad de materiales de construcción que será aprovechado en su totalidad, sin necesidad aparente de ir al mercado para estos fines.

Las actividades que demandan mayores movimientos de tierras son la limpieza del terreno, el zanjado y las excavaciones. El rehusó de estos materiales garantiza el relleno de los espacios estructurales que lo requieren, otra buena parte se utiliza en la compactación. Del volumen total de tierra generada por las excavaciones, aproximadamente el 50% de este material será recuperado otro 20% se utilizará en la restauración de zonas intervenidas para armonizar la planta respecto al paisaje natural.

2.12.- Construcción de Plataformas.

Serán replanteados en el terreno los puntos para el hincado de los pilares sustentadores de las estructuras portantes de los paneles, los cuales serán de acero galvanizado, los mismos serán hincados con máquinas de percusión. Luego se procede a montar la estructura portante (donde se montarán los módulos) sobre los pilotes.

Serán construidas, además, las bases para casetas cuyas funciones serán las de alojar, cada una, dos (2) inversores y un transformador. Cada caseta tendrá 7x2.4x2.5mts, o sea, 17M2 por 2.5M de altura cada una.

2.13.- Disposición Temporal de Residuos.

En esta primera fase de preparación de terreno y en las subsiguientes de compactación, excavación, zanjado, vaciado de hormigón, construcción de plataforma y casetas, así como en las actividades diarias de las oficinas se generarán una gran cantidad de residuos no peligrosos y algunos peligrosos. Tanto por la cantidad como por el grado de peligrosidad que implique el residuo es necesario su deposición adecuada. En los inicios del proyecto se acumularán muchos residuos vegetales, restos de árboles y hierbas, basuras en gran cantidad de la actividad anterior que se desarrollaba en el sitio, residuos de oficina, restos orgánicos, de comidas, envases plásticos, embalaje de piezas y materiales, etc. Más adelante estos residuos cambian un poco de aspecto, observándose entonces, mayoría de restos de materiales, piezas de reemplazo en equipos y los residuos de oficina.

De los residuos generados en cualquier fase se tendrá especial cuidado con los peligrosos. En el proyecto se producirían residuos peligrosos como las baterías de los equipos pesados y la flota vehicular de la empresa, los residuos de aceite y otros oleosos de los mismos equipos, los cartuchos de tinta de las impresoras, las pilas, las partes de los equipos contaminadas con aceite y/o grasa, entre otros. Para la gestión de los residuos peligrosos la empresa contratará los servicios de un gestor autorizado por el Ministerio Ambiente. Para los demás residuos se establecerá un área de acopio de residuos que funcionará temporalmente, hasta que finalice la Etapa de Construcción-Instalación. El centro de acopio funcionará como depósito transitorio y garantiza un almacenamiento correcto de los desechos. El depósito cumplirá con los requisitos de la norma aplicable y cumplirá las siguientes características.

- Base impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos estudiados.
- Cierre perimetral de 1.80mts. de altura que impedirá el acceso de animales y humanos.
- Techado y protegido para condiciones ambientales adversas: humedad, temperatura y radiación solar.
- Sistema colector de derrames eventuales, con capacidad de retención superior al 20% del volumen total almacenado.
- Señalización.

La Deposición será realizada en el vertedero más cercano, siendo responsabilidad del Promotor, esta operación, o sea, que los promotores deben gestionar las formas más convenientes de realizar esto.

El espacio a desarrollar para depósito temporal dispondrá de vías de escape para casos de emergencia y contará con los extinguidores necesarios para combatir incendios.

2.14.- Energía Eléctrica Temporal.

Para las oficinas, equipos de oficinas y abasto en ciertas áreas en lugares de obras que demanden electricidad se dispondrá de generadores provisionales auxiliares móviles y fijos, según conveniencia (alquilada o propia de la promotora), al momento de redactar este informe no se dispone de la capacidad de generación necesaria para estos casos. Estos equipos sólo estarán hasta la prueba y puesta en marcha de las instalaciones, en la Etapa de operación la planta funcionará con energía autogenerada.

2.15.- Equipos y Mantenimiento en la Etapa de Construcción-Instalación.

Los principales equipos para el acondicionamiento del terreno, el desbroce, la excavación, el zanjado, la compactación, el asfaltado, el movimiento de tierra, etc. A ser utilizados en esta obra son motoniveladora o grader, excavadora hidráulica de oruga, retroexcavadora, cargadora frontal o pala mecánica, pavimentadora, compactadores de suelo y de asfalto y camiones. Estos como habrá de suponerse requerirán de mantenimiento y reparaciones ocasionales, las cuales, dependiendo de la condición del equipo y régimen de trabajo, podrían ser más o menos frecuentes.

Los equipos que sean propiedad de la promotora serán atendidos en taller que será ubicado en la zona y que cumpla con los requerimientos de los equipos según los fabricantes, el referido establecimiento estará autorizado por el Ministerio Ambiente. Los equipos que llegan al Proyecto en condición de alquilado se someterán al régimen de mantenimiento que señalan los fabricantes bajo la responsabilidad del propietario o según contrato de alquiler. El mantenimiento de la flota vehicular de la empresa es responsabilidad de cada usuario.

2.16.- Agua Potable.

La actividad demandará agua para uso doméstico, sanitario e industrial. Se ha estimado inicialmente una necesidad de agua potable de 25 galones al día por persona, cantidad esta que obligaría a disponer del líquido según cantidad de personas en obras. Se prevé obtener el agua con suplidores locales autorizados por la autoridad correspondiente. Para el agua de servicios domésticos y sanitarios no se ha considerado, aun, la necesidad de construir pozos tubulares. El líquido será transportado en camiones aljibe. Se desprende que por el momento la empresa no está pensando en acumular agua en las instalaciones.

2.17.- Áridos.

El abasto de áridos para rellenos y hormigones está garantizado en la obra. Se obtendrá de la limpieza, las excavaciones a desarrollarse en diferentes puntos. La Promotora no contempla la compra de estos materiales. Existe en el subsuelo del terreno a ser intervenido. La cantidad estimada hasta el momento es suficiente para la culminación del proyecto. En caso contrario la Empresa se vería en la necesidad de comprar y en ese sentido sólo lo haría a los suplidores autorizados.

2.18.- Hormigones.

Los hormigones se adquirirán en las hormigoneras de la zona o próximo a la zona. Estos llegarán al proyecto por órdenes de compra, según necesidad y planificación. El hormigón será transportado en camiones específicos para la actividad y con la debida autorización de la autoridad correspondiente. El promotor cumplirá con las exigencias de resistencias demandadas por las estructuras soportes de las instalaciones; en este sentido, reclamará estas condiciones a los suplidores.

2.19.- Recursos Naturales Afectados.

En estas primeras fases de la Etapa de Construcción-Instalación los Recursos Naturales más afectados son el Suelo, la Vegetación, la Flora, la Fauna, el Paisaje como las destrucciones de hábitats podrían resultar en daños permanente se prevé la presentación de medidas compensatorias para estos aspectos.

La Calidad del Aire se verá parcialmente alterada por las continuas emisiones de los equipos trabajando, estas emisiones serán particulado y gases básicamente. En cuanto a las aguas no se esperan grandes impactos, aunque podrían ocurrir por el vertido de sustancias oleosas derramadas por los equipos en movimiento o parados.

El Proyecto contempla también la explotación del subsuelo de la parcela intervenida para la extracción de áridos que serán usados en el desarrollo de las principales fases y subfases de la Etapa de Construcción-Instalación.

2.20.- Instalación.

En el presente apartado se trata todo lo relativo a la instalación de los equipos y el alambrado de los diversos sistemas de alimentación y entrega de la generadora. Como una forma de introducir el tema se presenta una breve introducción sobre el mismo.



Vista de un proyecto Solar

Efecto fotovoltaico. Teoría de los semiconductores.

En la naturaleza existen materiales capaces de conducir la corriente eléctrica mejor que otros. Se denominan conductores aquellos materiales que presentan poca resistencia al paso de la corriente eléctrica. Análogamente los que presentan una gran resistencia al paso de la corriente, se denominan aislantes.

En general no existe ni el conductor ni el aislante perfecto. Existe un tercer grupo de materiales denominado semiconductores que como su nombre indica, son materiales que permiten la circulación eléctrica solamente bajo determinadas circunstancias y evitan el paso de ella en otras. Lo que diferencia cada uno de los tres grupos es su estructura atómica. Antiguamente se creía que el átomo era indivisible (en griego átomo = indivisible). Actualmente se sabe que el átomo está formado por partículas más pequeñas. El esquema recuerda al sistema solar. Está formado por un cuerpo central, llamado núcleo y un número determinado de partículas, aproximadamente esféricas que reciben el nombre de electrones, girando a su alrededor en órbitas aproximadamente elípticas.

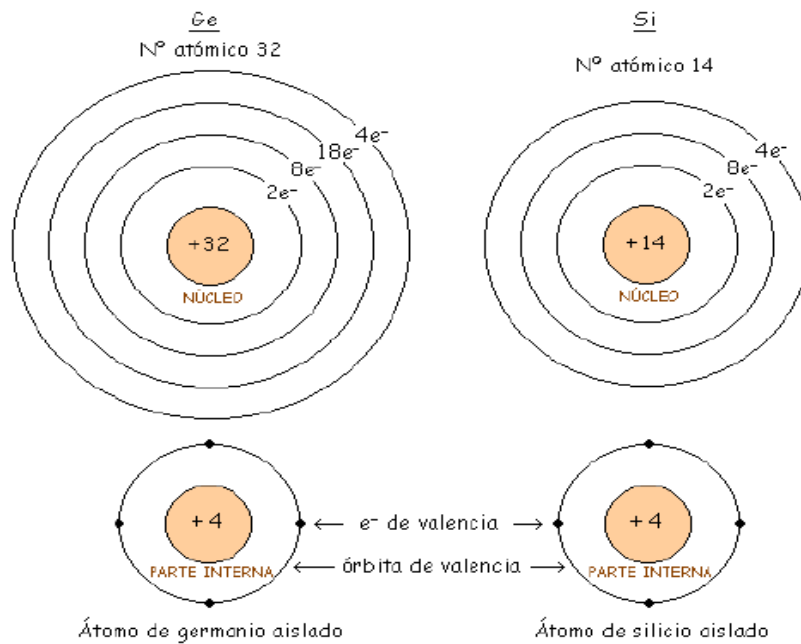
Cada uno de los electrones de un átomo tiene una carga eléctrica, de la misma clase e igual magnitud en todos ellos. Esta carga es igual que la que aparece en el lacre al frotarlo y a la que convencionalmente se llamó negativa.

En el interior del núcleo se encuentran los llamados protones que poseen una carga eléctrica positiva (igual que la que aparece en el vidrio al frotarlo) de igual magnitud que la negativa de los electrones. Además, existen otras partículas en el interior del núcleo llamadas neutrones que no poseen carga eléctrica alguna.

Electrones y protones son cantidades de electricidad iguales y opuestas y las más pequeñas que se conocen por cuya razón se toma la carga del electrón como unidad elemental de cantidad de electricidad. Como para fines prácticos es demasiado pequeña se emplea el coulombio, que es igual a 6,28 trillones de electrones.

La teoría electrónica explica que los átomos de todos los elementos están constituidos de forma similar. Es decir, un núcleo formado por protones y neutrones y girando alrededor de dicho núcleo, distribuidos en pisos y cada uno en una órbita, aproximadamente elíptica, un número de electrones igual al de protones.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670



Los cristales están formados por un conjunto de átomos dispuestos espacialmente de forma ordenada de acuerdo a un determinado patrón geométrico. La gran proximidad entre los átomos que forman el cristal hace que los electrones de su última capa sufran la interacción de los átomos vecinos. El nivel energético de cada uno de estos electrones puede estar situado dentro de lo que denominamos “banda de valencia” o “banda de conducción”, los electrones que ocupan un nivel energético dentro de la banda de valencia están ligados a los átomos del cristal y no pueden moverse libremente por él, mientras que aquellos que se encuentran dentro de la banda de conducción pueden moverse libremente por la estructura del cristal pudiendo formar parte de una corriente eléctrica.

Entre la banda de valencia y la de conducción existe lo que denominamos la “banda prohibida”, cuyos niveles no pueden ser ocupados por ningún electrón del cristal. Dependiendo de la magnitud de esta banda, los cristales se clasifican en conductores, aislantes y semiconductores.

Conductores. En ellos no existe la banda prohibida de forma que las bandas de valencia y conducción se encuentran solapadas, esto origina que siempre haya

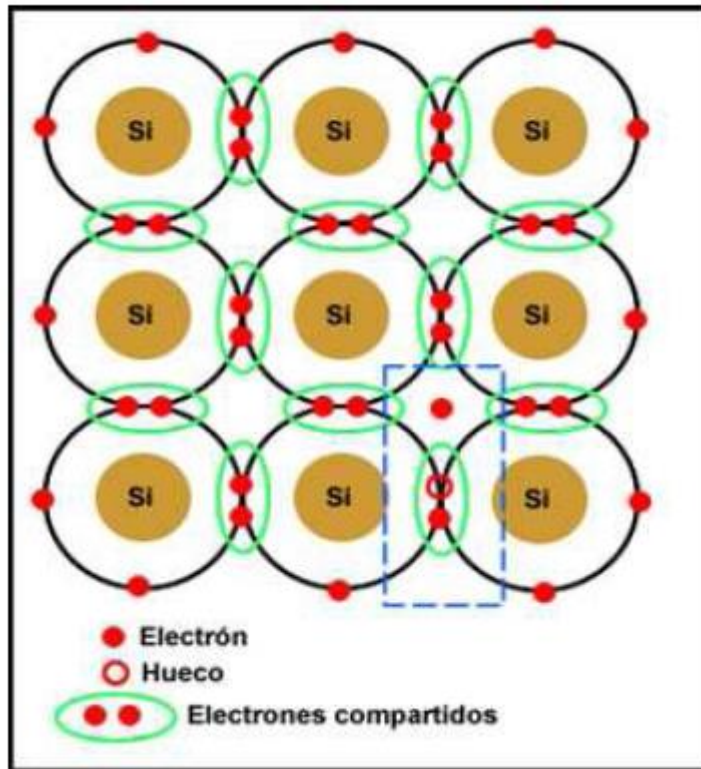
electrones en la banda de conducción, haciendo su conductividad muy elevada. Esta conductividad disminuye lentamente al aumentar la temperatura debido a la vibración que experimentan los átomos del cristal. Un ejemplo de conductor son los metales.

Aislantes. La magnitud de la banda prohibida es muy grande, estando todos los electrones dentro de la banda de valencia incluso a altas temperaturas por lo que al no existir electrones libres la conductividad eléctrica es nulo. Un ejemplo de aislantes es la cerámica o el vidrio.

Semiconductores. La magnitud de su banda prohibida es pequeña por lo que a bajas temperaturas se comportan como aislantes, pero conforme aumenta la temperatura, algunos electrones alcanzan los niveles energéticos de la banda de conducción aumentando así su conductividad. Los elementos más comunes entre los semiconductores son el silicio y el germanio.

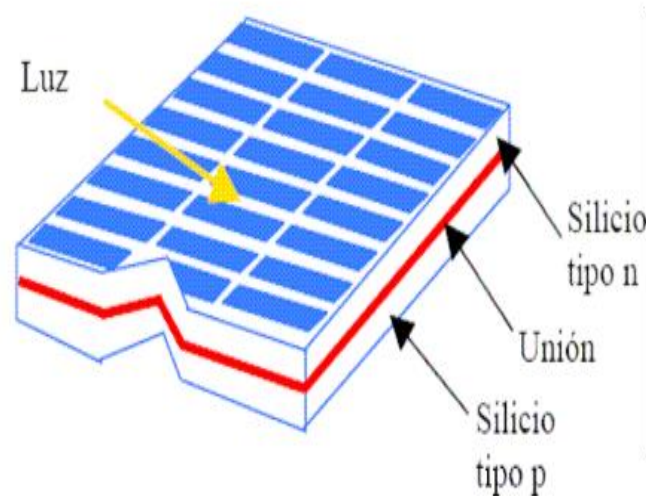
La conductividad de los semiconductores, se explica mediante la teoría del movimiento de electrones y huecos.

Un cristal de silicio forma una estructura tetraédrica mediante enlace covalente entre sus átomos. Cuando el cristal se encuentra a temperatura ambiente, algunos electrones pueden saltar a la banda de conducción dejando el correspondiente hueco en la banda de valencia. Este proceso es también posible en sentido inverso de modo que algunos electrones pueden caer desde el estado energético correspondiente a la banda de conducción a un hueco en la banda de valencia. A este fenómeno se le denomina recombinación.



Mediante el dopaje del cristal con la introducción de impurezas, se consigue mejorar su conductividad. Estas impurezas pueden ser sustancias cuyo número de electrones sea mayor que el del cristal, consiguiendo así aumentar el número de electrones libres de enlace. A este dopaje se le denomina tipo “N”.

Por el contrario, si se dopa el semiconductor con una sustancia cuyo número de electrones sea menor al del cristal se consigue que aumente el número de huecos disponibles. A estos cristales se les llama tipo “P”. La unión de un cristal tipo P con otro tipo N, es la base de la electrónica de los semiconductores y de las células fotovoltaicas.

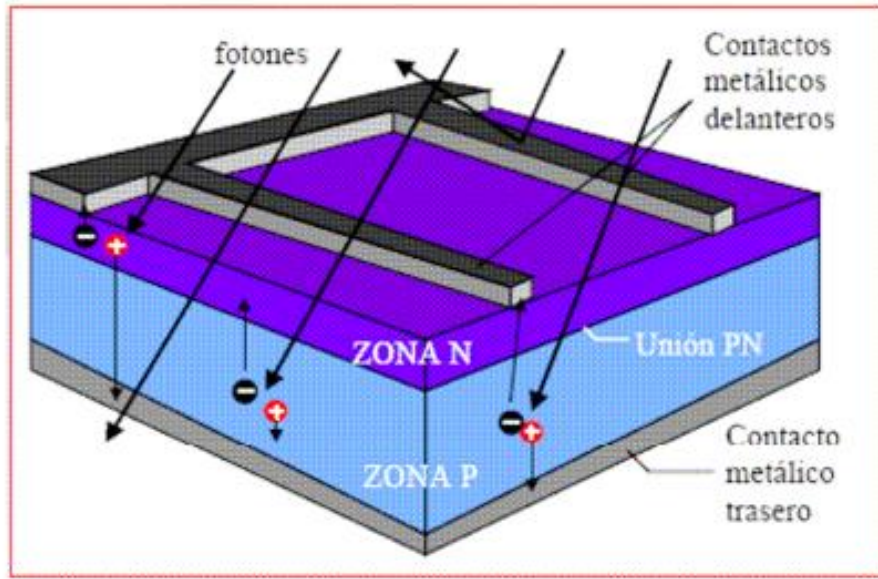


La célula solar.

La célula solar, es el elemento generador de Energía Eléctrica de los sistemas fotovoltaicos. En síntesis, es un dispositivo electrónico que transforma la energía de los fotones en energía eléctrica.

