

Fecha	Rev.	Modificación	Solicitado por
26/05/2025	03	Se incluye obligación del contratista respecto a JTIA.	Lina Ramos
21/05/2025	02	Se incluye alcance del centro de atención al cliente.	Lina Ramos
20/05/2025	01	Modificación de anexos por obsolescencia	Edwin Arias

CONDICIONES ESPECIALES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO:

SUMINISTRO, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA PARA MICRORREDES DE LA COMUNIDAD DE CHIMAN, PANAMÁ

Preparado por: Lina Ramos Richard Palm Rolando Gutierrez	Verificado por: Samuel González
Validado por: Luis Lara	Fecha de Elaboración: 20 de abril de 2025

1	DEFINICIONES.....	3
2	ALCANCE GENERAL	5
3	ALCANCE ESPECÍFICO	5
4	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	7
5	EXPERIENCIA DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS	8
6	DIMENSIONAMIENTO Y DISEÑO DE LAS PLANTAS SOLARES	9
7	CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN DE PLANTA DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICA	36
8	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	38
9	CENTRO DE ATENCIÓN AL CLIENTE CHIMÁN	44
10	CRONOGRAMA Y PLAZO DE ENTREGA	46
11	PRESENTACIÓN DE PLANOS Y DOCUMENTOS.....	46
12	PRECIO OFERTADO	48
13	GARANTÍAS DE EQUIPOS Y DE INSTALACIÓN.....	49
14	FIANZAS Y POLIZAS.....	51
15	PENALIZACIONES.....	52
16	EJECUCIÓN NO VINCULANTE PARA EXPANSIÓN DE LA PLANTA DE GENERACIÓN.....	63
17	DERECHOS DE AUTOR	64
18	POLÍTICA AMBIENTAL	65
19	POLÍTICAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	70
20	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE EL CONTRATISTA.....	86

1 DEFINICIONES

Siempre que se empleen las siguientes palabras o expresiones, tendrán el significado que a continuación se indica:

Acta de aceptación final	Documento mediante el cual ENSA acepta la obra a satisfacción, una vez cumplidos todos los requisitos del contrato.
Administrador o gestor de contrato	Es el empleado designado por ENSA para la administración de los proyectos, que actuará como representante autorizado para todos los propósitos del contrato. Este empleado será el vínculo oficial de comunicación entre ENSA y EL CONTRATISTA , cuya designación será notificada por escrito a EL CONTRATISTA .
Aprobado o aprobación	Significa la aceptación y consentimiento por escrito, incluyendo la confirmación de una aprobación verbal previa, dada por ENSA .
Caso fortuito	Es el que proviene de acontecimientos de la naturaleza que no hayan podido ser previstos; como un naufragio, un terremoto, una conflagración u otros de igual o parecida índole (Artículo 34 "d" del Código Civil). Siempre que se hable de "Caso fortuito", estarán incluidos en éste, incendios, huracanes, sismos, epidemias y cualesquiera otras circunstancias similares.
Contratista	Es el proponente favorecido con la adjudicación definitiva, una vez que haya firmado un contrato con ENSA para la ejecución de un proyecto o tarea ubicada dentro de la zona del trabajo contratado.
Contrato	Es el acuerdo celebrado entre EL CONTRATISTA y ENSA para el suministro de bienes, de servicios y/o ejecución de obras.
Cronograma	Es el documento en el cual se presentan la secuencia, duración, fechas de inicio y terminación, fechas claves e interrelación de las actividades requeridas para el suministro de materiales y/o equipos, y para la ejecución del proyecto, dentro del plazo o plazos establecidos en el contrato.
Días calendario o días	Son todos los días del año, sin excepción. Siempre que se use la palabra "días" solamente, se referirá a "días calendario".
Días laborables o días hábiles	Son todos los días calendario, con excepción de los domingos, días de duelo o fiesta nacional establecida y los días feriados que decrete el gobierno de la República de Panamá.

Fuerza mayor	Es la situación producida por hechos del hombre, a los cuales no haya sido posible resistir, tales como los actos de autoridad ejercidos por funcionarios públicos, el apresamiento por parte de enemigos y otros semejantes (Artículo 34 "d" del Código Civil). Siempre que se emplee el término "Fuerza mayor", estarán incluidos en éste, guerra, revolución, huelgas no imputables legalmente a EL CONTRATISTA , sabotaje y cualesquiera otras circunstancias similares imprevisibles.
Inspector	Es la persona designada por ENSA para realizar las actividades de inspección y cuya asignación será notificada por escrito a EL CONTRATISTA .
Programación de trabajo	Planificación de ejecución de los trabajos asignados a EL CONTRATISTA .
Soporte de cuenta	Son los documentos que sustentan los trabajos realizados por EL CONTRATISTA , en donde se detalla el monto presentado en la facturación ante ENSA .
Sub-Contratista	Es la persona natural o jurídica que llegue a celebrar un contrato directo con EL CONTRATISTA , previamente aprobado por ENSA , para una parte específica del servicio.
Sitio de obra	Comprende el área, lugares o tierras designados por ENSA donde se ejecutará a obra.
Terminación de la obra	Declaración de ENSA , mediante acta de aceptación final, de haber recibido a satisfacción la obra, de acuerdo con lo establecido en el pliego de cargos.
Especificaciones	Son las explicaciones individualizadas y detalladas que ENSA suministra en el pliego de cargos, que deben cumplir los proponentes para los fines de licitación y a las que deberá someterse y ajustarse EL CONTRATISTA durante todo el tiempo que dure la ejecución del contrato.
Especificaciones Técnicas	Son las instrucciones, normas y requerimientos técnicos, que describen y determinan las características del proyecto.
Planos, Esquemas y Dibujos	Son los esquemas en donde se detalla la representación gráfica de los dibujos del arreglo final de acuerdo con cómo se concibe el proyecto para que entre en su fase de construcción.

2 ALCANCE GENERAL

Este documento comprende las condiciones especiales y especificaciones técnicas para la prestación de los servicios de mano de obra y suministro de los equipos, herramientas, materiales, recursos y todo lo necesario para la ejecución de las actividades correspondientes al “**SUMINISTRO, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA PARA MICRORRED DE LA COMUNIDAD DE CHIMAN, PANAMÁ**”, ubicadas en el distrito de Chiman, provincia de Panamá.

EL CONTRATISTA será responsable de la organización, dirección y ejecución de los servicios (aspectos técnicos y administrativos) del proyecto, para lo cual deberá vigilar que los trabajos se realicen de manera eficiente y efectiva, de acuerdo con la programación de trabajo establecida en el cronograma y cumpliendo a su vez, con todos los parámetros y procedimientos indicados en el presente documento. También, será responsable de utilizar personal calificado, capacitado y adecuado para el correcto desarrollo de los servicios contratados. De modo que, **EL CONTRATISTA** velará que los trabajos tengan la calidad y confiabilidad exigida.

Todos los equipos, materiales, herramientas, accesorios, y demás elementos consumibles que sean necesarios para la prestación del servicio, deben ser suministrados por **EL CONTRATISTA**. Cualquier ítem no mencionado en este documento, pero que se considere necesario para la prestación de los servicios, debe ser tomado en cuenta por **EL CONTRATISTA**.

EL CONTRATISTA será responsable de la custodia de los productos, materiales, equipos y demás accesorios dentro de las ubicaciones establecidas para tal fin por **ENSA** hasta que se haya instalado y entregado el proyecto a satisfacción. Una vez se haya entregado y firmado el acta de aceptación final, la custodia de estos será responsabilidad de **ENSA**.

3 ALCANCE ESPECÍFICO

EL CONTRATISTA implementará un sistema de generación fotovoltaica que cubra las necesidades energéticas de la comunidad de Chiman, diseñando y dimensionado de manera de que tenga una durabilidad de mínimo 15 años en los equipos principales del sistema fotovoltaico (Paneles solares, inversores, estructura de soporte y baterías).