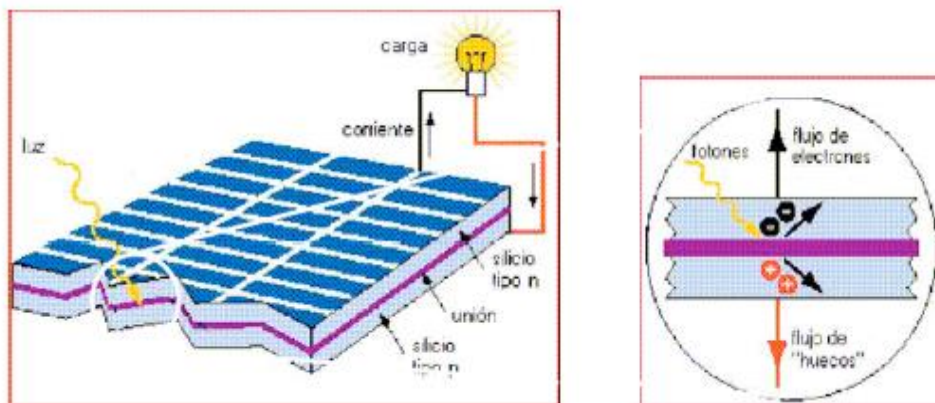
El fotón es la partícula elemental portadora de todas las formas de radiación electromagnética (rayos gamma, rayos X, luz visible, infrarroja, ultravioleta, microondas, etc.) su energía, depende de la longitud de onda de la luz. Cuando los fotones procedentes de la radiación solar inciden sobre la superficie de una célula fotovoltaica, pueden suceder tres cosas:

- Aquellos fotones cuya energía sea menor que la energía que une los electrones de la última capa con su núcleo, atraviesa el cristal semiconductor como si este fuera transparente a la luz.
- Cuando la energía de los fotones es mayor que la del enlace, son reflejados por la superficie de la célula.
- Aquellos fotones cuya energía sea similar a la energía que liga a los electrones de valencia con el núcleo, son absorbidos por el semiconductor cediendo su energía a los electrones rompiendo así el enlace que los vincula al núcleo por lo que quedan libres para circular por el semiconductor.



Estructura básica de la célula fotovoltaica.

Tal y como se ha comentado en capítulos anteriores, las células fotovoltaicas consisten en la unión de un semiconductor tipo N con otro tipo P a los que se les ha añadido una serie de contactos metálicos (conductores) de forma que ante el bombardeo de fotones se produce una corriente de electrones que va del cristal P al cristal N (de forma análoga se produce otra corriente, esta vez de huecos con la misma magnitud de energía pero de signo contrario que va del semiconductor N al P), los electrones son atrapados en parte por los conductores siendo de esta forma susceptibles de ser conducidos a través de un circuito eléctrico generándose así la corriente eléctrica.



Las células fotovoltaicas son fabricadas con diferentes tipos de semiconductores, siendo los de silicio los más comunes. Podemos hacer una

Municipio Bani, Provincia Peravia, Rep. Dom.

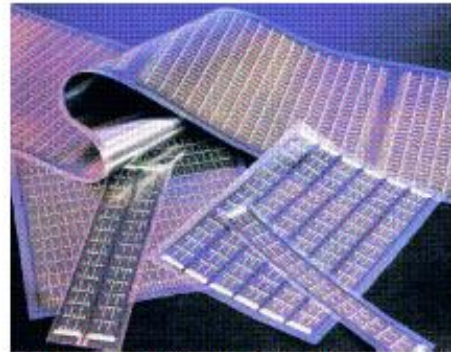
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (E_sIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

clasificación de los diferentes tipos de células dependiendo del tipo de semiconductor:

Cristal de silicio, que a su vez se dividen en: Mono cristalino, Poli cristalino y Amorfo o de capa fina. Diferenciándose unos de otros por el método de obtención del cristal.



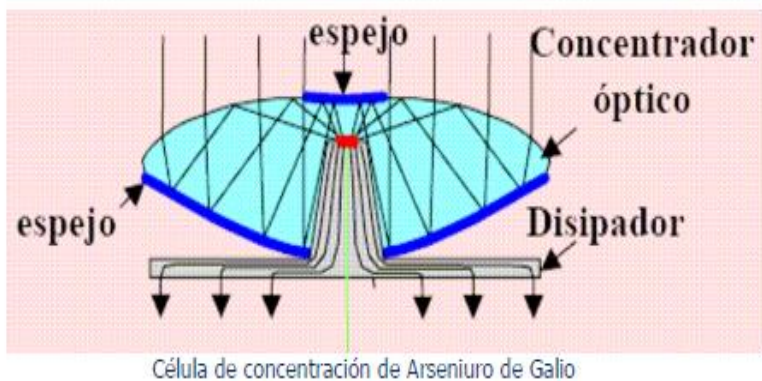
Célula de silicio monocristalino



Células de silicio amorfo o de capa fina

Célula de silicio mono cristalino, Células de silicio amorfo o de capa fina.

Semiconductores compuestos, tales como el Arseniuro de Galio o el Telururo de Cadmio.



Célula de concentración de Arseniuro de Galio



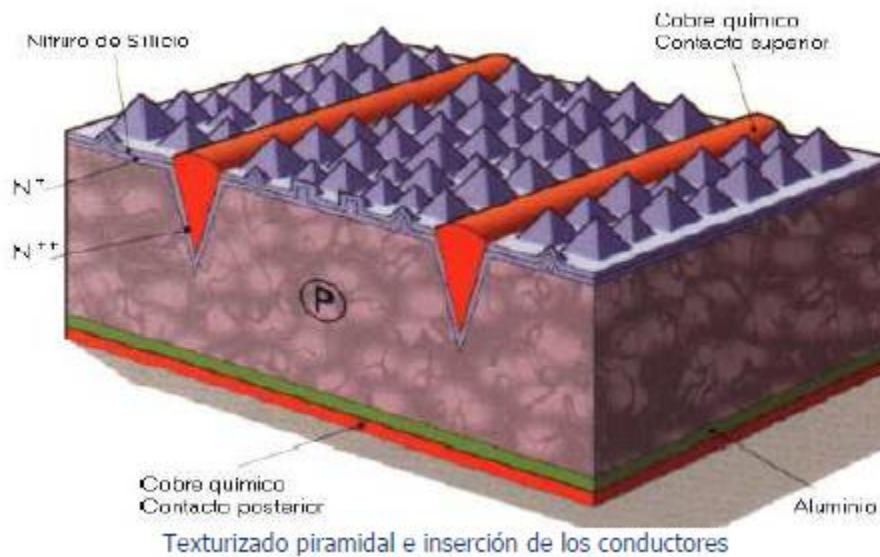
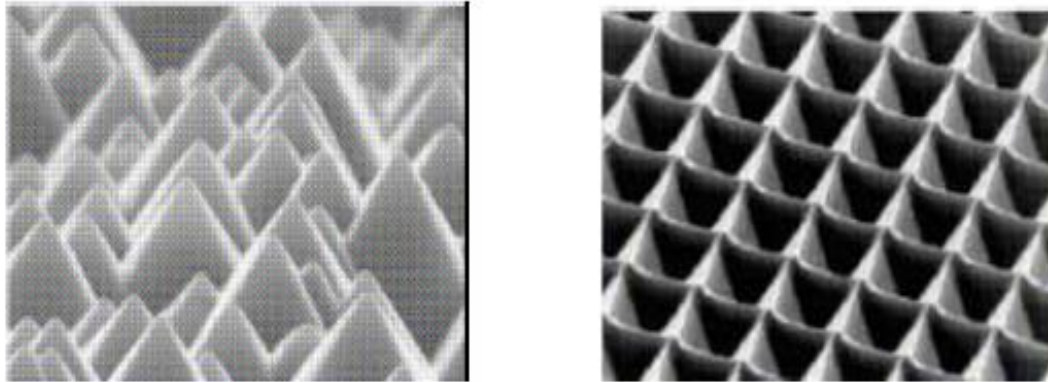
Célula de concentración

Célula de concentración de Arseniuro de Galio Célula de concentración.

Entre los derivados del silicio se encuentran los más eficientes, si bien el alto coste de su fabricación hace que la industria investigue otras alternativas, tales como las células de concentración, etc. También se estudian e incorporan diariamente nuevas innovaciones destinadas a mejorar la eficiencia de las

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

células, tales como los texturizados en forma de prisma o prisma invertido, inserción de los conductores en el cristal, tratamientos anti reflectantes, etc.

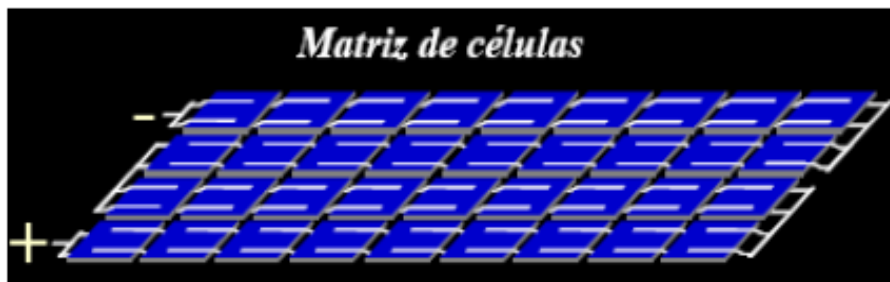


El módulo fotovoltaico.

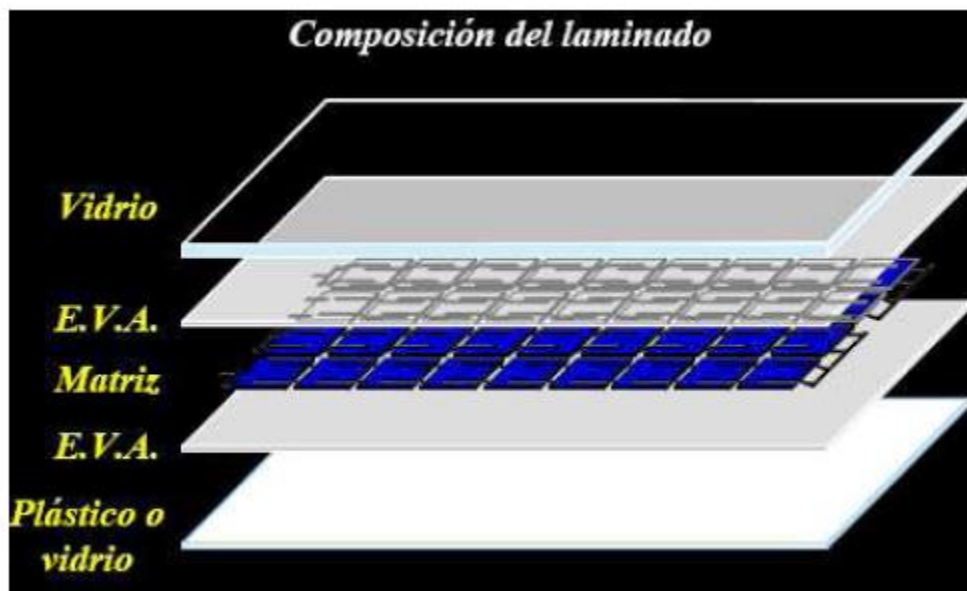
Las células solares presentan el inconveniente de ser frágiles y generar poca energía, por lo que se hace necesario agruparlas en cadenas para darles mayor robustez y obtener suficiente energía.



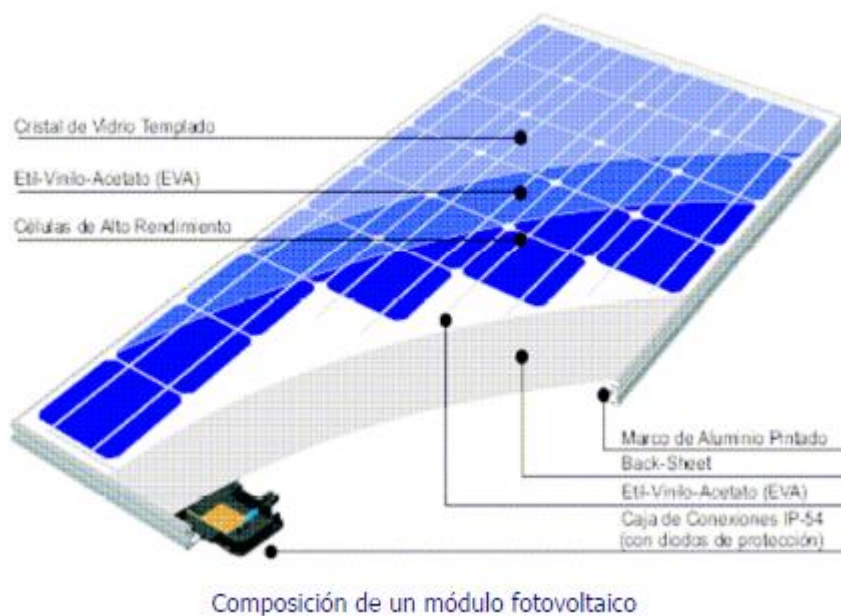
Estas cadenas, se combinan en uniones serie paralelo formando una matriz de células.



Esta matriz es la parte activa de un módulo fotovoltaico el cual se completa con la incorporación de diferentes elementos que realizan la función de proteger las células y dotar al módulo de una estructura física duradera y de fácil manejo para su instalación.

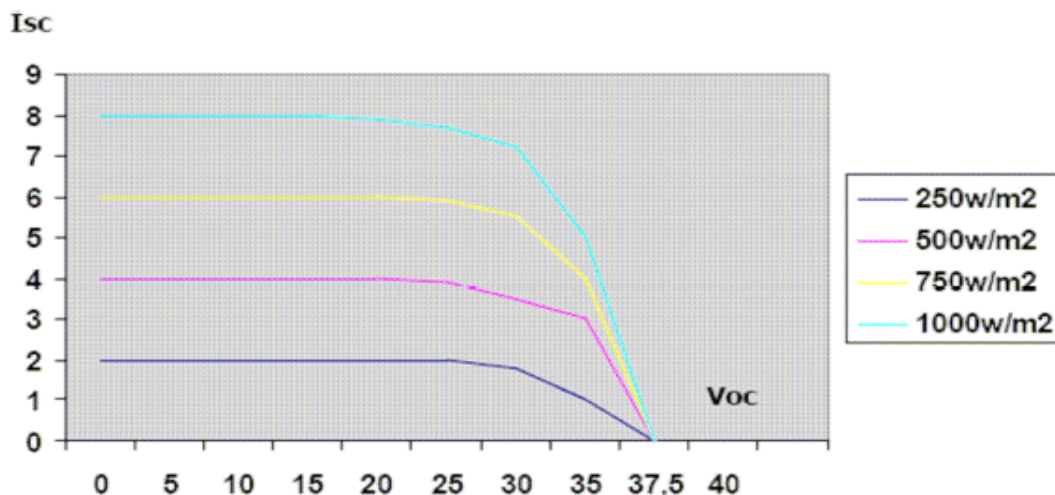


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670



Parámetros y curva de potencia.

Debido a que en la realidad tanto los niveles de radiación solar como las condiciones climáticas ambientales son variables, los módulos fotovoltaicos se han de caracterizar siempre en laboratorio donde es posible simular un determinado nivel de radiación y unas condiciones ambientales concretas. Estas condiciones se conocen como “Condiciones Estándar de Medida” (CEM) y que están definidas por una radiación de 1000 W/m^2 con una temperatura de célula de 25° C .



Curva de tensión e intensidad en condiciones estándar de medida (CEM) para diferentes niveles de radiación

Curva de tensión e intensidad en condiciones estándares de medida (CEM) para diferentes niveles de radiación.

Los principales parámetros que caracterizan el comportamiento de un módulo fotovoltaico son:

Potencia pico W_p : Es la potencia máxima del módulo fotovoltaico en condiciones CEM.

Corriente de cortocircuito I_{sc} : Es la máxima intensidad que se puede obtener de un módulo. Se verifica midiendo entre los bornes del módulo cuando se provoca un cortocircuito ($V=0$) Tensión de circuito abierto V_{oc} : Es el máximo voltaje que se mediría en un módulo si no hubiese circulación de corriente entre los bornes del mismo ($I=0$) Tensión del punto de máxima potencia V_{pmp} : Es la tensión que suministra el módulo a su máxima potencia.

Corriente de punto de máxima potencia I_{pmp} : Es la corriente que circula entre bornes cuando el módulo está produciendo su máxima potencia.

Temperatura de operación nominal de célula TONC: Es la temperatura que alcanzan las células cuando se somete al módulo a una radiación de $800W/m^2$ con una temperatura ambiente de $20^{\circ}C$ y velocidad del viento de $1m/s$.

2.21.- Componentes y Materiales.

Como principio general se asegura, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico, clase I, en los ramales que pueden afectar a equipos (módulos e inversores), así como a materiales (conductores, cajas de conexión), exceptuando el cableado de continua que será de doble aislamiento. La Instalación incorporará todos los elementos y características necesarias para garantizar en cada momento la Calidad del suministro eléctrico y sobre todo que en el funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no se provocarán en la Red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad establecida ni alteraciones superiores a las permitidas por normas, convenios o contratos. El funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la Red de Distribución.

Los materiales colocados a la intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se incluirán todos los elementos necesarios, de seguridad y protecciones para el personal y las instalaciones fotovoltaicas para evitar daños frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, etc. Por motivo de seguridad y garantía de operación de los equipos los indicadores y etiquetas de los mismos, estarán por lo menos en lengua castellana.

Serán tomadas todas las medidas necesarias para que los módulos cumplan con las especificaciones de los de silicios cristalinos (por ejemplo UNE-EN61215) y la cualificación de un laboratorio reconocido en la materia. El módulo tendrá claramente visible y legible el logotipo del fabricante.

Los módulos incluirán los diodos de derivación para evitar posibles averías de las células y sus circuitos. Los marcos laterales serán de Aluminio o acero inoxidable.

La estructura del Generador será conectada a tierra. Por motivo de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparaciones se instalarán los elementos necesarios para la desconexión (fusibles, interruptores, etc.) de forma independiente y en ambos terminales de cada una de las ramas.

Para el caso específico de los cables, estos serían del tipo RV_K 0.6/1kva Cu con aislamiento XLPE (polietileno Reticulado). Estarán, además, protegidos contra la degradación por intemperie.

El cableado de corriente continua se realizará en superficie, de forma integrada en la estructura del seguidor, desde los módulos hasta las cajas combinadoras, luego hasta la caja principal y desde ahí al inversor.

2.22.- Estructura Soporte.

Las estructuras soporte de módulos están construidas para resistir, con el módulo instalado, las sobrecargas del viento. Permitirán las necesarias dilataciones térmicas sin transmisiones de cargas que puedan afectar la integridad de los módulos. Esto se hace siguiendo indicaciones del fabricante.

El diseño y la construcción de las plataformas y el sistema de fijación de los módulos permitirán la orientación y ángulo de inclinación para el generador fotovoltaico, respetando la necesidad de desmontaje y montaje posteriores, ante las posibilidades de cambio de algún elemento en el futuro.

La tornillería será de acero inoxidable (obligatorio para los módulos). Los topes de sujeción de los módulos ni las estructuras arrojarán sombra sobre los módulos.

2.23.- Inversores.

Serán del tipo adecuados para la conexión a la Red Eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer, en todo momento, la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede entregar a lo largo de cada día.

Las características básicas de los inversores a ser instalados son las siguientes:

- Principio de funcionamiento: Fuente de Corriente.
- Auto conmutado.
- Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- No funcionará de modo aislado.

Estarán protegidos frente a:

- Cortocircuito en Alterna.
- Tensión de Red fuera de rango.
- Frecuencia de Red fuera de rango.
- Sobretensiones.
- Perturbaciones presentes en la Red (microcortes, pulso, etc.).

Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación e incorporará los controles automáticos imprescindibles para asegurar su adecuada supervisión y manejo. Dispondrán, al menos, control manual para encendido y apagado general del inversor y para conexión y desconexión del mismo.

Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

- Seguirá entregando potencia a la Red de forma continua en condiciones de irradiación solar un 105 superior a las CEM, además, soportará picos magnitud 30% superior a las CEM en periodos de hasta 10 segundos.
- El consumo del inversor en modo nocturno ha de ser inferior al 0.5% de su potencia nominal.
- El Factor de Potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0.95 entre el 25% y el 100% de la potencia nominal.
- La eficiencia al 25% y 100% de la potencia de salida deberá ser superiores al 85% y 88% respectivamente.

- Para inversores mayores de 5Kw esta eficiencia debe oscilar entre 90% y 92% respectivamente.
- A partir de potencias mayores de 10% de su potencia nominal el inversor debe inyectar a la Red.

Los inversores estarán garantizados para operación a temperaturas comprendidas entre los rangos de 0 a 40° y de 0 a 85% de humedad.

2.24.- Cableado.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos, según normas vigentes. Los conductores serán de Cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caída de tensión y calentamiento.

Los conductores de la parte de corriente directa (CC o CD) tendrán la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior al 1.5% y los de la parte alterna (CA), para que la caída sea inferior al 2%, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.

Los cables serán de longitudes apropiadas para no generar esfuerzos en los distintos elementos ni posibilidades de enganche por tránsito de personas. Todo el cableado de continua será de doble aislamiento, para uso en intemperie, aéreo o enterrado.

2.25.- Conexión a Red.

Se hará conforme a lo indicado por la ETED y siguiendo las normas vigentes para estos fines; tanto para las medidas (Facturación) como para las protecciones de máxima y mínima Frecuencia. Todas las instalaciones serán puestas a tierra.

2.26.- Recepción y Pruebas.

El instalador entregará al o los usuarios un documento en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la Instalación. Este documento será firmado en duplicado por ambas partes. Los manuales entregados estarán escritos en idioma español, a menos que se especifique lo contrario.

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores, contadores) deberán pasar la prueba de funcionamiento. De esto se levantará una oportuna acta que adjuntará los certificados de Calidad.

Otras pruebas a realizar.

En el grupo de empleados fijos se incluyen los de oficinas y de servicios. En el grupo de trabajadores rotativos están básicamente los operadores de la planta, mecánicos, electricistas, personal de mantenimiento y ayudantes, además de choferes de servicio.

Para la Vigilancia y Control de Acceso, se contratarán guardianes especializados. Estos tendrán las responsabilidades del control de entrada y salida de vehículos, personas y materiales, la prevención de actos delictivos, la ejecución de un protocolo de alerta y seguridad diseñada para eliminar los riesgos a personal de operación y los equipos de la Planta generadora, además de otras asignaciones relacionadas con sus responsabilidades.

2.27.- Etapa de Funcionamiento.

Es la fase en que entrarían en funcionamiento todos los elementos del Proyecto: Planta Generadora, Subestación Eléctrica y Línea de Transmisión. Según lo planificado por los promotores, se espera que todos los elementos entren el mismo tiempo en funcionamiento.

En esta Etapa del Proyecto se verificarán las siguientes actividades. Contratación de personal, Uso de los Insumos disponibles en el área que resultan de interés para el Proyecto, Venta de energía y Mantenimiento de instalaciones. Se da por conocidas las demás tareas que serán cumplidas en la planta para alcanzar el objetivo principal: Venta de Energía de Calidad, y que son desarrolladas por personal en oficinas y guardianes, por ejemplos.

2.28.- Contratación de Personal.

Se estima que en esta Etapa la planta generadora demandará unos 75 empleados, muchos de los cuales ya están en la empresa desde la etapa de diseño del Proyecto, en la Planificación de la Actividad y desde la Fase de pre construcción y preparación de los espacio, Un buen número de empleados de esta Etapa de la Planta será usado como Operadores de planta y sistemas, otros serán supervisores, electricistas o mecánicos, lo cual supone haber completado algunos requisitos de capacitación para adquirir la competencia necesaria para el desempeño de sus labores. La mayoría de estas capacitaciones están ofertadas por la propia Empresa y en ocasiones serán cumplidas por contrato establecido previamente con los instaladores de la misma planta.

Aparte del personal de ingeniería y administración, la nueva planta y la Subestación requieren personal de oficina, supervisores, personal de seguridad, limpieza, personal de mantenimiento eléctrico y mecánico, choferes, etc. El horario de la planta es rotativo y por turnos para los operadores, mecánicos, electricistas, choferes, guardianes. Los demás empleados lo harán en horarios normales de ocho horas diurnas. Un supervisor o ingeniero estará siempre disponible para llamadas o visitas extraordinarias a la planta o subestación en momento de crisis inmanejables por el personal de servicio en el momento.

La Empresa dispondrá de un Departamento de Gestión Ambiental con un encargado y dos auxiliares. El encargado tendrá, al menos, grado de licenciado en una de las ramas relacionadas con la defensa del Medio Ambiente.

Para las diligencias y compras de emergencia habrá siempre un chofer y un vehículo de turno (24 horas). Los guardianes vendrán de compañías especializadas, por lo que no recibirían grandes entrenamientos en la planta, sin embargo, estos deberán entender los procedimientos y protocolos propios de la Empresa para asunto de Protección y Seguridad. Este es un aspecto neurálgico de la Empresa, pues se trata de instalaciones sumamente costosa y no pueden ser vulnerables a la mínima posibilidad de ocurrencia de actos vandálicos o de robos. Los guardianes velarán por el cuidado, en exceso, de las instalaciones y las propiedades de la Empresa; en este sentido serán establecidos procedimientos de chequeos rutinarios y extraordinarios para visitantes y empleados.

2.29.- Insumos de Esta Etapa.

En esta Etapa de Operación la Empresa demanda Agua, materiales gastables en las Oficinas, Combustibles y Empleados básicamente. La demanda de Energía Eléctrica está cubierta por el propio proyecto. El Agua para consumos normales (domésticos y aseo) provendrá del sistema de regulación (cisterna) de 10,000 galones con que contará el Proyecto y para uso diario se comprarán botellones. El Combustible a usarse se reduce al que consumirán los vehículos de la Empresa; tanto los de funcionarios como los de servicios permanentes. Originalmente no se ha pensado en la instalación de planta de emergencia de importancia, para suplir energía en los eventuales casos de falla de la Generadora. Sin embargo, esto podría ser un hecho en el futuro mediano.

Los promotores esperan poder contar con los servicios telefónicos de algunas de las compañías locales que funcionen en la zona. Tanto en la planta como en las oficinas se dispondrán de radiofrecuencia y equipos para la comunicación interna y de emergencia.

Los servicios de recogida de basura serán responsabilidad de la propia Empresa. Los Residuos, previo a su clasificación y trato juicioso, serán temporalmente almacenados en la empresa y posteriormente transportados, por la Empresa al Vertedero más próximo (con quien se haría un acuerdo para estos fines).

2.30.- Oferta de Energía.

Como se ha visto antes este es quizás el objetivo principal del Proyecto. Esta Actividad ha sido concebida previo acuerdos contractuales con el Estado Dominicano, a través de la Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales, transportada mediante las infraestructuras de la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED). La compañía se abastece de su propia generación y la energía sobrante será interconectada al Sistema Nacional. El alcance de este Estudio incluye la construcción del Sistema de Transmisión, el cual es un componente adicional.

2.31.- Generación y Gestión de Residuos.

En esta Etapa el Proyecto dispone de un departamento encargado de los asuntos ambientales, sobre todo, aquellos aspectos que contribuyen a la conservación y mejora del Medio Ambiente en general y del Entorno de la Actividad en particular. En este sentido se proponen tareas específicas para la gestión de los Residuos del Proyecto. En la etapa de Operación, en la planta propiamente dicha, se producirán pocos residuos, pero en las oficinas se podrían generar muchos, de no ser bien gestionados los procesos. En la subestación se generan algunos residuos peligrosos

En lo relativo a la generadora, la mayor cantidad de residuos se producirá en los tiempos de mantenimiento y reparaciones. Algunas cantidades, de escasa consideración se generarán por las necesidades que los empleados realizan en la Empresa. En estos casos se tendrán Residuos plásticos, cartones, papeles y restos de comidas. En los períodos de mantenimiento se generarán residuos, incluso Peligrosos, como resultado de los cambios de partes o incluso de accesorios importantes como las baterías, por ejemplo.

En las oficinas, en cambio, se estarán generando residuos diariamente y en cantidades que podrían ser incluso desproporcionadas, si no se toma cuidado en el caso. En las actividades de oficina se generan Residuos normales y Peligrosos, resultados del uso de papeles, computadora, impresoras, etc. Otros tipos de Residuos son los cartuchos de tinta de impresoras y lámparas de mercurio (que consideraremos como peligrosos).

La Empresa, en voz de sus promotores, ha prometido establecer un sistema para el Manejo de estos “productos”, donde incluirá las contrataciones de personal o gestores autorizadas para situaciones no manejables por los alcances de la Empresa. Al vertedero sólo irían materiales de Residuos Normales, sin peligros para el Medio Ambiente.

2.32.- Operación y Mantenimiento.

La planta operará 24 horas cada día, se supone que los aspectos tomados en cuenta para la selección e instalación de los equipos garantizará el abasto permanente de la generadora a la Red Distribuidora Nacional. La operación de la planta está garantizada, al menos por tres años, por acuerdos de construcciones e instalaciones; pero la mayoría de los equipos instalados son garantizados por 15 y hasta 20 años, siendo la vida útil de ellos entre 25 y 30 años.

La Empresa será responsable de incluir en su staff personal calificado para la operación de la planta como única garantía de la prolongación de la vida de esta y del cumplimiento de los compromisos contraídos para suplir energía eléctrica de Calidad.

En este apartado se establecen las condiciones que el Proyecto estima necesarias para garantizar un mantenimiento efectivo a las instalaciones. El Mantenimiento será programado y ejecutado según Planes.

Los Programas son establecidos según escalones de actuación, de forma que sean englobadas todas las operaciones necesarias durante toda la vida de la generadora. Esto, a su vez, se convierte en Seguridad para la planta, su funcionamiento y producción permanente efectiva, además de la prolongación de la vida de la unidad. Los escalones que serán establecidos primordialmente son: Mantenimiento preventivo y Mantenimiento Correctivo.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

El Mantenimiento preventivo se enfoca en las inspecciones visuales, verificaciones de actuación, evaluaciones a personal, supervisiones. Todas ellas ayudan mantener dentro de los límites aceptables las condiciones de funcionamiento y la protección de la Inversión.

Para que funcione el programa la empresa dispone de todo su esfuerzo en la contratación del personal y en la capacitación del mismo. Se trata de mantener un personal experimentado y competente de suerte que pueda enfrentar las eventualidades menores y reducir las posibilidades de llegar a grandes males. En cada turno de trabajo la planta contará con empleados de preparación especializada, según interés de los promotores y necesidad es de las instalaciones, estos están llamados a resolver los problemas de sus respectivas competencias en los casos en que ocurran, al menos, tendrán la visión y capacidad de entendimiento para advertir la necesidad de contar con ayudas extraordinarias dentro o fuera de la empresa, en estos momentos la empresa dispone de medios y mecanismos para hacer llegar esa persona salvadora. La empresa tendrá cada hora a una persona responsable, a quien se llamaría o reclamaría su presencia para casos eventuales de necesidad, incluye las 24 horas del día y los 7 días de la semana.

Mantenimiento Correctivo: Incluye las labores de sustitución necesarias para asegurar que funcione el sistema completo por un tiempo mayor que lo previsto. Comprende visitas de los instaladores, según contrato, o por requerimientos del promotor. El Mantenimiento Correctivo incluye el análisis y elaboración de presupuestos de esta etapa. El costo de este presupuesto formará parte del contrato anual de mantenimiento.

Al menos en los primeros cinco años de operación de la unidad, el Mantenimiento se hará con personal especializado y supervisado por el Constructor Instalador o por los suplidores de los sistemas o equipos de que se trate. Los empleados de la empresa podrán participaren las labores sólo con el fin de adquirir capacidades, pero no son responsables de ningunas de las situaciones posteriores a estas actividades.

El Mantenimiento Preventivo de la planta incluirá una visita anual ordinaria, por parte de la compañía instaladora, para, entre otras cosas comprobar: el estado de situación de las protecciones eléctricas; estado de los módulos y sus conexiones; estado de los Inversores, Baterías, Alarmas, Luces de Señalización;

estado mecánico de Cables y Terminales; ajustes de Bornes; inspección del estado de los equipos y Sistemas en general.

El Técnico visitante completará su visita con un Informe relacionados con el Status de la generadora, según sus observaciones y sus inspecciones. El referido Informe estará debidamente firmado y fechado. Copia del mismo para cada una de las partes interesadas.

2.33.- Mantenimiento.

En este apartado se definen las condiciones mínimas generales para la aplicación de programas de mantenimiento, según escalones de actuaciones para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la planta generadora y la subestación del parque energético 140 MW, para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar su vida. En este sentido se establecen dos escalones primordiales: Mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.

Mantenimiento preventivo. Se enfoca en las inspecciones visuales, verificación de actuación y otras que aplicadas a las instalaciones y los equipos deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento y protección de las instalaciones. Para que funcione el programa, la empresa dispone de todo su esfuerzo en el sentido de mantener siempre en la planta el personal necesario y capacitado para resolver eventualidades menores y reducir las posibilidades de llegada de dificultades grandes. En cada turno habrá una persona responsable con el equipo técnico necesario para la solución de los problemas mencionados. Los almacenes dispondrán de los materiales y equipos necesarios para aplicar las soluciones en cada caso. Se dispone, además, en cada turno de un chofer de servicio con vehículo dela empresa para socorrer en cualquier instante, para actividades de compras y/o búsqueda de personal requerido antes situaciones especiales.

Mantenimiento Correctivo. Incluye todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante toda la vida.

Comprende las visitas a las instalaciones, por asuntos de contrato, o por requerimiento del usuario, que debe hacer el instalador o fabricante, según el caso; el análisis y elaboración de presupuesto de los trabajos y reposiciones

necesarias para el correcto funcionamiento de la planta. Los costos económicos de mantenimiento correctivo formarán parte del contrato anual de mantenimiento.

El Mantenimiento se realizará con personal técnico especializado y supervisado por la empresa instaladora.

El mantenimiento preventivo de la planta incluye una visita anual ordinaria de los instaladores, para entre otras cosas:

- Comprobar las protecciones eléctricas.
- Comprobar el estado de los módulos y sus conexiones.
- Comprobar el estado de los inversores, lámparas de señalización, alarma, etc.
- Comprobación del estado mecánico de cables y terminales, incluidos los de toma de tierra.
- Ajuste de bornes.
- Inspecciones del estado de transformadores, ventiladores, uniones, reaprietes, limpieza, etc.

El técnico visitante completará su visita con un informe técnico detallado de la situación encontrada, los trabajos realizados y los inconvenientes presentados sí como las recomendaciones y sugerencias a los asuntos de no conformidad o de estado diferente a los previsto, según la edad de las instalaciones.

2.34.- Uso de Agua y Energía Eléctrica.

Como se dijo antes, en el área de las instalaciones no existirá servicio de agua por tubería ni almacenamiento del líquido, en cambio, los promotores comprarán ésta a firmas que la ofertan. De esta forma se Abastecerán del agua para todas las necesidades de la planta, incluida la de tomar.

En cuanto al uso de energía eléctrica para el funcionamiento de las instalaciones, no se requiere en esta Etapa, pues ya la actividad es auto suficiente y toma estas necesidades de su propia generación.

2.35.- Etapa de Abandono.

Se pretende que el Proyecto no termine nunca. Si por alguna razón, al término de la vida útil de las instalaciones, unos 25 años, habrá que desmantelarlo, se haría tomando en cuenta la necesidad de restablecer los espacios y ambientes

lo más próximo posible a lo que existía antes. Para lo cual se establecen medidas de reconstrucción, Mitigación o Compensación

2.36.- Acciones Impactantes de la Planta Generadora y la Subestación. Etapa de Construcción- Instalación.

Ahora que se conocen todas las labores a desarrollar para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, en lo referente a la planta fotovoltaica, se está en condición de identificar cuáles son las acciones impactantes de esta Actividad. Estas son las acciones del proyecto que ocasionan impacto en algún o algunos factores del Medio Ambiente. La interrelación de estas acciones con el medio permitirá luego identificar valorar y evaluar los impactos de la Actividad

Las acciones consideradas son indicadores de presión, ya que la presión que ejercen sobre el Medio hace variar la Calidad de este. El modelo propuesto para valorar los impactos está basado en indicadores ambientales.

Las acciones pertenecen al grupo de indicadores causales. “La causa de un impacto ambiental es la presión que sobre el Medio ejerce el proyecto, en sus diferentes Etapas (Construcción-Instalación, Operación y Abandono), a través de sus acciones”.

Para la identificación de los subsistemas o grupos de acciones del proyecto se hizo una consulta entre los miembros del equipo multidisciplinario. De esta consulta surgieron los siguientes grupos:

- Acciones que modifican el uso de suelo.
- Acciones que implican emisiones de contaminantes.
- Acciones derivadas del almacenamiento de residuos.
- Acciones que actúan sobre el medio Biótico o Biológico.
- Acciones que dan lugar al deterioro del Paisaje.
- Acciones que repercuten sobre el Medio Social, Económico y Cultural.
- Acciones derivadas del Incumplimiento de la Normativa Medioambiental Vigente.

Para la identificación de las acciones específicas del Proyecto, el equipo se enfocó en los siguientes Criterios:

- Significatividad. Nivel de generación de alteraciones.
- Independencia. Para evitar duplicidad.
- Vinculación a la realidad de la actividad.
- Posibilidad de cuantificación.
- Excluyentes.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR
I Y II, COD. 17670**

2.37.- Acciones Impactantes en la Etapa de Construcción-Instalación.

Fase	Labores	Acciones
Preparación	Adquisición de terreno.	Inversiones, actos y contratos
	Ocupación de los espacios	Cambio uso de Suelo, impedimento uso de vocación,
	Estudios de Suelos y topográficos	Diseños y dibujos de planos.
Preparación	Limpieza.	Generación de Residuos, eliminación Capa Orgánica del Suelo, uso de equipos pesados, uso de combustibles, demanda de empleos
	Desmonte	Uso de equipos pesados, uso de combustibles, generación de ruido, emisiones y vertidos, mantenimiento y reparaciones, intervención a la Vegetación, el Paisaje, la Flora y la Fauna
	Cortes, Nivelación, Relleno, Compactación, apertura de Caminos y Calles Asfaltado y Cementación, Definición de los espacios.	Influencia en el Relieve, aprovechamiento de los materiales residuales, uso de equipos especiales, contrataciones, demanda de materiales, uso de recursos,
Construcción	Estructuras soporte, edificios	Supervisión, tránsito Vehicular, mano de obra.
	Redes de Infraestructuras (agua, Electricidad, etc.)	Demanda mano de obra especializada, aprovechamiento de los

Municipio Bani, Provincia Peravia, Rep. Dom.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

		recursos,
	Terminación de Calles, Caminos, Aceras, etc.	Uso equipos pesados y especiales.
Instalación.	Instalación de Paneles	Adquisición de materiales y dispositivos de generación eléctrica.
	Instalación equipos auxiliares.	Inversión y contrataciones
	Equipamiento de las oficinas.	Adquisición de materiales y equipos, contratación y capacitación de personal
	Prueba y entrega de las instalaciones	Riesgos de Accidentes. Establecimiento de convenios.