El alcance de los trabajos solicitados, de los cuales **EL CONTRATISTA** será responsable de cumplir, incluye las tareas individuales principales a ser desarrolladas, pero no se limitan a las siguientes:

- Estudio, ingeniería de detalle y dimensionamiento del sistema de generación para las microrredes y baterías que conformarán el sistema de almacenamiento.
- Desarrollo de planos y memorias de cálculo de cada la planta fotovoltaica, previa aprobación de **ENSA** y sellados por idóneo de nacionalidad panameña.
- Diseño y construcción de cuarto eléctrico para ubicación de equipos principales que cumpla con las distancias requeridas para el correcto funcionamiento de los equipos y facilitar el espacio para el mantenimiento preventivo de estos.
- Desarrollo de planos y memorias de cálculo de la planta fotovoltaica que cumpla con las regulaciones civiles y eléctricas de la República de Panamá, previa aprobación de **ENSA** y sellados por idóneo de nacionalidad panameña.
- Suministro de materiales, equipos y elementos consumibles, necesarios para la ejecución del servicio, previa aprobación por parte de **ENSA**.
- Suministro de uniformes, equipos de protección personal, equipos anticaídas y equipos de protección colectiva que requiera el personal según actividad a ejecutar.
- Todas las labores técnicas, mecánicas, hidráulicas, eléctricas, civiles y administrativas necesarias para la ejecución del servicio.
- Debe incluir la operación y administración de dispositivos, software y aplicaciones, así como la gestión de detección de fallas e incidentes, con el objetivo de garantizar la disponibilidad del servicio, y el funcionamiento óptimo, seguro y eficiente de los equipos.
- Transporte de personal, equipos y herramientas al proyecto, y demás accesorios requeridos para la ejecución del servicio.
- La ejecución de cambios en los diseños con previa autorización de **ENSA**.
- Suministro, instalación y puesta en marcha de los sistemas solares fotovoltaicos instalados a nivel de suelo para las diferentes comunidades incluyendo logística completa del personal, paneles solares, estructura metálica según la necesidad, inversores, baterías de litio, equipo de medición, conexiones, protecciones, tableros eléctricos, sistemas de puesta a tierra, pararrayos, cercado perimetral, entre otros.
- Suministro e instalación de internet satelital para monitoreo de las variables propias de la generación fotovoltaica y atención a fallas del sistema con prestación del servicio por 4 años.
- Elaboración y ejecución del plan de mantenimiento preventivo y correctivo por un periodo de 4 años, aprobado por **ENSA**.
- Capacitación y socialización a la comunidad y al personal que **ENSA** designe.
- Gestión de permisos para ejecución del proyecto en las entidades correspondientes.
- **EL CONTRATISTA** debe considerar la pernoctación del personal técnico en el proyecto, considerando que es una comunidad que no cuenta con acomodamientos adicionales.

4 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

EL CONTRATISTA se obliga a:

- Suministrar y entregar, dentro de los plazos convenidos y de conformidad con el cronograma de trabajo, todos los equipos, herramientas y recursos necesarios para la adecuada prestación de los servicios.
- Suministrar el personal calificado requerido para responder íntegramente por la óptima prestación de los servicios, según las necesidades de **ENSA**. Así mismo tendrá que proveer los reemplazos o sustituciones correspondientes para las inasistencias y/o vacaciones.
- Atender las recomendaciones e instrucciones dadas por **ENSA** y realizar las modificaciones que se deriven de la misma, cuando se desprendan de acciones que están en contra de las obligaciones contractuales.
- Comunicar a **ENSA**, dentro de un término prudente, cualquier inconveniente que se presente respecto a la ejecución del proyecto incluyendo errores de construcción o diseño que puedan afectar la instalación o los tiempos de entrega.
- En caso de producirse daños a los bienes de **ENSA** o a terceros derivados de actos u omisiones de **EL CONTRATISTA**, el mismo deberá sustituir o reparar los elementos dañados a plena satisfacción del tercero afectado y, por consiguiente, **ENSA** estará facultada a descontar de cualquiera de los pagos que se le adeuda, el valor de los daños causados en caso de que **EL CONTRATISTA** incumpla con este punto.
- Deberá cumplir todas las normas de seguridad indicadas por **ENSA** y su incumplimiento será causal de suspensión de los trabajos.
- Informar de manera inmediata a **ENSA**, de cualquier accidente que ocurra con relación a la ejecución del contrato y que ocasione lesión a cualquier persona o daño a la propiedad, y en los casos de enfermedad profesional que ocurran durante la ejecución de los trabajos contratados.
- Garantizar que su personal porte durante la jornada laboral, el uniforme y su carné de identificación en un lugar visible.
- La consecución, tramitación y obtención de los permisos y autorizaciones listados en este documento ante entidades públicas, privadas y gubernamentales para realizar la construcción, ejecución y puesta en marcha de los proyectos. No obstante, lo anterior, **EL CONTRATISTA** debe solicitar previamente a **ENSA** las autorizaciones y poderes correspondientes para que pueda tramitar y obtener los permisos y autorizaciones correspondientes en caso de ser necesarias.
- Garantizar que las estructuras de los proyectos referidos en este documento, donde serán instalados los paneles fotovoltaicos y demás accesorios cumplen con el soporte del peso de tales equipos por unidad de área correspondiente. En tal sentido, **EL CONTRATISTA** será

responsable del diseño y construcción de las estructuras para instalación en suelo (fundaciones, zapatas, construcción civil, etc.).

- Verificar que la potencia instalada del sistema fotovoltaico no supere la capacidad del transformador de la red eléctrica al cual estará conectado. No obstante, **EL CONTRATISTA** deberá solicitar a **ENSA** toda la información correspondiente para validar lo mencionado.
- Mantener actualizada una base de datos que contenga la información básica del personal vinculado al contrato (nombres y apellidos completos, número identidad personal, cargo, número de idoneidad o licencia, número celular, etc.) y compartir esta base de datos con el gestor administrativo del contrato. En los casos de retiro voluntario o desvinculación del personal dedicado al contrato, **EL CONTRATISTA** se obliga a informar a **ENSA** dichas novedades dentro de las 24 horas siguientes al evento.

EL CONTRATISTA deberá contar con su empresa, así como con las empresas de sus subcontratistas, debidamente **registradas ante la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura (JTIA) de Panamá**, como requisito indispensable para el inicio de labores. En caso de no contar con dicha certificación al momento de la adjudicación, deberá gestionar su registro ante la JTIA a la mayor brevedad posible. Se establece un plazo **no mayor a tres (3) meses**, contados a partir de la adjudicación del contrato, para completar este trámite, ya que es un requisito indispensable para iniciar la ejecución de las obras y evitar afectaciones al cronograma general del proyecto.

5 EXPERIENCIA DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS

5.1. EXPERIENCIA DE EL CONTRATISTA

EL CONTRATISTA deberá emplear en la ejecución de los servicios, únicamente personal experto y capacitado, para brindar el servicio requerido y realizar las labores objeto de este Contrato.

EL CONTRATISTA deberá tener experiencia en proyectos relacionados a la construcción de obras asociadas a plantas fotovoltaicas con capacidad en paneles solares instalados mayores o iguales a 100 kWp, en sistemas fotovoltaicos aislado de almacenamiento con baterías.

EL CONTRATISTA deberá entregar el organigrama y las hojas de vida del personal que efectuará los servicios objeto de esta contratación, junto con su propuesta. Se espera como mínimo que presenten la información de los siguientes profesionales que participarán, pero sin limitarse a:

- Administrador(a) General del Contrato
- Supervisor(a) de Obra Eléctrica
- Ingeniero(a) Civil
- Supervisor(a) de Seguridad y Salud

De igual forma, al momento de presentar su propuesta, **EL CONTRATISTA** debe presentar las hojas de vida del profesional que se pretenda utilizar en los trabajos objeto del contrato. Este personal debe contar con idoneidad panameña. Una vez aprobado el personal profesional mínimo propuesto, éste no podrá ser cambiado durante la ejecución de los trabajos, a menos que exista una justa causa, para la cual deberá presentarse por parte de **EL CONTRATISTA** ante **ENSA**, la correspondiente solicitud anexando una comunicación suscrita por el profesional en la que conste la justificación de su retiro. En caso de aprobarse el cambio por parte de **ENSA**, el personal deberá reemplazarse por uno de igual o mejor certificación que el propuesto originalmente por **EL CONTRATISTA**.

Se requiere que dentro del equipo de trabajo **EL CONTRATISTA** designe a un administrador del contrato con la experiencia descrita para liderar el proyecto y coordinarlo. El Administrador del Contrato deberá estar disponible para reuniones semanales o con la frecuencia que se acuerde el Administrador de Proyectos u otro personal de **ENSA**, ya sea de oficina o en campo.