El Equipo identificó las siguientes acciones:

- Nuevas ocupaciones del terreno.
- Uso de equipos pesados.
- Limpieza y Desbroce.
- Eliminación Capa Vegetal del Suelo.
- Excavaciones y Zanjado.
- Extracción de Materiales Aprovechables.
- Destrucción de Hábitats.
- Eliminación de Vegetación.
- Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera (en forma de partículas y gases).
- Vertido de Contaminantes al Suelo y las Aguas Subterráneas (oleosos).
- Almacenamiento y Transporte de Residuos.
- Uso de Agua y Energía.
- Intervención al Paisaje (topografía, cobertura boscosa, etc.).
- Compactación de Suelo y Asfaltado del mismo.
- Producción de Ruidos.
- Exposición al Riesgo
- Adquisición de Equipos y Accesorios desde el Extranjero.
- Oferta y Demanda de Empleos.

- Levantamiento de Obras.
- Infraestructuras de Servicios.
- Desarrollo de Obras Amigables con el Medio
- Oferta de Servicios/Firmas de contratos para Alquiler de Equipos.
- Mantenimiento de Equipos.
- Actividades de Oficinas.
- Inversiones.
- Dinámica Económica.

Estas acciones ocurren en el mismo territorio que se utilizara para la Construcción de la Planta Generadora como para la subestación Eléctrica; incluso, muchas de ellas se verifican también en la Etapa de Preparación de terreno.

Las acciones podrían aumentar o incluso, algunas no ser consideradas como significativas después de la Descripción del medio ambiente afectado por el proyecto.

2.38.- Factores Impactados en la Etapa de Construcción - Instalación.

Los Factores Ambientales son los elementos del Medio que pueden recibir impactos por parte de las acciones del Proyecto; también son indicadores, los aspectos a destacar para su selección son los siguientes: representativo del Entorno afectado, por tanto, del impacto producido por el Proyecto sobre el Medio; relevancia, es decir, con las informaciones necesarias para la Magnitud e Importancia del impacto; ser excluyente; de fácil identificación y cuantificación.

Para la identificación de los mismos se procederá según la Metodología de Garmendia salvador, en su texto “Evaluación del Impacto Ambiental”, dividiendo el Entorno del Proyecto en Sistema-Medio-Elemento-Factor. Como se muestra en el siguiente cuadro.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR
I Y II, COD. 17670**

Sistema	Medio	Elemento	Factor
Biofísico	Físico	Aire, Suelo-Tierra, Agua.	Calidad de aire, Calidad de Agua, Relieve, Vocación del Suelo, Calidad del suelo, efecto Invernadero, Contaminación por Residuos, Drenaje subterráneo.
	Biótico	Fauna, Paisaje, Flora, Vegetación	Hábitats de Fauna, fauna Protegida, Especies de Fauna, Calidad de Vista, red de saneamiento del Proyecto, Cobertura Boscosa, Vegetación, Ecosistemas
	Territorial	Núcleos de Población, Red Viaria, Infraestructura, Uso de Suelo,	Salud y Seguridad, Uso Agrícola,
Socioeconómico.	Demografía	Evolución, Población Activa, Patrimonio. Economía	Recursos Didácticos, Empleos fijos, Empleos fijos, Calidad de Vida, Accidentes, contribuciones

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

Los factores considerados como potenciales para recibir impactos, en esta primera aproximación de análisis son: Calidad de aire, Calidad de agua, Calidad de suelo, Calidad visual, Relieve del suelo, Vocación del suelo, Vertederos, drenaje subterráneo, Hábitats de fauna, Flora, especies de fauna, especies endémicas, especies protegidas, cobertura boscosa, uso de suelo, etc..

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR
I Y II, COD. 17670**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II. COD. 17670

Matriz de Identificación de Impactos de la Etapa de Construcción- Instalación.

Acciones Impactantes	Factores Ambientales Potencialmente Impactados																																	
Acciones Impactantes	Adquisición terrenos	Ocupaciones del Suelo	oferta de Energía Renovable	Impedimento del uso agrícola del suelo	Corte y transporte de suelo y capa agropecuaria	Aumento de la generación con fuentes renovables	Uso equipos pesados y camiones	Instalación oficinas provisional	Instalación de servicios para comodidad empleados	Desplazamiento de población	Pago por compra de terrenos	Tráfico pesado	Relleno nivelación, compactación, asfaltado	Emisión de ruidos y partículas de gases	Vertido de sustancias peligrosas oleosas	Riesgos de Accidentes	Excavaciones y trazados	Fundaciones y zapata	Preparación bases para estructuras mecánicas	Desmonte y deforestación	Intervención al paisaje	Construcción edificios	Movimiento de tierras	Compra equipos y materiales importados	Instalación de equipos maquinarias y torres	Preparación estructuras metálica	Aperturas servidumbre	Vestido de torres	Instalación servicios médicos	Tensado de cables	Contrataciones	Generación de Residuos	Alquiler de equipos	
Uso de Suelo	*	*		*	*	*			*	*	*	*	*	*		*	*	*			*	*					*				*			
Población (Calidad de vida, Empleo, Salud)			*			*			*	*	*	*	*	*		*	*	*				*				*				*		*		
Calidad del Aire			*		*	*	*				*	*	*	*	*	*	*	*				*				*				*		*		
Calidad y Cantidad de agua				*	*	*	*					*	*				*	*			*	*				*				*		*		
Flora vegetación, Hábitats, especies		*	*				*											*	*	*	*				*	*								
Fauna Hábitats		*	*				*				*	*						*	*	*	*				*	*								
Servicios e Infraestructuras			*				*	*				*	*				*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*						
Cobertura boscosa		*	*	*	*						*	*		*	*			*	*	*	*					*	*							
Ecosistemas Urbanos y rurales	*	*	*	*					*	*	*	*					*	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*					
Economía	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*				*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Calidad Visual		*			*	*	*	*			*	*	*				*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Contribuciones Fiscales						*	*	*			*	*	*				*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Empleos	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Seguridad Laboral						*	*	*		*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Servicios sociales							*	*		*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Integridad Física								*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Municipio Baní, Provincia Peravia, Rep. Dom.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA
SOLAR I Y II. COD. 17670**

Municipio Baní, Provincia Peravia, Rep. Dom.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II. COD. 17670

Este cuadro conocido como Matriz de Leopold, dará la oportunidad de identificar los impactos en la Etapa de Construcción - Instalación, incluyendo los impactos de la Etapa de Preparación, esto se realiza identificando las posibles interacciones entre una acción impactante y un factor ambiental del Medio. Los mismos aparecen en el Capítulo correspondiente a la Identificación y Valoración de los impactos.

2.39.- Acciones Impactantes de la Etapa de Operación.

Utilizando la misma Metodología que en la Etapa de Construcción se Prepara el siguiente cuadro.

Etapa	Labor	Acción
	Entrevista personal	Contrataciones
	Entrenamientos.	Capacitaciones
	Recepción de las instalaciones	Término e inicio de Convenios
	Operación de la planta	Generación y conversión de energía, oferta de energía. Disminución generación de gases de efecto Invernadero.
	Ocupación del Territorio	Cambio de uso de Suelo, Impedimento de uso para otros fines.
	Acondicionamiento del Paisaje.	Intervenciones
	Operación de equipos auxiliares	.Uso de combustible, generación Residuos Peligrosos, emisiones de gases y de ruidos
	Mantenimiento de equipos.	Generación de Residuos oleosos, mano de obra especializada.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

Operación o Funcionamiento	Mantenimiento de los Módulos.	Generación de Aguas Residuales; contratar mano de obra especializada.
	Actividades en oficinas	Contrataciones, generación de Residuos.
	Generación de Residuos	Proliferación de Vectores
	Emisiones y Vertidos	Contaminaciones
	Generación de Aguas Residuales y Oleosas	Necesidad de Tratamiento
	Gestión de la Biodiversidad	Actividades de conservación y protección
	Tratamiento de Aguas Residuales	Vertido a las Aguas Subterráneas
Operación o Funcionamiento	Tráfico Vehicular	Emisiones de gases partículas y ruidos.
	Uso de Combustibles	Consumo de combustible.

El Equipo Multidisciplinario que realiza el Estudio ha identificado como Significativas las siguientes acciones: Conversión e Inversión de energía; Oferta de energía; Operación de Generación y Transformación; Generación y Disposición de Residuos; Emisiones de gases contaminantes, Vertidos de Residuales, Capacitaciones, Oferta de empleos, Contrataciones, Riesgo para la Salud y la Integridad Física de Empleados; Producción y Disponibilidad de Energía Limpia, Reducción de Emisiones de Gases de Invernadero; Dinámica Económica; Fallas de Funcionamiento; Mantenimiento y Reparaciones de Equipos y Sistemas; Aguas Residuales; Retorno de la Inversión; Cumplimiento de Normativas Ambientales locales, entre otros.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

2.40.- Factores Ambientales Impactados en la Etapa de Funcionamiento.

Sistema	Medio	Elemento	Factor
	Físico	Aire, Suelo	Calidad de Suelo, Aprovechamiento, Valor del Suelo
	Físico- Químico	Aguas (Subterránea y Potable)	Cantidad y Calidad de Agua
	Biótico	Paisaje, Vegetación	Calidad Visual ' Cobertura Vegetal.
Biofísico	Biótico	Flora y Fauna	hábitats, Especies de Flora y Fauna
		Ecosistemas	Ecosistemas importantes. Biodiversidad.
Socioeconómico.	Territorial	Servicios	Infraestructura eléctrica, dependencia energética
	Demografía	Población	Bienestar Humano, Calidad de Vida, Empleos fijos
		Economía	Inversión, Contribuciones

Los siguientes son los principales Factores Ambientales afectados por la Actividad: suelo y tierra (Calidad, Aprovechamiento, Valor), agua (Cantidad y Calidad); aire (calidad) Infraestructuras (Red Eléctrica, Edificaciones); Valores Humanos (Bienestar, Calidad de Vida); Inversión, contribuciones, dependencia energética, consumo energía, empleos, Característica visual, hábitats, Cobertura Vegetal, especies de fauna, biodiversidad, etc.

2.41.- Acciones Impactantes en la Etapa de Abandono.

Aunque los promotores no pretenden terminar con la Actividad, se comprometen a emprender las acciones necesarias para reponer las condiciones del lugar previo a la Instalación de la planta y/o subestación. En este sentido el equipo identificó las siguientes Acciones Impactantes en esta Etapa.

- Contrato de Personal Especializado para el Desmonte de los Equipos
- Desmonte de los Equipos y la Instalación en General.
- Cumplimiento de Normativa.
- Producción de Ruido.
- Movimiento de Escombros
- Acumulación de Chatarra
- Almacenamiento de Equipos y materiales.
- Transporte de Equipos y materiales.
- Limpieza y Acondicionamiento del Lugar.
- Cierre de Contratos.

2.42.- Línea de Transmisión.

Se entiende por línea de Transmisión al transporte de energía eléctrica desde una planta generadora o desde subestaciones hasta un centro de consumo. Lo que caracteriza a la Transmisión es el transporte de potencia eléctrica a distancias comparativamente grandes, con ayudas de sistemas de alta y mediana tensión.

Puede ocurrir que durante el trayecto y permanencia del Proyecto se vean afectadas diferentes formaciones paisajísticas y vegetales. Las mismas serán valoradas en este trabajo.

Por otro lado, se entiende por distribución, al transporte ulterior del fluido eléctrico hasta cada uno de los usuarios. Por regla general esto significa transportarlo a distancias más bien pequeñas dentro de zonas habitadas, utilizando instalaciones de media y baja tensión. Los dispositivos para la transmisión y distribución son entre otros: líneas aéreas, cables y subestaciones transformadoras y de distribución.

La construcción y explotación de la instalación mencionada, produce impactos ambientales directos. El alcance e intensidad de los mismos dependen en gran

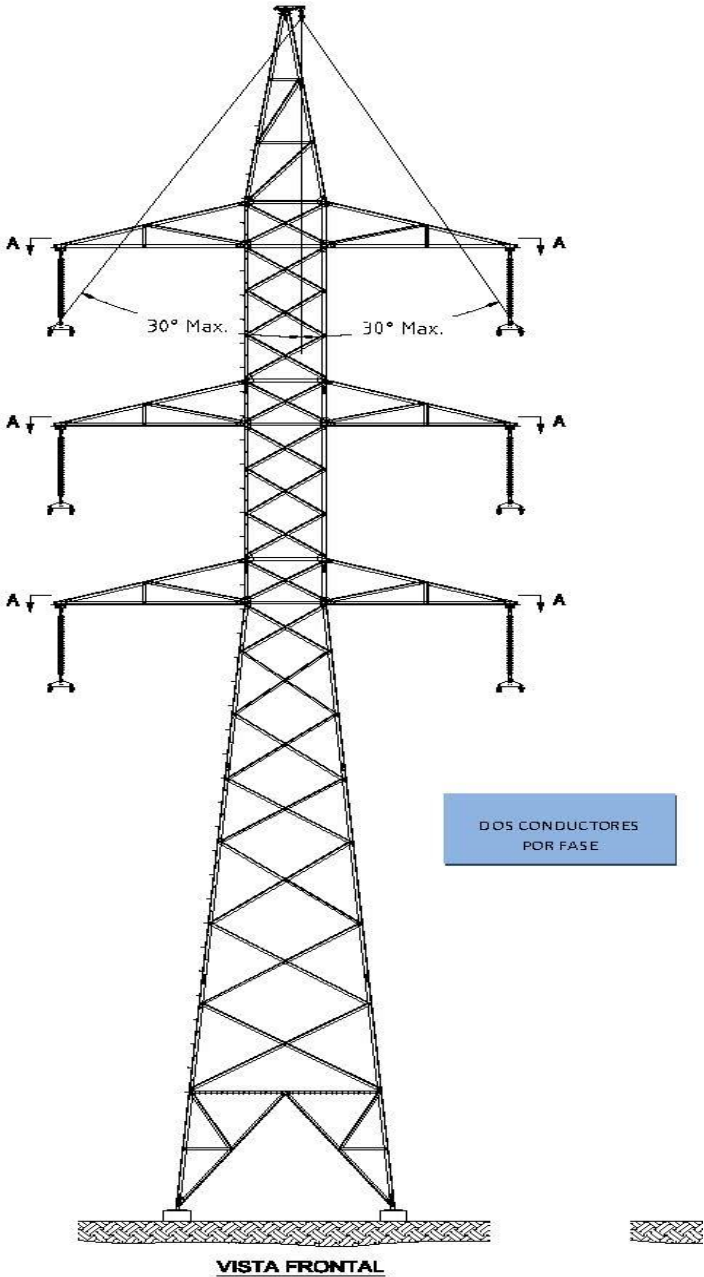
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

medida de las condiciones físicas y de la correcta planificación. Estos impactos ocurrirán no sólo en el Medio Natural, sino también sobre el ser humano.

El tendido y la explotación de las líneas aéreas en zonas boscosas, exige la formación y mantenimiento de franjas de electroductos cuyo ancho puede oscilar en 30 de ancho. Nuestro Proyecto en estudio es pequeño. Para la construcción y mantenimiento de la línea se requieren caminos o veredas, con lo que se impactarán en forma permanente reservas forestales de importancia. Todos estos efectos potenciales serán analizados en el Estudio.

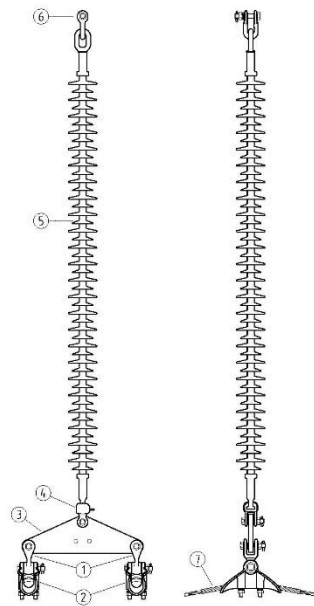
La Línea es 138 Kv y de 5 Kms. de longitud, interconectara con la LT 138 Kv que comunica la subestación Pizarrete – con la subestación del Cruce del 15 de Azua. El trazado en su mayoría es por los propios terrenos, por la dirección que indique el análisis de alternativa, la misma es de simple circuito con dos conductores por fase, en torres y la zona de influencia comprende áreas rurales y suburbanas, la energía transportada será integrada al Sistema Eléctrico Nacional que administra la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana. La mayoría de los impactos identificados para la instalación de la planta generadora, ocurren en su mayoría también en este caso.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR
I Y II, COD. 17670**



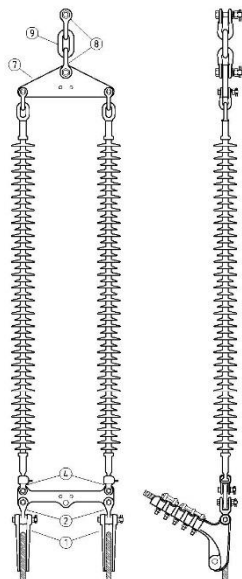
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

- Número de torres auto-soportadas de acero galvanizado: 10 promedio
- Longitud total de la línea: 5 km
- Número de circuito: uno
- Número de conductores por fase: dos (2)
- Tipo de conductor: AAAC 559.5 MCM
- Número de cable de guarda: uno (1)
- Tipo de cable de guarda: 1 OPGW 24 fibras
- Cadenas de suspensión: tipo polimérico.

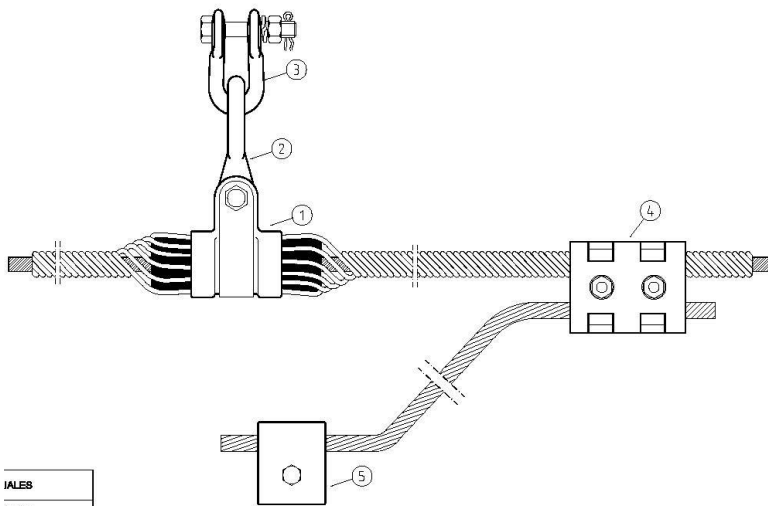


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

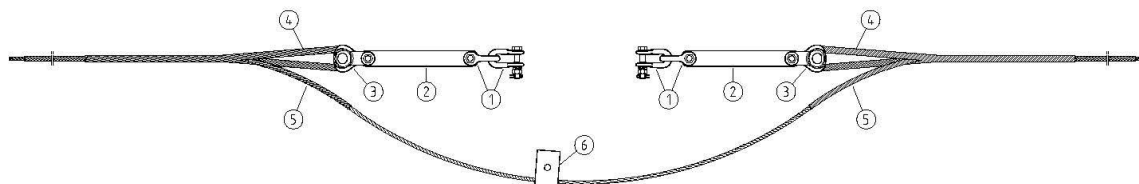
- Cadenas de anclaje: doble aislador polimérico



- Cadenas de suspensión Cable Guarda OPGW



- Cadenas de tensión de Cable Guarda OPGW



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

- Dispositivos amortiguadores de vibración para el conductor y separadores



- Dispositivos amortiguadores de vibración para cables de Guarda

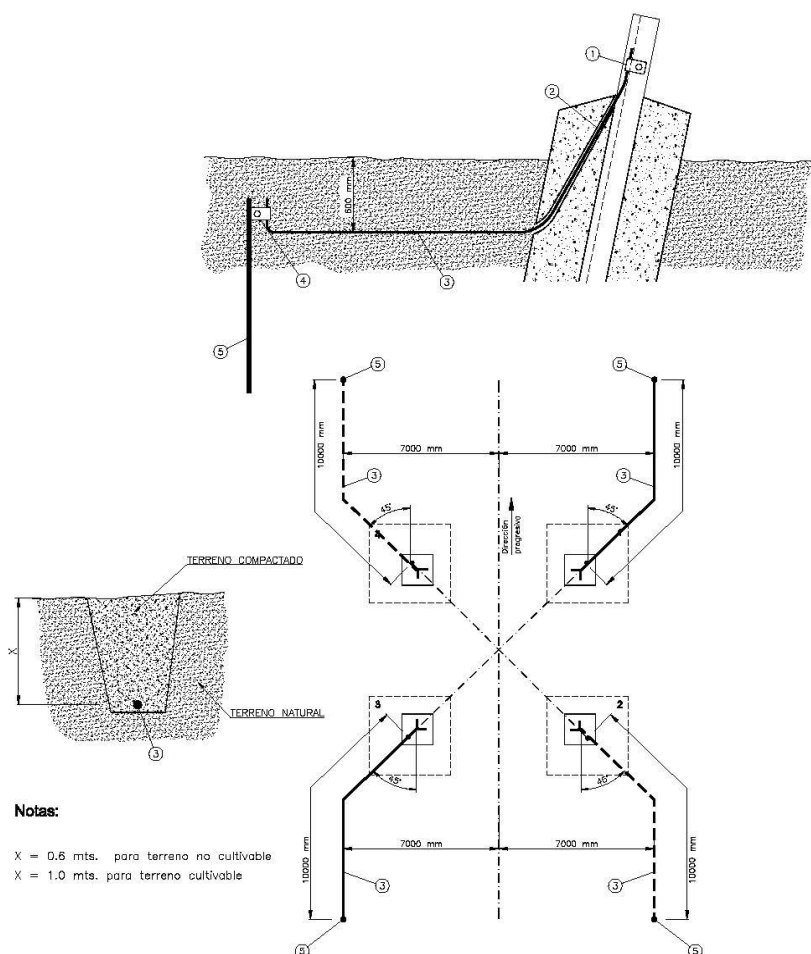
Conforman un sistema amortiguador capaz de minimizar el efecto de las vibraciones eólicas sobre el conductor y el cable de guarda. De esta forma, el exceso de energía que no es disipada por el cable, será disipado por los amortiguadores, los cuales se encuentran localizados en los extremos del vano.



- Puesta a tierra

El sistema de puesta a tierra de las estructuras comprende la instalación de contrapesos enterrados en zanjas de longitudes variables y varillas de puesta a tierra, dependiendo de la resistividad del terreno en la zona de ubicación de las torres.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670



- **Fundaciones**

Las fundaciones de las torres son de hormigón armado. Los tipos de fundaciones utilizadas son pata elefante y pilas, la selección del tipo depende de las características del terreno (obtenidas mediante estudios de suelos) y de las facilidades para el acceso a cada torre. Las fundaciones tipo Pata Elefante consiste en un bloque de hormigón armado con campana en su base inferior y con su fuste con una sección suficiente como para resistir los momentos producidos. Las fundaciones tipo Pila Recta consisten en un cilindro de hormigón reforzado con varilla trabajando su punta a compresión y sus paredes laterales a fricción.

Los componentes principales de la línea son:

Cimentaciones: estructura de concreto en la base de las torres.

Conductores: 559.5MCM (uno por fase), Darién.

Aisladores: para que los conductores permanezcan aislados y que la distancia entre los mismos permanezca fija, se unen a los apoyos mediante los denominados cadenas de aisladores que mantienen los conductores sujetos y alejados de las torres. Estas cadenas se anclan (amarre) en la estructura de la torre.

Cable de tierra: existe una puesta a tierra por apoyo que tiene como función principal trasladar al suelo la sobrecarga que supone la caída de un rayo sobre una torre o estructura.

Herraje: sirven para fijación de fijar los conductores a los aisladores y estos a los apoyos, así como lo de los cables de tierra.

Seguridad de la línea: la seguridad de una línea de transporte posee una importancia vital, tanto desde el punto de vista de asegurar el suministro y distribución de la energía eléctrica, como por las personas y elementos que pueden estar situados debajo y en su entorno.

Otros.

2.43.- Subestación

Aunque en la Etapa de Preparación, Construcción - Instalación se consideró los impactos más importantes de la intervención del suelo, se consideran ahora cualesquiera tipos de impactos provocados por la subestación de manera particular.

Una subestación es un conjunto de dispositivos eléctricos (el transformador como principal) y mecánicos en estructuras diversas, para la realización de alguna de las siguientes funciones: transformación de la Tensión, de la Frecuencia, del número de fases, para la rectificación, compensación del Factor de Potencia y conexión de dos o más circuitos.

Las secciones principales de una subestación son la sección de medición, la sección de cuchilla de paso y la sección de interrupción. Las subestaciones

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

envueltas en este Estudio son del tipo de transformación pura. Destinadas a la transformación de tensión desde un nivel superior a otro inferior.

Por otra parte, la construcción de subestaciones transformadoras afecta una superficie del terreno en forma permanente; se deben evitar los contaminantes tradicionales y antiguos en transformadores, condensadores, baterías y bobinas además de algunos cables. Para la construcción y operación de subestaciones se deben tener en cuenta el uso respetuoso del Ambiente y los indicadores de sostenibilidad relacionados con el tipo de proyecto y el Medio Ambiente involucrado.

2.44.- Descripción de las Etapas del Proyecto.

El desarrollo del Proyecto se presenta por etapas, estas son las que se han identificado antes para abordar el mismo. En cada una de estas etapas o períodos se van produciendo y detectando acciones. Las mismas van sucediendo desde la planificación de la actividad. Para los fines de este estudio, el Proyecto se ha dividido en dos etapas principales: Construcción y Operación. En la etapa de Construcción se incluyen los análisis sobre las subetapas de Preparación de Terrenos e Instalación de Equipos.

Mientras se elabora una etapa del Proyecto se pueden verificar impactos en los precios, los usos o propiedad de los suelos, etc. El conocimiento de la existencia del Proyecto crea una expectativa sobre diferentes grupos de la población, especialmente en los grupos informados, que puede llegar a tener importancia, ya que para el establecimiento de responsabilidad es imprescindible la participación comunitaria.

La Descripción del Proyecto por etapas ayuda a la identificación, a tiempo, de las alteraciones indeseadas que se puedan producir, para evitarlas o reconducirlas positivamente. Además, estas identificaciones contribuyen al logro de alcance y objetivos determinados, así como características que influirán en el producto final entregado tanto en la línea como en las subestaciones. Como es natural, esto ayuda mucho a la prevención de impactos.

Por último, la realización de los trabajos por etapas permite una ubicación más específica del equipo técnico, para la identificación y valoración de las acciones impactantes en cada una de ellas, de suerte que no se queden impactos sin

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

considerar. Sin embargo, serán descritos sólo los datos necesarios, para evitar recargar el documento (EsIA), serán evitados, por tanto, aquellos aspectos sin relevancia posterior para la identificación de los impactos del Proyecto; tampoco serán omitidas las informaciones técnicas de importancia, ambientalmente hablando.

2.45.- Etapa de Preparación, Construcción e Instalación.

Esta es la parte en la que se inician los impactos mayores al Medio Físico Natural, en este sentido, la descripción de ésta se desarrolla según la legislación vigente, desde el punto de vista de la sostenibilidad, o sea:

- El impacto de la ocupación.
- La gestión sostenible de los recursos.
- La contaminación.

En la presente etapa del Proyecto se describen las actuaciones para la preparación del terreno donde se instalarán las subestaciones, las construcciones de servidumbres y labores necesarias para la colocación de las torres; efectivamente como fue descrita en la Planta Generadora. Para los fines se tomará en cuenta el inicio de las construcciones hasta el momento de realizar las restauraciones necesarias, describiendo todas las acciones del Proyecto susceptibles de producir impactos ambientales. En este capítulo se toma en cuenta las acciones impactantes del movimiento de tierra, el uso de agua. El consumo eléctrico y la forma de suministro, así como la necesidad de otros recursos para cumplir con lo establecido. También serán especificados los residuos generados, las emisiones y vertidos y los sistemas de recogida y gestión de los mismos, indicando cuál será su destino.

Las primeras actividades de preparación del sitio están referidas a la construcción Y/o instalación oficinas, apertura de caminos internos, vestidores de empleados, instalaciones de servicios de agua y electricidad, área de almacenamiento de piezas y repuestos. Las oficinas son instaladas en furgón y construidas con madera de bajo costo.

El abasto de agua es a través de los acueductos locales, si existieran de lo contrario, sería compradas. La energía eléctrica, para las primeras actividades será suplida por generadores específicos, mientras avanzan los trabajos se

hacen conexiones de las líneas a ser usadas como fuente primaria de energía para las subestaciones.

La preparación del sitio contempla los lugares de ubicación de las subestaciones y cada punto donde se colocará una torre de línea. La preparación implica ocupación, desmonte, corte y arrastre de la Capa Vegetal del suelo. Estas actividades demandan el uso de equipos pesados para el desmonte, los cortes al terreno, la nivelación del mismo, el movimiento de tierra, la apertura de caminos y servidumbres, etc. De estas labores se obtiene material aprovechable en etapas posteriores, tanto material de base para rellenos y compactación como la Capa Vegetal del suelo para repoblaciones forestales, jardinería, etc. sin embargo estas acciones son contempladas en la preparación de los espacios para la generadora.

2.46.- Equipos y Mano de Obra.

En las actividades de Construcción se requieren muchos equipos de diferentes propósitos: tractores, cargadoras, motoniveladoras, excavadoras, compactadores, Pavimentadoras, camiones, rociadores, grúas, etc. Los mismos son alquilados por la promotora o por los contratistas que intervienen en las obras. Por esta situación se generan en el Proyecto mucha mano de obra indirecta. Los propietarios de los equipos son responsables del combustible y mantenimiento de los mismos. En la preparación de los espacios será acondicionada un área para guardar y reparar equipos.

El uso de equipos pesados demanda unos 12 empleados, entre operadores, ayudantes y mecánicos. En la Etapa de Construcción completa, el Proyecto demandará unos 106 empleos de los cuales 20 serán empleos fijos.

2.47.- Construcción Subestaciones eléctricas.

En el desarrollo del Estudio serán tomadas en cuenta todas las actividades, desde el desmonte hasta la instalación de los equipos. En el caso, se trata de una actividad en la que se generan muchos residuos. El Proyecto debería tomar en cuenta los mecanismos de reducción de estos o de producción limpia desde la Etapa de construcción de la subestación. En la primera etapa del Proyecto se incluyó para la evaluación la construcción y puesta en funcionamiento de la subestación.

Las labores a desarrollar para cumplir los objetivos demandan de la realización de actividades que implican ciertos tipos de riesgo y competencia probada de

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

quienes las realicen; es por esto que se ha de contar con supervisión de calidad en la fase.

La construcción de las subestaciones incluye la construcción de edificios para las oficinas de los operadores y cuartos de máquinas. Las actividades demandan poco consumo de agua; pudiéndose estimar una cantidad promedio de 2m³ por día. En estas labores se usarán materiales de construcción de fabricación local y de importación. En la confección de las estructuras para las subestaciones se utilizarán materiales importados y de fabricación local. La mayoría de estos materiales son metales. La cantidad de agua consumida en la construcción de la subestación se sumará a la cantidad consumida en la construcción e instalación de la planta generadora.

En la subetapa de Instalación, se integrarán los transformadores de voltaje (15 MVA), incluyendo sus accesorios y panel de regulación automático de Tensión y todos los equipos auxiliares necesarios para el correcto funcionamiento de la Máquina Eléctrica. Además de las pruebas previas, el montaje y puesta en servicio definitivo. Se instalarán, además:

- Interruptor tripolar de 75KV.
- Interruptor de 20Kv con mando eléctrico de 125Vcc.
- Otros interruptores.
- Seccionadores con y sin cuchillas.
- Transformadores de corriente.
- Transformador potencial capacitivo.
- Pararrayos de 60KV y 75KV.

- Aisladores soportes de 75KV y 150KV.
- Transformadores de servicios auxiliares de 75KVA.
- Paneles de servicios
- Cargador rectificador 220Vca-125Vcc
- Banco de baterías 125Vcc.
- Paneles de mando, tableros registradores de eventos.
- Equipos de comunicación
- Otros

Los equipos por alta Tensión serán del tipo contra la intemperie.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

Las barras de las subestaciones deberán soportarse en pórticos metálicos de acero galvanizado, tipo celosía, compuestas por columnas y vigas. Las columnas estarán instaladas en fundaciones de concreto.

La construcción deberá ser diseñada para evitar efecto cascada como resultado de fallas en aisladores. Los aspectos de mantenimiento y seguridad del personal serán incluidos en el diseño de las barras. Se tomará en cuenta conductores de gran capacidad, corriente de falla, requerimiento de aislamiento y contaminación, esfuerzo por campo eléctrico y efecto cascada. Las barras y demás componentes de estas serán diseñadas para permitir futuras ampliaciones o reemplazo con mínimo de reconstrucción de partes existentes.

La localización y partes vivas del equipo deberán permitir el acceso a cualquier parte de las barras y equipos mientras permanezcan energizadas (distancia mínima en servicio, según código eléctrico nacional).

Las alturas de las partes vivas sobre el suelo no deben ser inferiores al estipulado en las normas. Las distancias de fase a tierra y entre fases, son como mínimo lo siguiente.

Tensión	138 Kv
Fase a tierra	1.30 metro
Fase a fase	1.30 metro.

Los diferentes servicios de corriente alterna y continua deben ser considerados con variaciones de $\pm 5\%$ del valor nominal, debiendo funcionar perfectamente, dentro de ese rango, todos los equipos y dispositivos conectados a dichos servicios.

Circuito de potencia	Sistema trifásico	127/220V con aterrizado	en Y neutro	60Hz
----------------------	-------------------	-------------------------	-------------	------

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

Circuitos de mando señalización	de Para todos los 125V y equipos	Corriente continua
---------------------------------	----------------------------------	--------------------

En el tipo de instalaciones no son necesariamente usadas los equipos auxiliares como compresores, planta generadora de electricidad, planta de tratamiento ni canteras-vertedero a cielo abierto para las obras. Tampoco se requiere de parques de maquinarias de consideración, pues el volumen de estas es reducido.

2.48.- Construcción de Línea e Instalación de torres.

Se trata de construir una línea de transmisión con una longitud aproximada de 5 Kms. desde una subestación a construirse a la conexión con la línea que interconecta la subestación Pizarrete – con la subestación del Cruce 15 de Azua, el punto de interconexión se encuentra en el municipio de Bani.

Esta línea de transmisión interconectará la planta generadora con el Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI).

2.49.- Procedimiento para el Establecimiento de Servidumbre y/o Expropiaciones.

Para las expropiaciones de terrenos el promotor solicita un decreto al Poder Ejecutivo basado en la Ley 344 de 29 julio del 1943 y sus modificaciones, no obstante, la ETED tiene el siguiente procedimiento para el establecimiento de servidumbre con los afectados.

Los terrenos propiedad de particulares, por donde pasa el eje de la línea de transmisión eléctrica, son intervenidos de la siguiente manera:

- Se realiza un diseño topográfico de la línea, determinándose la trayectoria de una determinada línea.
- Se realiza un levantamiento de los terrenos intervenidos y se identifican los diferentes propietarios. En esta clasificación por derecho de propiedad, se especifican los terrenos que poseen título de propiedad a nombre de particulares, con actos de venta y los que son propiedad del Estado Dominicano.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

- Se hacen tasaciones de los terrenos y otras propiedades, tomando en cuenta el valor oficial establecido por el catastro nacional
- Se realizan reuniones de negociaciones con los interesados.

En estas reuniones se valoran las siguientes condiciones:

- Pago por el derecho de pase de una determinada línea (eje)
- Pago por compra del área donde se encuentra cada torre
- Pago por el derecho de uso de la vía de acceso
- Pago por las especies intervenidas (árboles, cosechas y pastizales) durante la Construcción.

Después que se termina el levantamiento de los terrenos se conforma un listado de los propietarios y/o afectados por el paso de la Línea de Transmisión Eléctrica, luego se procede a la negociación.

En cuanto a derecho de pase y terrenos para subestaciones habrá pocos inconvenientes, pues la mayor parte de la Línea se construirá dentro de los terrenos a desarrollar y la subestación estará ubicada dentro del mismo terreno.

2.50.- Excavación de Fundaciones.

Comprende todos aquellos trabajos de excavación a cielo abierto y preparación y colocación de rellenos, de acuerdo con los planos preliminares de diseño civil del Proyecto, con el objetivo de conformar las fundaciones de las estructuras, así como también canales y demás obras de drenaje.

También se incluyen las actividades de movimiento de tierras, transporte y bote de material sobrante de la obra, así como el acarreo de material seleccionado o de préstamo requerido. Esta actividad permitirá primeramente establecer el terraplén inicial, para posteriormente poder ejecutar las labores de construcción de las fundaciones de las estructuras.

2.51.- Construcción de accesos.

Las especificaciones del Proyecto disponen que los caminos de acceso deberán abrirse desde las vías existentes hasta los sitios identificados para las estaciones de tendido y de tensado, así mismo disponen la obligatoriedad de mantener su disponibilidad de acceso durante el periodo de ejecución de la obra y de contar con señalamiento a partir de las carreteras principales.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

Para aquellos apoyos ubicados en fincas de cultivo, prados, pinares o bien resulte necesario atravesar por dichos lugares para acceder a los mismos, se procederá de la siguiente forma:

- Señalización del camino, para que todos los vehículos entren y salgan por el mismo camino.
- Mantener en todo momento cerradas las propiedades atravesadas, para evitar la entrada y salida de ganado, si lo hubiere.

La construcción de los acceso se hará, realizando corte a suelo con sus correspondientes taludes laterales, cunetas o drenajes pluviales, medidas de protecciones necesarias para evitar la erosión a ambos lados de la carretera, así como la utilización de material apto para la carpeta de rodamiento que será en terracería; para el caso donde se requiere de rellenos se utilizará parte del material excavado de las cimentación si este es adecuado para dichos trabajos compactando por medios mecánicos hasta lograr la resistencia deseada para el Proyecto, en el caso de la no existencia de material adecuado para el relleno se procederá a la compra de dicho material a suplidores de la zona.

Los cortes del terreno, dentro de lo posible, nunca excederán los 15 cms. De espesor.

2.52.- Compactación.

Una vez finalizado el movimiento de tierra, se procederá a la nivelación y compactación del terreno mediante el empleo de herramientas y/o maquinarias apropiadas tales como rodillos lisos, neumáticos o pata de cabra.

El grado mínimo requerido de compactación de la densidad protectora modificada será de 95% debajo de pavimentos, áreas de estacionamiento, pistas y terraplenes y de 97% debajo de fundaciones de transformadores, obtenida previamente mediante ensayos de compactación practicados al material. La energía de compactación dependerá del tipo de suelo, optimizándose su uso, según el espesor de las capas, el número y la velocidad de pasadas.

Si la compactación resulta menor que la exigida, se escarificará la capa en todo su espesor y se compactará de nuevo. De una buena compactación se derivan ventajas tales como: mayor resistencia, menor deformación, menor

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

permeabilidad y mayor estabilidad frente a los agentes externos. Sobre este último aspecto es oportuno mencionar que, la disminución de la permeabilidad de los materiales superficiales por el efecto de una adecuada compactación minimiza el escurrimiento de las aguas de lluvia; por lo cual, es muy importante que estas aguas sean recogidas mediante un sistema de drenaje superficial y canalizadas adecuadamente, por lo que interesa que la pendiente final del terraplén sea favorable para tal fin.

Es indispensable contar con un sistema de drenaje amplio, capaz y eficiente que permita un rápido escurrimiento ya que los caminos de acceso son de terracería. Por lo tanto, el sistema de drenaje está diseñado y se construirá en forma tal que permita el rápido escurrimiento de las aguas de lluvia de toda el área.

2.53.- Montaje de torres.

Para los fines la Consultora contrata personal especial para acompañar al personal existente en la Empresa. Se dispone de los equipos para estos fines y el personal de supervisión.

2.54.- Puesta a Tierra.

Separación de las torres

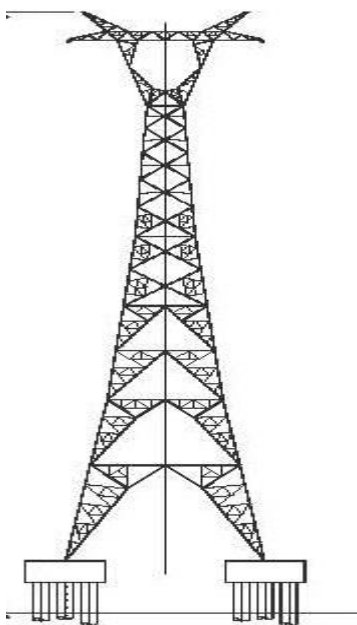
La separación estimada para las torres se establece teniendo en cuenta el rango del vano equivalentes requerido por el tipo de conductor a utilizar, la flecha máxima a temperatura del aire sin viento o (curva caliente), flecha mínima a temperatura sin viento (curva fría) y la línea de espaciamiento con la tierra. Es por esto que las torres se ubican en el siguiente rango de separación (300 a 500) m y se levantarán en una altura que oscila entre (25 A 30) m.

Fundaciones de la torre

Las fundaciones estarán compuestas por cuatro (4) zapatas aisladas de concreto reforzado, sobre las cuales se levantarán cuatro (4) pedestales que servirán de apoyo a cada uno de los angulares principales de la torre, y cuya función es mantener la torre en buen estado de trabajabilidad estructural y

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

transmitir las cargas de esta al suelo de manera segura. Para que la interconexión angular-pedestal sea eficaz es necesario construir estos últimos con una inclinación tal que facilite la alineación del ángulo formado por la torre con la vertical respecto al suelo, como se indica en la figura de más abajo. Estas fundaciones van variando sus dimensiones con respecto a la calidad del suelo donde se estén apoyando cada torre en particular, así como también varía la profundidad de excavación de las mismas.



Zapata delanteras para las Torres a 138 kV

Transporte de la torre

El transporte de las torres se realizará desde el muelle hasta el sitio de almacenaje o almacén temporal de los materiales, accesorios y equipos, este primer transporte se realiza en masa debido a que vienen cada pieza por separado y son empacadas en contenedores con varias torres; la segunda etapa del transporte consiste en seleccionar las torres especificadas en los planos para cada punto y luego llevarlas desde el centro de almacenaje temporal de la obra hasta el lugar de instalación.

Ensamblaje de torres

Se inicia estando listos los pedestales de anclaje, esto es cuando el concreto haya alcanzado por lo menos el 50% de su resistencia de diseño aproximadamente unos siete días, y luego se procede a montar los ángulos de espera en la posición apropiada. Después que se realiza un pre-ensamblaje en el suelo de algunas piezas que conforman el reticulado, una vez realizados estos procedimientos se comienza a izar los elementos para atornillarlos y continuar instalando todas las piezas hasta tener conformada la torre de transmisión eléctrica.

Accesorios del cable de guarda

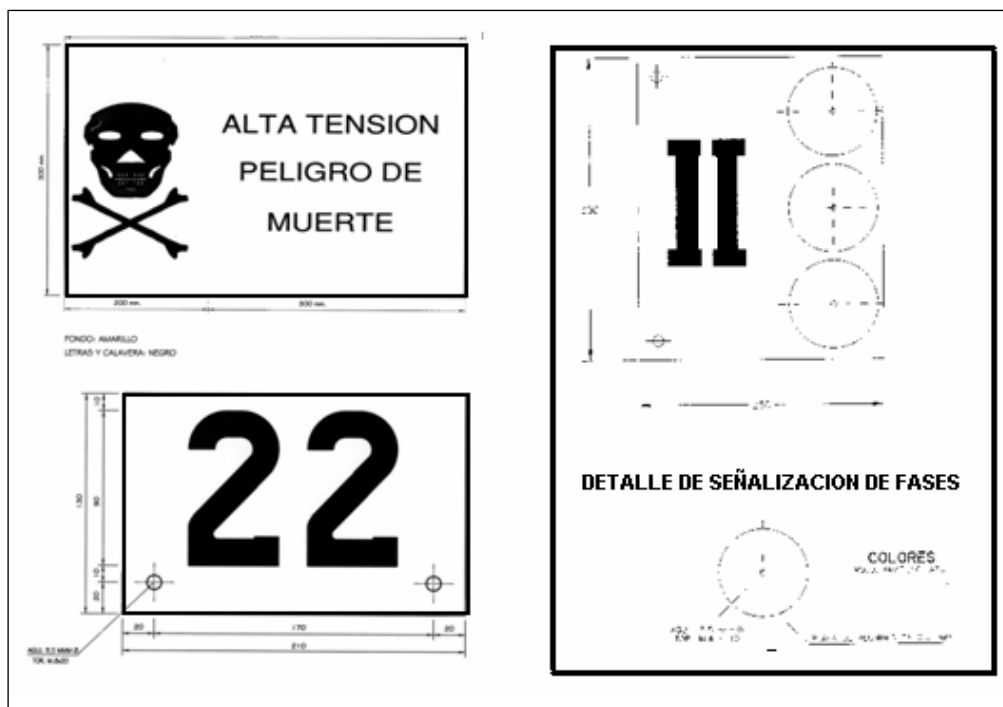
Son un conjunto de pieza que se encargan de sostener el cable de guarda en los parámetros establecidos en los planos; los accesorios para este tipo de cable son usados por recomendación del fabricante de cable, pero la mayor parte de ellos son muy similares a los del conductor de tensión eléctrica.

Señales y dispositivos de seguridad a ser instalados en las torres.

Para evitar accidentes con personas que laboran en la línea y los que transitan y/o tienen cultivos agrícolas en la franja de servidumbre, se debe colocar señales visibles y legibles; se deben colocar las siguientes señales:

- Placa de advertencia de peligro.
- Placa donde se indique la estación o numeración de la torre.
- Placa para la designación de circuito.
- Placa de posición y secuencia de fase.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670



Conjunto de señalizaciones a usar en todas las torres.

2.55.- Apoyo de Aisladores.

Apoyos de los aisladores

Se denominan apoyos a los elementos que soportan la tensión que le transmite la cadena de aisladores debido al peso de los conductores y demás componentes de las líneas aéreas separándolas del terreno.

Cadenas de aisladores

Se utilizarán aisladores de cadena revestidos por campanas de polímeros; estos polímeros son compuestos a partir de caucho y silicona, con grandes ventaja frente a los aisladores tradicionales de cerámica y vidrio templado debido a que su peso es muy inferior a los tradicionales y por tanto la instalación es mucho más fácil.

Están constituidos por un numero variable de elementos según la tensión de servicio; estas cadenas son móviles alrededor de su punto de unión al soporte y las articulaciones en los elementos deben tener bastante libertad para que los esfuerzos de tensión queden amortiguados; estas articulaciones pueden ser de rotulas.

Principales ventajas de estos aisladores:

- Permite elevar la tensión de funcionamiento con solo aumentar la longitud de la cadena, es decir colocando más elementos.
- No se interrumpe el servicio por la rotura de un aislador ya que la cadena sigue sustentando al conductor.
- Presenta una gran economía para la reparación ya que solo hay que cambiar el elemento averiado.
- Son más ligeros que los tradicionales
- Tienen mayor resistencia y seguridad
- Vida útil más prolongada que los demás.
- Mayor flexibilidad
- Alta resistencia dieléctrica
- Baja conductividad térmica
- Alto punto de inflamación
- Inmunidad a la penetración de la humedad hasta el núcleo.

2.56.- Accesorios del conductor y el Cable de Guarda.

Los accesorios que tendrán el conductor y cables de guarda estarán conformados por herrajes de tensión, herrajes de suspensión, amortiguadores, puestas a tierra, grapas bajantes, accesorios de instalación, entre otros, ejemplos de ellos son: empalmes del conductor, manguito de reparación del conductor, amortiguadores para el conductor, amortiguadores Darién,

amortiguadores OPGW, soporte de bajada OPGW, empalme para Darién y grapa de conexión a tierra.

Accesorios del conductor

Estos son un conjunto de piezas debidamente marcadas con especificaciones de fabricación como son: el fabricante y la resistencia nominal. Todas estas piezas deben ser de acero galvanizado por inmersión en caliente. El objetivo de los accesorios es proveer seguridad al conductor. Estos accesorios están conformados por:

- **Suspensión.** Se usan para fijar el conductor a los aisladores; este tipo de dispositivo se presenta en la modalidad grampas de suspensión perforada o grampa universal tipo muñón. Se diseña de manera tal que esta no produzca un anillo magnético alrededor del conductor, la carga máxima aplicada debe ser menor del 15% de la carga de rotura y sostener de forma segura el conductor cuando se presenten casos de tensiones mecánicas desbalanceadas durante la operación de la línea.
- **Grampa de tensión.** Son grampas tipo compresión usada para la conexión de los conductores a los aisladores en torres de tensión, ángulos y terminales; estas deben tener una cubierta de plástico en los puntos de contacto del conductor y se debe desechar en el momento de su instalación.
- **Empalme de compresión.** Se utilizan para realizar empalmes en el centro del vano; cada junta de compresión consiste en un manguito de compresión compatible con el material del conductor, tapones de aluminio para sellar los agujeros en el manguito a través del cual se inyecta una pasta expóxica pesada para relleno. Esta junta de compresión debe ser capaz de desarrollar una resistencia a la tensión mecánica de no menos

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

del 95% de la tensión de rotura del conductor y una conductividad no menor que la del conductor.

- **Manguito de reparación.** Este trabaja a compresión, hecho de un material adecuado para el conductor y se coloca en aquellos puntos donde el conductor necesite refuerzo porque se haya dañado algunos hilos del cable.

Accesorios del cable de guarda

Son un conjunto de pieza que se encargan de sostener el cable de guarda en los parámetros establecidos en los planos; los accesorios para este tipo de cable son usados por recomendación del fabricante de cable, pero la mayor parte de ellos son muy similares a los del conductor de tensión eléctrica.

Especificaciones Técnicas del Cable de Guarda

Las principales especificaciones técnicas se han colocado en el cuadro de más abajo para una mayor comprensión de los datos.

Características Físicas	Valores
Conformación	Aleación de aluminio con alma de acero.
Nº de fibras ópticas	24 ud
Diámetro de sección del cable	17 mm
Sección total	140 mm ²
Sección de aluminio	105 mm ²
Sección de acero	35 mm ²
<i>Características Eléctricas del cable.</i>	
Resistencia DC + 20 °C, máxima	0.29 ohm/Km
Capacidad de corriente por cortocircuito (0.25 seg)	25 KA
Temperatura del conductor previo al cortocircuito	40 °C
Temperatura final del conductor durante el corto circuito.	200 °C I ² t: 157 KA ² s
<i>Características de las fibras ópticas de cable opgw</i>	
Atenuación máxima	1320 nm, 20°C; 0.4 db/Km
Atenuación máxima	1550 nm, 20°C; 0.25 db/Km

Función del Cable de Guarda

El cable tiene varias funciones comenzando por la protección contra las descargas eléctricas a los cables conductores y las torres de transmisión de la Línea, transmitir señale de voz, datos y tele protección, utilizan una luz que viaja por medio dieléctrico para trasladarse desde el extremo emisor hasta el recepto de la señal.

2.57.- Tensado del Conductor y Cable de Guarda.

Consiste en la aplicación de tracción mecánica a los cables conductores y de guarda, para alcanzar la tensión necesaria, de manera tal que esta produzca la flecha indicada para salvar todos los obstáculos, sujetando los conductores a los aisladores que mantienen los cables en la posición indicada en anteproyecto.

Antes de proceder al tensado de conductores, serán venteadas las torres en sentido longitudinal, siempre que sea necesario. Siempre que sean posibles los accesos. También serán venteadas las crucetas en sentido vertical con trácteles y/o pul-lifts.

Para comenzar el tensado es conveniente que ya este tensado y regulado el cable de guarda. El tensado se efectuará con la maquinaria adecuada a distancia conveniente a la torre de tense.

Para medir la tensión aplicada a los conductores y cable de guarda se utilizan dinamómetros que miden la tracción en los extremos de los cables.

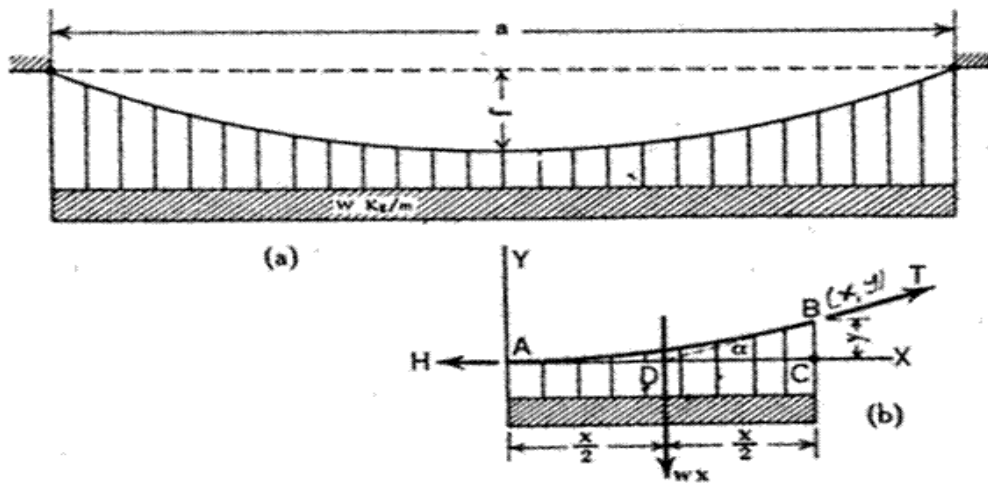


Vista del Conductor Sujetado en una torre de Suspensión

2.58.- Flechado de los Conductores.

El conductor será flechado de acuerdo con las tablas apropiadas de tensiones y flechas. Previo al inicio del flechado, se dispondrá de la relación con los vanos definitivos de la línea ordenados por cantones, indicando en cada uno de estos cual es el vano de regulación y cual o cuales de comprobación de las flechas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670



Esquema de la Flecha en el Cableado.

En aquellas líneas que por la longitud de la cadena y/o la orografía se estime necesario, se darán relaciones de flecha en polea y grapa de todos los vanos, así como magnitudes para corrección de la verticalidad de las cadenas. Para determinar las flechas en cada regulación se dispondrá de termómetros. Con esta temperatura determinada por el termómetro y la medida del vano, se determinará la flecha correspondiente.

La comprobación de la flecha se realizará preferentemente en vanos de longitud aproximadamente igual al vano real equivalente, en los desniveles pronunciados desde ambos extremos y en los vanos adyacentes, en los vanos con ángulos de más de diez (10) grados.

Una vez flechado el conductor se debe comprobar que se respeten las distancias mínimas exigidas por las normas vigentes. En el cuadro siguiente se indican las distancias mínimas a cumplir.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

Distancias Mínimas para el Flechado del Conductor

Ítem	Tipo de terreno y/o obstáculos	Altura mínima (m)
1	Terreno normal con tránsito de peatones	7.00
2	Terrenos accidentados sin tránsito de peatones	7.00
3	Zonas rurales con posible tránsito vehicular	7.40
4	Troncales, avenidas y calles de la zona urbana	8.00
5	Líneas de energía eléctrica a 138 Kv por debajo	2.50
6	Líneas de energía eléctrica a 69 Kv por debajo	2.50
7	Líneas de telecomunicaciones por debajo	2.50
8	Árboles	2.50
9	Estructuras de acero, letreros, luminarias, etc.	3.70
10	Edificio o estructura con riesgo de incendio	12.00
11	Azoteas donde pueda pararse un hombre	5.90
12	Vías ferreas desde el tope del riel (sin línea del sistema eléctrico)	9.80

Después de regulados, los conductores permanecerán en los bloques del tendido, no menos de dos (2) horas antes de ser engrapados, para permitir que se equilibren las tensiones de los conductores.

Se realizará las conexiones entre las líneas de transmisión y las subestaciones, de manera de completar las obras y permitir el inicio de la operación del nuevo sistema.

Aunque el cuadro anterior nos ofrece valores para determinadas condiciones específicas como alturas y distancias de seguridad; sin embargo esto no asegura que los cables estén exactamente a estas alturas debido al relajamiento del conductor y la temperatura. Para la determinación de la flecha se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El material del conductor
- Longitud del vano a salvar, a mayor longitud mayor flecha.
- El peso del conductor, mientras mayor sea más flecha demanda.

- Temperatura ambiente, a mayor temperatura mayor será la flecha.

2.59.- Herrajes de Suspensión y Accesorios.

Los conductores se sujetan mediante el engrapado a las cadenas de suspensión con estobos de cuerda para evitar lesiones al cable; una vez en grapada las cadenas de suspensión se procede a engrapar las cadenas de amarre. Los trabajos de tensado se culminan con la colocación de los llamados herrajes como son: separadores, antivibradores y contrapesos; como última acción se cierran los puentes de la línea.

Antes de proceder al grapado, se aplomarán perfectamente las cadenas de suspensión y cruce. Todos los elementos de unión a través de los cuales vaya a pasar la corriente se montarán totalmente limpios y en especial las palas de unión de las grapas comprimidas, las cuales se impregnaran de una grasa conectora adecuada y se hará un perfecto apriete de los tornillos de unión, para evitar la formación de puntos calientes.

2.60.- Intersección con Líneas de Transmisión Eléctrica, Vías y Áreas de Alta Sensibilidad.

Durante la construcción de la pequeña Línea de Transmisión a 138 Kv. se tomarán todas las provisiones necesarias o requeridas por disposiciones legales y reglamentarias o de otra índole, para la ejecución de aquellas actividades que puedan interferir con líneas de transmisión, líneas telefónicas, tuberías, cauce de desagües y drenajes naturales, zonas de sembradíos, y cualquier otro obstáculo existente. Los cruces a ser efectuados durante la construcción del tendido eléctrico junto a las provisiones a tomar en cada caso se resumen a continuación:

Supervisión y pruebas de la línea

• Supervisión

La supervisión del Proyecto dará seguimiento a desarrollo del mismo, para verificar que se ha cumplido con las dimensiones de excavaciones, cruzamientos definidos en el perfil, la correcta composición y verticalidad de las cadenas de suspensión, las dimensiones de las flechas, la puesta a tierra, la verticalidad de apoyos, los tornillos, la colocación de accesorios, etc. Que se han establecido en los planos de obra civil y eléctrica.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

- **Pruebas a la Línea Eléctrica.**

Las pruebas de línea son las pruebas establecidas por la ingeniería de detalle previas a la energización definitiva, una vez instalada la línea. Estas pruebas permiten establecer las condiciones de operación a las cuales estará sometido el sistema. Las pruebas comprenden la instalación y/o conexión con la barra de entrada, seccionadores, entradas y salidas de líneas, y los paneles de control.

2.61.- Generación de Residuos (sólidos, líquidos y gaseosos).

El Proyecto en general, como es conocido, comprende la construcción de una subestación eléctrica con su respectivo edificio y elementos complementarios, y la construcción de la línea de transmisión de 1Km de longitud. Las actividades suficientes para completar el Proyecto y conseguir los alcances del mismo implican acciones que generan residuos de todos tipos: gases, líquidos y sólidos, de los cuales los sólidos son los más importantes y cuantiosos.

Los residuos sólidos son del tipo no peligrosos: restos de árboles, escombros, alambres, metales, fundas, materiales de oficinas. Algunos peligrosos se podrían generar en las oficinas y por el uso de equipos mecánicos. Los residuos líquidos de vertido son del tipo residuales, los mismos podrían resultar peligrosos o no peligrosos: aguas residuales domésticas, aguas residuales laborales, aguas aceitosas o lubricantes y combustibles vertidos directamente al suelo o a las aguas subterráneas. Las emisiones son principalmente producidas por la operación de los equipos en la Etapa de Preparación y Construcción, son principalmente gases, partículas y ruidos.

Residuos Generados por el Proyecto.

Un proyecto de línea de transmisión eléctrica genera la mayor parte de sus desechos en la Etapa de Construcción debido a que en esta etapa es donde se desarrollan más actividades. Los principales residuos que se generan son los siguientes:

Residuos Sólidos Domésticos

Estos residuos se generan en puntos específicos donde los trabajadores comen. Se componen por lo general de: platos, vasos, cucharas, cuchillos y tenedores de plásticos; restos de alimentos, botellas plásticas y otros de este tipo. Estos desperdicios se colocarán en bolsas de plástico y se almacenarán temporalmente dentro del área de trabajo, para luego ser retirados al final del

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

día y depositada en el vertedero de la comunidad más próxima al punto donde se produzcan los desechos.

Considerando que los trabajadores agotan solo una jornada de trabajo de ocho (8) horas diarias la producción de desechos domésticos es muy baja; se considera dicha producción en unos 0.70 Kg/persona/día; esto nos da una producción pico de unos 0.70×80 igual a 56 Kg/día. Esto es considerando una población de empleados de 80, y que todos comen en el proyecto, específicamente en las áreas donde se esté trabajando.

Residuos Sólidos Industriales

Para el Proyecto en estudio la cantidad de desechos industriales es moderada durante la Etapa de Construcción debido a la utilización de una variedad de insumos y materiales. Los desechos industriales, estarán divididos en peligrosos y no peligrosos.

Los desechos sólidos industriales no peligrosos a ser generados estarán constituidos por material de suelo, cemento, concreto, material ferroso, escombros, restos de empaques de madera, papel de fundas de cemento, cables, etc. Estos desechos industriales serán almacenados temporalmente y de manera ordenada en un área destinada a tal fin dentro de los campamentos de construcción, debidamente protegida de la intemperie y correctamente identificada, se considerará la aplicación de diferentes opciones para su manejo tales como reducción en el origen, reciclaje, reutilización, minimización, y venta a terceros. Los desechos industriales no peligrosos que no puedan ser recuperados, serán recolectados en recipientes adecuados y posteriormente trasladados hasta los vertederos existentes en las comunidades involucradas.

Por otra parte, los residuos industriales peligrosos estarán referidos principalmente a, guantes y trapos contaminados, envases de pintura, suelo contaminado por derrames de aceite de motor, diésel o cualquier otro combustible utilizado en vehículos, maquinarias y/o equipos, baterías usadas de vehículo, y otros. Estos residuos industriales contaminados serán colocados en tambores herméticos y debidamente identificados, a fin de ser almacenados temporalmente en un área demarcada y restringida dentro de los campamentos, antes de ser entregados a una empresa autorizada por el Ministerio en el manejo de desechos peligrosos.

Material de Suelo y Capa Vegetal Removida

Estos subproductos se originan cuando se realiza el desmonte y limpieza de la franja de servidumbre, así como el área adicional que se necesita en cada punto donde hay una torre, material excedente de las excavaciones para las fundaciones, y la apertura de vías de acceso a las torres.

El material excedente (capa vegetal) proveniente de los cortes del terreno y de la excavación de cimentaciones para las torres del tendido, un estimado de 2.50 m³/torre aproximadamente, será usado en los alrededores de cada torre, de forma uniforme y sin alterar el patrón de drenaje natural del suelo. Por otra parte, se estima una excavación de (6 a 8) m³ por cada torre esta variación depende de las condiciones intrínsecas del terreno donde se construyan las cimentaciones.

El material vegetal (Biomasa) producto de la deforestación inicial será entregado a los propietarios en caso de ser requerido y en caso contrario, serán fraccionado empleando motosierras, para ser votado en un sitio permitido o distribuido en el área del proyecto. La capa vegetal será utilizada por el Proyecto en labores de jardinería o campañas de reforestación; en su defecto, sería entregado a agricultores de la zona que se muestren interesados. El área de terreno a desarrollar en la subestación es de 1,500 m² aproximado; se estima que el corte máximo aplicado al suelo es de 15 cm; se calcula en 225 m³ de material orgánico a ser removido en área de subestación.

Efluentes y Líquidos

En estos tipos de proyectos la cantidad de personas que interactúan, la generación de líquidos y efluentes se pueden apreciar en el campamento de obra y por ocasiones accidentales se pueden presentar algunos derrames de combustibles y aceites usados de los equipos mecánicos que trabajan en la construcción de la línea y la subestación. Con una buena supervisión de los promotores y contratistas se estima que esta generación es mínima si su manejo es eficaz.

Entre estos efluentes se encuentran los siguientes:

Aguas residuales domésticas.

La recolección de estas es puntual en el área del campamento debido al uso de baños portátiles; la disposición final de estas aguas estará a cargo de la

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

empresa contratada para dichos servicios, ya que el contrato de alquiler de los baños también se contrata el servicio de mantenimiento a los mismos.

Aceites y lubricantes usados

Son efluentes que tienen su principal origen en las jornadas de mantenimiento preventivo a los motores diésel de los principales equipos usados en las labores de Construcción del Proyecto. Otra condición que puede presentarse son averías cuando los equipos están en Operación, ya que muchos de estos equipos utilizan aceites hidráulico y las mangueras del sistema suelen explotar produciendo derrames de estos tipos de aceites; en el caso que se presenten estos derrames el contratista de la obra debe ser responsable del manejo inmediato tomando las medidas necesarias para controlar y/o mitigar estos derrames de acuerdo a las normativas existentes y con el uso de materiales que evitan o reducen el impacto producido.

Todos estos efluentes se deben recolectar en tanques herméticos debidamente identificados, los cuales se almacenarán adecuadamente de forma temporal en un área debidamente delimitada dentro de los terrenos del campamento de obras, colocados sobre base de madera para evitar el contacto con el suelo; se colocaran sacos de arena para contener posibles derrames dentro del campamento.

Posteriormente estos subproductos deben ser entregados a empresa debidamente registrada y autorizadas.

Emisiones Atmosféricas

Las emisiones provienen de las actividades realizadas por los equipos mecánicos que operan en el Proyecto tanto en la obra civil como en el electromecánico. Estas emisiones serán explicadas en lo adelante.

Gases de combustión interna

Se constituyen principalmente de; monóxido de carbono (CO), bióxido de carbono (CO₂), bióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), producidos por la combustión, tanto el CO, SO₂, NO_x son contaminantes primarios de la Atmósfera. Se tomará como medida para minimizar el efecto el uso de vehículos y maquinarias en buen estado de mantenimiento a fin de evitar emisiones por combustión incompleta o uso de combustibles de mala calidad.

Emisiones de material particulado

Las emisiones de particulado en este Proyecto hacen presencia con las partículas de polvo procedentes del movimiento de tierra en las vías de acceso, las excavaciones para las fundaciones, el vertido de cemento en las mezcladoras de concreto que se usará en las edificaciones y cementado de áreas específicas y el paso de los vehículos por las vías de acceso a cada punto donde se ubican las torres. Además de las partículas originadas en la combustión de gas oíl, gasolina etc.

2.62.- Desmantelamiento de las instalaciones temporales y limpieza.

Una vez finalizados los trabajos de Construcción de la Línea a 138 Kv., y la subestación, se llevará a cabo el desmantelamiento de todas las instalaciones provisionales que inicialmente fueron levantadas. Se limpiará el área removiendo todos los materiales dejados durante la Construcción, así como también se removerán los restos de desechos almacenados en el área del Proyecto y se trasladarán al vertedero localizado en el Municipio correspondiente.

2.63.- Medidas de seguridad.

Hay que destacar que algunas de las acciones en la Etapa de construcción pueden generar eventos mayores o contingencias, donde la afectación al Medio sería realmente significativa; no hay que olvidar que el Proyecto se desarrolla en un área donde se ubican plantaciones y/o árboles propensos a eventos de incendios. Bajo estas circunstancias, todas aquellas actividades que implican acciones potenciales de daño sobre tales estructuras serán realizadas bajo estricta supervisión y respetando las siguientes medidas:

- Uso de detectores de metal en las áreas donde se realicen excavaciones y movimientos de tierra para garantizar que no se encuentran y dañen tuberías enterradas.
- Puesta a tierra de las torres para permitir la descarga de flujos eléctricos, por diferencia de potencial, sin afectaciones a las personas, propiedades y entorno.
- Aislamiento de las máquinas de combustión y de los equipos generadores de chispas de aquellos sectores donde se perciban emanaciones de gases, bien por la percepción de olores o por evidencia de escapes en los sistemas

de tuberías, hasta tanto no se garantice una condición normal por parte de las empresas que manejan dichas instalaciones.

- Ejecución segura y confiable de los empalmes de los conductores para minimizar las probabilidades de separación y caída que los conductores energizados sobre estructuras, personas y elementos que pudieran originar chispas y cortos circuitos. En tal sentido, los sitios de empalme deberán ser ubicados en los vanos de áreas desoladas que no se correspondan con carreteras, viviendas, drenajes y estructuras. Ello aplica con gran detenimiento en los sectores de sembradíos donde se podría ocasionar eventos contingentes de incendio, y para evitarlos, es conveniente realizar una deforestación en las áreas de trabajo para evitar el evento.
- Aseguramiento de que las tensiones de los conductores no superen los límites establecidos por los esfuerzos de fluencia del material, analizando condiciones de fuertes vientos u otros eventos que provoquen la rotura del conductor.

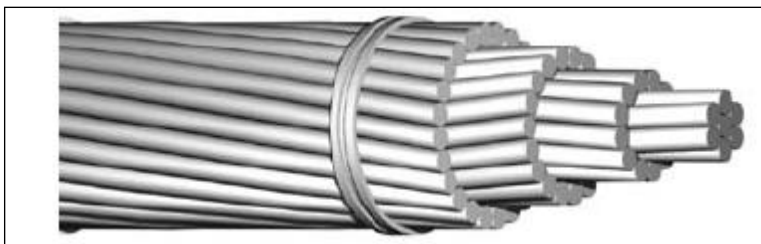
2.64.- Tipo de cable conductor.

Para la línea a 138 Kv., se ha especificado un cable DARIEN 559.5 MCM AAAC, conforme a la Norma ASTM B-398 y 399, este conductor está compuesto por alambres de aleación de aluminio 6201. Los conductores eléctricos, que conforman el tendido eléctrico aéreo para una tensión 138 Kv., son sostenidos por aisladores poliméricos de barras que a su vez están sujetos en la estructura de la torre con dos conductores por fase, para conformar un circuito tipo terna ósea tres fases por circuito. Estos tienen un total de 19 hilos de alambres trenzados.



Sección longitudinal del cable conductor

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670



Corte transversal del cable conductor

Las principales especificaciones de las características físicas y mecánicas de estos cables se pueden ver en el cuadro más abajo.

Especificaciones Técnicas de Cable Conductor.

Código	Área		Equivalente ACSR de igual diámetro		Diámetro de los alambres	Cantidad de alambres	Diámetro total	Peso	Tracción mínima	Resistencia máxima @ 20
	Nominal	Actual	AWG o MCM	Al						
	MCM	mm ²		mm						
Darien	559.50	283.50	477.00	26/7	4.36	19.00	21.79	776.30	83.52	0.118

Aplicaciones del cable Darién

Para utilizarlo como conductor aéreo en líneas de tensión para primaria y secundaria distribución. Fabricado con una aleación de aluminio de alta resistencia para alcanzar una relación entre la resistencia a la fuerza de tracción con el peso y la deformación. La aleación de aluminio da a AAAC una resistencia más alta a corrosión que ACSR.

Construcción del cable

Los conductores de aluminio de alta resistencia estándares 6201-T81, conforme a la especificación B-399 de ASTM, concéntrico se trenzan, de manera similar a los conductores de aluminio de grado 1350. Los conductores de la aleación del estándar 6201 son similares a otros conductores de la aleación conocidos comercialmente como Ardival, aleación de aluminio o Almelec. Los conductores Darién fueron desarrollados para llenar la necesidad de un conductor económico para las aplicaciones de tendidos aéreos que requerían una fuerza más alta y que se obtenían con los conductores de aluminio del grado 1350, pero sin una base de acero. La resistencia a la corriente directa (DC) en 20° C

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

de los conductores 6201-T81 y del ACSRS estándar del mismo diámetro es aproximadamente igual.

Los conductores de las aleaciones 6201-T81 son más duros y, por lo tanto, tienen una mayor resistencia a la abrasión que los conductores del aluminio del grado 1350-H19.

Especificaciones del cable

El conductor desnudo AAAC cumple o excede las condiciones propuestas por el ASTM como son las siguientes:

Alambre de la aleación de aluminio B-398 6201-T81 para los propósitos eléctricos.

Conductores trenzados concéntricamente B-399 de la aleación de aluminio 6201-T81.

Cable de guarda

Son cables diseñados y fabricados teniendo en cuenta los parámetros de instalación en las líneas aéreas como son las tensiones y las flechas que soporten las condiciones climáticas más severas a las que pueden estar sometidos como son el sol, los vientos, sulfatos y sales disueltas en la atmósfera.

Estos cables se instalan para la comunicación de señales, voz o data no sólo con calidad, sino con la ventaja de hacerlo a un costo bajo significativamente; para esta Línea de Transmisión a 138 Kv. se optó por el cable fibra óptica tipo OPGW de 24 fibras por las siguientes condiciones:

- Este cable está diseñado para extenderse hasta 26 Km, permitiendo un doble uso real, aprovechando mejor los recursos de la torre de transmisión eléctrica.
- La fibra óptica especializada de propósito dual está constituido por un núcleo de aluminio flexible; y dentro del mismo se concentran los tubos buffer, que permiten a la fibra óptica distribuirse entre ellos en número de 6, 12, 16, 24 o 48 fibra.
- La fibra óptica cumple sobradamente con los requerimientos CCITT, G652, para fibra de mono modo y con G655 de dispersión desplazada.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (E_sIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

- Individualmente las *fibras ópticas* son protegidas por una cubierta de plástico que protege los daños físicos, ambientales y efecto de manipulación de la misma en los procesos de instalación.
- El núcleo de fibras ópticas se aloja en el interior de un tubo de aluminio revestido que proporciona tanto protección mecánica al núcleo óptico como estanqueidad frente a la humedad o penetración de agua. Este tubo de aluminio proporciona a su vez alta conductividad eléctrica necesaria para la disipación de las descargas atmosféricas o cortocircuitos accidentales.

Los cables compuestos de varias capas que todas trabajan en conjunto para cumplir con el objetivo de su instalación, de estas la mayoría son para la protección del cable en su interior resultando las más importantes las que se describen en los próximos acápite.

Armadura exterior de los hilos

Tiene una terna de funciones debido a que protege las fibras ópticas contenidas en su interior, absorbe las descargas eléctricas (rayos) producidas en épocas de tormenta y las transfiere a tierra a través del sistema de aterrizaje de la Línea, absorbe los esfuerzos de tensión producidos por los vientos y el tendido del cable.

Núcleo óptico

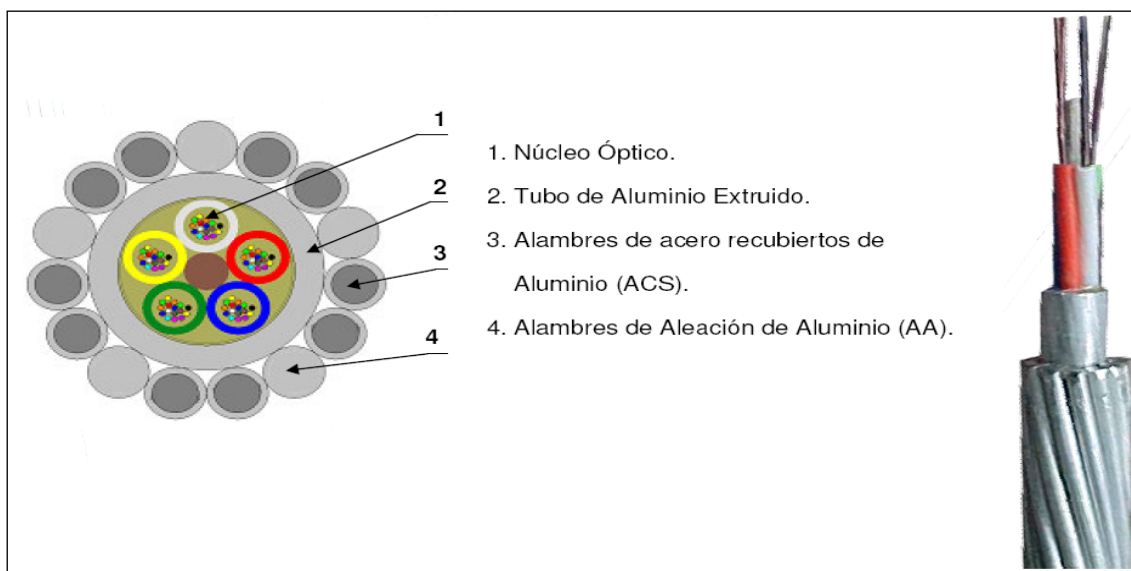
El núcleo de la fibra óptica es donde se alojan los hilos de fibra dentro de un tubo extruido que proporciona protección mecánica y estanqueidad frente a la penetración del agua. Está formado por un soporte central dieléctrico y un grupo de tubos reunidos y sujetos convenientemente en configuración de hélice o (SZ) alrededor del soporte central (el soporte central es un alambre de acero). Cada tubo está equipado con un gel hidrófugo para sellar en caso que se presente humedad en las fibras de protección holgada. Las fibras dentro de un mismo tubo están coloreadas sin repetir ningún color en el cable.

Tubo de aluminio extruido

Además de contener en su interior las fibras ópticas proporciona una alta conductividad eléctrica necesaria para la disipación de las descargas atmosféricas o cortocircuitos accidentales. Sobre este tubo de aluminio es que

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

se trenza la armadura exterior de hilos de acero recubierto de aluminio que evita los efectos corrosivos en el cable.



Sección Transversal del Cable de Guarda.

Especificaciones Técnicas del Cable de Guarda

Las principales especificaciones técnicas se han colocado en el cuadro de más abajo para una mayor comprensión de los datos.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

Características Físicas	Valores
Conformación	Aleación de aluminio con alma de acero.
Nº de fibras ópticas	24 ud
Diámetro de sección del cable	17 mm
Sección total	140 mm ²
Sección de aluminio	105 mm ²
Sección de acero	35 mm ²
Características Eléctricas del cable.	
Resistencia DC + 20 °C, máxima	0.29 ohm/Km
Capacidad de corriente por cortocircuito (0.25 seg)	25 KA
Temperatura del conductor previo al cortocircuito	40 °C
Temperatura final del conductor durante el corto circuito.	200 °C I ² t: 157 KA ² s
Características de las fibras ópticas de cable opgw	
Atenuación máxima	1320 nm, 20°C; 0.4 db/Km
Atenuación máxima	1550 nm, 20°C; 0.25 db/Km

Función del Cable de Guarda

El cable tiene varias funciones comenzando por la protección contra las descargas eléctricas a los cables conductores y las torres de transmisión de la Línea, transmitir señal de voz, datos y tele protección, utilizan una luz que viaja por medio dieléctrico para trasladarse desde el extremo emisor hasta el receptor de la señal.

2.65.- Acciones impactantes de la Etapa.

En el Estudio de Impacto Ambiental se deben identificar los elementos y proceso del Proyecto que pueden alterar algún elemento o factor del Medio Ambiente, analizando la Etapa que nos ocupa en estos momentos, o sea la de Construcción e Instalación. Las acciones son independientes de las restricciones o recomendaciones que pudieran existir por asuntos normativos o acuerdos entre partes.

Conocidas todas las actividades a desarrollar en el Proyecto (en esta etapa), se está en condición de identificar, por su significancia, las acciones del mismo que son capaces de producir algún tipo de impacto en cierto Factor Ambiental. El listado de estas acciones y su interrelación con el Ambiente permitirá luego identificar los impactos producidos por la Actividad en cada etapa que se considera.

Estas acciones que se identificarán se consideran indicadoras de presión, ya que la presión que ejercen sobre el Ambiente hace variar la Calidad del

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

Entorno. Esto así porque el modelo propuesto para valorar los impactos está basado en indicadores ambientales.

Las acciones pertenecen al grupo de indicadores causales. La causa de un impacto ambiental es la presión que sobre el Medio ejerce la estación en sus distintas etapas a través de las acciones que aquí se estudian. Se podrán considerar los siguientes subsistemas o grupos de acciones:

- Acciones que modifican el uso de suelo.
- Acciones que implican uso de recursos.
- Acciones que implican emisión de contaminantes.
- Acciones que actúan sobre el Medio Biótico.

- Acciones derivadas del almacenamiento de residuos.
- Acciones que repercuten sobre el entorno social, económico y cultural.
- Acciones derivadas del incumplimiento de la normativa vigente.

Para la identificación de Acciones del Proyecto se tomarán en cuenta los siguientes criterios:

Significatividad: conocida como la capacidad de generar alteraciones.

Independencia: se tratará de evitar la duplicidad.

Posibilidad de cuantificación. Vinculada a la realidad de la Actividad y excluyentes.

Para la identificación de las Acciones se hizo una consulta entre los miembros del Equipo Evaluador, algunos de los promotores y parte de las comunidades (involucradas). Además, se tomaron en cuenta aspectos como: la posibilidad de producir impactos permanentes o de consideración, creencias de empleados y comunidades, posibilidades de cumplir con normativa, posibilidades de prevenir los impactos que podrían producir y en qué nivel etc.

Con estas ayudas y la metodología sugerida por Garmendia Salvador, el Equipo consideró las siguientes acciones impactantes en la Etapa de Preparación, Construcción e instalación. Para los fines se usa la tabla siguiente:

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR
I Y II, COD. 17670**

Etapa	Labor	Acción
	Observancia de normativa.	Cumplimiento de normativa.
	Adquisición y donación de terrenos	Pagos y documentos
	Ocupaciones del suelo	Cambio de uso, construcciones
	Desmante y cortes	Intervención al Paisaje, a la Flora y Vegetación, arranque Capa Orgánica del suelo
	Movimiento de tierra	Emisiones y vertidos, mantenimiento de equipos.
Preparación, Construcción e Instalación	Uso equipos pesados y camiones	Emisiones de ruidos. Emisiones, empleos, mantenimiento, consumo de combustibles, generación de residuos.
	Oficina de control	Generación y almacenamiento de residuos.
	Tráfico vehicular	Levantamiento de polvo, otras emisiones y vertidos, ruido, consumo de combustibles.
	Relleno, Compactación y Nivelación	Aprovechamiento de residuos, tránsito vehicular, traslado de material.
	Pavimentación de áreas especiales.	Uso equipo, combustibles y materiales relacionados: asfalto, cemento, etc.
	Construcciones	Construcción de edificios para oficinas y cuarto de máquina, estructuras

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

		metálicas para soporte e instalación de accesorios de las subestaciones
	Instalaciones eléctricas y mecánicas.	Base para transformadores, instalación de transformadores y elementos adicionales, alambrado,
	Instalación de torres	Zanjado, colocación de las torres, vestido de torres y tendido de cables. Instalación sistema de tierra de las torres.
	Pruebas.	Prueba de todos los equipos y maquinas eléctricas, interruptores y demás sistemas de seguridad.

- Nuevas ocupaciones de suelo.
- Uso permanente del suelo.
- Impedimento del uso de suelos para otros fines (agrícolas, pasto).
- Corte y transporte de material de relleno y Capa Orgánica.
- Uso de equipos y camiones.
- Uso de agua y energía.
- Instalaciones y obras de ingeniería.
- Desmonte y relleno.
- Excavaciones.
- Señalización y vallas.
- Tráfico de vehículos.
- Acopio de material
- Instalación de oficina provisional.
- Instalación servicios sanitarios provisionales.
- Adquisición de terrenos.
- Desplazamiento población.
- Pagos por compras de terrenos.
- Aumento de tráfico pesado.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

- Relleno, nivelación, compactación.
- Producción de ruidos.
- Emisiones de gases y partículas.
- Vertido de sustancias oleosas.
- Riesgo de accidentes.
- Topografía y nivelaciones.
- Excavaciones y trazado.
- Fundaciones y zapatas.
- Preparación de bases para estructuras mecánicas.
- Aislamiento de las construcciones con vallado perimetral
- Instalaciones de elemento para el cuidado de la integridad física de la gente.
- Desmonte y deforestación.
- Intervención al Paisaje.
- Construcción edificio para oficinas.
- Construcción cuartos de máquinas.
- Preparación de estructuras metálicas.
- Compra de equipos en el extranjero.
- Instalaciones de equipos y torres.
- Instalaciones sistema de drenaje de aguas pluviales.
- Instalaciones de servicios de agua y electricidad.
- Incremento mano de obra.
- Contratación de personal.
- Alquiler de equipos.
- Supervisión por la promotora.
- Instalación de Sistemas de seguridad.
- Instalación de servicios médicos.
- Generación y deposición de residuos
- Pruebas de las instalaciones y equipos.
- Movimiento de tierras.
- Desbroce y talas.
- Vertidos

2.66.- Factores Ambientales Afectados.

En la etapa actual, el Equipo puede hacer una primera aproximación de los factores ambientales que podrían resultar impactados por las acciones que se

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

han identificado. Estos serán determinados con el uso de la metodología relacionada sugerida por el mismo salvador.

Sistema	Medio	Elemento	Factor Ambiental.
	físico	Agua, suelo-tierra, aire	Calidad de agua, Calidad del suelo, Calidad del aire, cantidad de agua, capacidad agrologica del suelo, cambios en el relieve, contaminación por residuos
		Proceso del Medio Físico.	Drenaje subterráneo (cantidad).
	Biótico	Fauna, especies, endemismo	Hábitats de fauna, especies protegidas o endémicas, pautas de comportamiento.
Biofísico	Perceptual	Paisaje	Calidad visual
	territorial	Núcleo de población, red viaria, uso de suelo.	Red de saneamiento municipal, tráfico pesado, número de vehículos. Escolaridad, uso agrícola.
Socioeconómico cultural.	Demográfico	Evolución, población activa, seguridad social	Salud y seguridad de la población, empleos, Calidad de Vida, escolaridad.
	Sociocultural	Evolución, población activa, patrimonio	Recursos didácticos.
		Economía.	Contribuciones.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

De esta forma quedan identificados provisionalmente los siguientes factores ambientales: estos podrían aumentar cuando se hace la Descripción del Medio Ambiente o entorno del Proyecto.

Uso de suelo, Población (Calidad de Vida y Salud, empleos), aire (Calidad), agua (Calidad y Cantidad), Flora, especies, hábitats, Fauna, especies zona urbana (interferencia), servicios e infraestructuras, ecosistemas urbanos y rurales, Economía, capacidad de inversión, contribuciones fiscales, oferta servicio eléctrico superior, Paisaje (Calidad visual), vegetación, cultivos, Calidad de Vida, empleos, contrataciones, seguridad laboral, servicios sociales, cobertura vegetal, inversiones, pautas de comportamiento de la fauna, elementos paisajísticos, vistas panorámicas, monumentos, restos arqueológicos, ocio y recreo, desarrollo urbano, red de abastecimiento eléctrico, salud, higiene, calidad de vida, densidad de población, nivel de empleo, compra y venta de terrenos, entre otros .

2.67.- Pruebas de los Equipos y las Instalaciones.

Tanto las estructuras como los demás componentes de las subestaciones, incluidos los equipos y maquinas eléctricas serán recibidos por la promotora, luego de ser sometidos a pruebas rigurosas, consecuentes, consecutivas y pertinentes. Algunas de las máquinas y equipos serán sometidas a pruebas periódicas y de tiempos múltiples. Las instalaciones son recibidas con las debidas comprobaciones de cumplimiento de acuerdos contractuales y, tal vez con la firma de otros convenios para mantenimiento y reparaciones en cualesquiera de los elementos del conjunto subestación –línea-subestación.

2.68.- Descripción del Proyecto en la Etapa de Operación.

En esta etapa serán analizadas las actividades necesarias para la operación de las subestaciones y la línea. En la presente etapa se considera la contratación y Capacitación del Personal, la Operación y el Mantenimiento de los equipos, así como los componentes sociales resultados de la mejoría en el suministro de electricidad en los lugares beneficiados con las nuevas instalaciones.

2.69.- Captación del Personal.

Desde la fase de prueba de las instalaciones se mantienen en obras los empleados que participarán en la Operación de la subestación; Personal especializado y a veces contratado es requerido para el mantenimiento rutinario y de emergencia tanto para las subestaciones como para la línea.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

La Empresa Promotora podría establecer compromisos formales para reparaciones mayores y/o mantenimiento de estructuras, equipos e instalaciones, según lo estime apropiado, con los contratistas participantes en la Construcción, el Armado y Montaje de los elementos de las obras.

Para la Operación de la subestación se requieren unos 6 empleados fijos, cuatro trabajados por día y dos libres cada día. Esto es uno por turno de ocho (8) horas. Adicional a estos se requiere, al menos de un empleado para la seguridad; el mismo podría ser de una firma de guardianes privados.

La supervisión y administración de la Operación de las instalaciones estará a cargo de los diferentes departamentos de la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana, por vía de los diferentes departamentos que corresponda.

De manera constante estos empleados demandan alimentos, agua, y servicios para realizar sus necesidades fisiológicas. En este sentido se estima que estos requerimientos son mínimos y que la generación de efluentes también lo es. Los requerimientos para mitigar las acciones que podrían provocar impactos en algún lugar son también mínimos.

Aunque se ha dicho que el personal está en el Proyecto desde la fase de prueba, no significa en modo alguno que no se requiere de Capacitación para aumentar la competencia de los mismos. Los potenciales empleados serán sometidos a jornadas de Capacitación según el desempeño futuro de sus actividades dentro del Proyecto.

2.70.- Inicio de las Operaciones.

Luego de las pruebas correspondientes y la recepción conforme del Proyecto terminado, deberá iniciar la Operación de la Línea. La Línea estará interconectada con el sistema nacional de interconexión, el mismo está regulado según la Ley General de Electricidad de 2007.

En la Operación de las instalaciones son frecuentes las visitas de técnicos de diferentes niveles, capacidades y competencias que tienen a su cargo la supervisión y los trabajos de Mantenimiento y Seguridad de las mismas. Está dentro de las posibilidades que existan contratos de trabajos con firmas privadas para la realización de algunos de los trabajos demandados por la Actividad en esta etapa. En las labores de Supervisión se producen acciones

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

que son potenciales productoras de impactos; en el tráfico vehicular, el uso de la servidumbre, etc.

Durante las operaciones de cada unidad del Proyecto se generan acciones impactantes, no como en la Etapa de Construcción; pero deben ser conocidas para dar a ellas el mismo trato que las de aquella etapa. Las principales están relacionadas con la operación de los equipos y el tráfico vehicular. Estas operaciones no demandan agua en cantidades que merezcan ser consideradas aquí. La Energía Eléctrica es suplida por el propio Proyecto; el agua es suplida por el sistema de abasto local en cada caso.

Los efectos más importantes en la Etapa de Operación del Proyecto son los provocados al Medio Socioeconómico, en especial sobre los factores económicos, Calidad de Vida, infraestructura de servicios, redes eléctricas, ocupación permanente del suelo, activación económica, empleos, contribuciones, inversiones, mejoría en el valor de la tierra, etc., la mayoría son impactos positivos.

2.71.- Mantenimiento de las Instalaciones.

Los mantenimientos, tanto en la Línea como en la subestación son programados. El Plan de Mantenimiento contempla dos vertientes: el Mantenimiento Preventivo y el Correctivo. El Preventivo está orientado en lo que establecen los fabricantes de equipos y estructuras usadas en las instalaciones.

El personal dedicado es preparado para las actividades, ya por el Promotor propietario del Proyecto o es contratado previamente. En estas labores se producen acciones que podrían producir impactos y que por tanto deben ser tomadas en cuenta: emisiones, generación de emisiones y vertidos, generación de residuos, contrataciones, etc.

Las actividades que normalmente se ejecutan en el tipo de proyecto son:

- Pintura.
- Medición de tierra.
- Cambio de aisladores.
- Cambio de conductores.
- Poda de vegetación.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

2.72.- Acciones Impactantes de la Etapa de Funcionamiento.

Para la identificación de estas se procede como se hizo en la Etapa de Construcción, se utiliza como guía el árbol de acciones que sugiere Garmendia Salvador.

Etapa	Labor	Acción
	Captación y preparación del personal.	Contrataciones, capacitaciones, aumento de competencia y desempeño
	Operación de la línea.	Oferta de energía, emisiones, generación de residuos, generación de ruidos.
	Operación de las subestaciones.	Emisiones de gases, partículas y ruidos
Operación y Mantenimiento	supervisión	Uso de vehículos, consumo de combustible, empleos
	mantenimiento	Empleos, compra de repuestos y materiales
	Reparaciones	Establecimiento o uso de talleres autorizados.
	Seguridad	Capacitaciones, compra de equipos, elaboraciones de planes, contratación personal especializada.

De esta forma se identifican las siguientes acciones impactantes:

- Oferta de empleos.
- Contrataciones.
- Capacitaciones.
- Transporte de combustibles.
- Creación de industrias auxiliares.
- Residuos.
- Emisiones de gases y polvo.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

- Entrega de energía a la población.
- Emisiones de ruidos.
- Consumo de combustible.
- Generación y deposición de residuos.
- Consumo de combustible.
- Ocupación permanente del suelo.
- Modificación del Paisaje.
- Cambio de uso de suelo
- Establecimiento y/o uso de talleres especializados.
- Contrato de Mantenimiento.
- Planificación anual general y sectorial.
- Compra y almacenamiento de equipos para el combate a las emergencias.
- Contrataciones de personal especializado para la seguridad industrial.
- Transmisión de electricidad
- Contribuciones al Estado.
- Generación de aguas residuales
- Fumigaciones.
- riesgos de accidentes.
- Inversión.

2.73.- Factores Ambientales Potencialmente Impactados.

Se procede de la misma forma que como en la Etapa de Construcción e Instalación, elaborando un árbol de factores ambientales.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

Sistema	Medio	Elemento	Factor
	Físico	Suelo, aire, agua, proceso del Medio Físico	Calidad de agua, cantidad de agua, capacidad de auto depuración, capacidad agrologica del suelo, capacidad de filtración del suelo, calidad de aire, capacidad de dispersión.
Biofísico	Perceptual	Paisaje	Calidad de vista, calidad de olores
	Biótico	Vegetación, Flora, Fauna, especies, cadenas tróficas	Cobertura, especies endémicas, en extinción o protegida, hábitats, anidamiento, alimentación, nicho ecológico.
	Territorial	Núcleo de población, red eléctrica, red viaria, servicios básicos, uso de suelo	Calidad de Vida, tráfico, No. de vehículos, servicio electricidad,
Socioeconómico Cultural.	Demográfico	Evolución, población activa	Empleos fijos, contratos de servicios
	Socio Cultural	Patrimonio,	Recursos didácticos, monumentos

Del árbol anterior se identifican los siguientes factores ambientales potencialmente impactados por la Actividad:

- Calidad de agua
- Cantidad de agua.
- Recursos hídricos.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO PERAVIA SOLAR I Y II, COD. 17670

- Capacidad de auto depuración del agua.
- Capacidad agrologica de los suelos.
- Capacidad de infiltración del suelo.
- Capacidad de depuración del suelo.
- Calidad de aire.
- Microclimas.

En el tipo de instalaciones no son necesariamente usadas los equipos auxiliares como compresores, planta generadora de electricidad, plantas de tratamiento ni canteras-vertedero a cielo abierto para las obras. Tampoco se requiere de parques de maquinarias de consideración, pues el volumen de estas es reducido.