5.2. SUB-CONTRATISTAS

EL CONTRATISTA deberá comunicar a **ENSA**, por escrito, el nombre completo y la dirección de cada uno de los Subcontratistas que proponga emplear, junto con una explicación referente a la naturaleza y carácter de los trabajos que serán encomendados a cada Sub-Contratista y su duración aproximada, así como una relación de los trabajos de naturaleza análoga que haya realizado. **EL CONTRATISTA** deberá obtener la aprobación de **ENSA**, referente a cada Subcontratista propuesto, antes de que él pueda comenzar sus trabajos.

En ningún caso existirá relación contractual alguna entre los Sub-Contratistas y **ENSA**, siendo siempre responsable **EL CONTRATISTA** ante **ENSA** de todas las actividades de dichos Sub-Contratistas y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de sus trabajos y Contratos. **EL CONTRATISTA** es responsable ante **ENSA** por los trabajos efectuados por sus Sub-Contratistas, como si los hubiese ejecutado él mismo.

EL CONTRATISTA deberá asegurar que los Subcontratistas que propongan tengan experiencia en la instalación de proyectos fotovoltaicos.

6 DIMENSIONAMIENTO Y DISEÑO DE LAS PLANTAS SOLARES

EL CONTRATISTA será responsable de realizar un estudio de suelos en el sitio del proyecto, con el objetivo de obtener las características geotécnicas necesarias para el diseño y ejecución adecuada de las cimentaciones, estructuras y demás componentes del sistema. Este estudio deberá ser realizado por una entidad especializada, e incluirá ensayos de campo y laboratorio, análisis de

capacidad de carga, niveles freáticos, compactación y recomendaciones constructivas. Adicionalmente, el estudio deberá considerar aspectos relacionados con el comportamiento del terreno frente a la presencia de agua, tales como la capacidad de drenaje y las condiciones de escurrimiento superficial. En caso de requerirse un análisis más detallado, **EL CONTRATISTA** podrá complementar la información con un estudio hidrológico e hidráulico, sujeto a validación por parte de ENSA.

EL CONTRATISTA debe considerar el diseño y dimensionamiento de sistemas de generación fotovoltaicos de manera independiente para la comunidad de Chimán de acuerdo con el perfil energético suministrado por **ENSA**. El voltaje de entrega a la salida de la planta de generación debe ser en 7.96 kV (L-N) en configuración estrella Ynd1 y el diseño debe ser dimensionado tomando en cuenta los siguientes criterios mínimos:

- A.** Energía fotovoltaica: se diseñará las capacidades necesarias para suplir el cien por ciento (100%) de la capacidad requerida según la carga demandada en el **Anexo 13. Ubicación y Perfiles de Comunidad de Chimán.**
- B.** Para el dimensionamiento del sistema fotovoltaico, **EL CONTRATISTA** considera lo siguiente:
 - El diseño presentado debe cumplir con las reglamentaciones contempladas en NEC-2014, certificación CE, UL y estándares IEC e ISO.
 - El peor nivel de irradiación solar del área. El diseñador eléctrico deberá considerar la peor condición de irradiación solar del área, en donde se instalarán los paneles fotovoltaicos. Las horas sol pico consideradas estar dentro del rango de 3.5 – 4.0 HSP según el peor nivel de irradiación de la zona.
 - Baterías que puedan soportar descargas hasta de 80% como mínimo.
 - El sistema suplirá la energía requerida tomando en cuenta 24 horas de autonomía y un uso diario según las curvas de demanda de **Anexo 13. Ubicación y Perfiles de Comunidades Chimán.**
 - Los sistemas se podrán operar en voltajes no menores a 24VDC. No se aceptarán diseños fotovoltaicos inferiores a este voltaje.
 - Las plantas fotovoltaicas por instalar deben contar con un sistema de monitoreo y control remoto que permita monitorear su estado desde cualquier lugar con su respectiva conexión a internet satelital. También, deben ser capaz de enviar señales de alarma en caso de fallas.
 - El diseñador deberá presentar la memoria de cálculo, en donde se indique los criterios de diseño utilizados, la metodología para el dimensionamiento de cada uno de los elementos y la hoja de cálculo en Excel del procedimiento utilizado.

EL CONTRATISTA también debe diseñar y calcular el tamaño de las baterías que conformarán el sistema de almacenamiento de las plantas solares fotovoltaicas, para que el suministro de energía sea continuo y sin interrupciones por un periodo de 24 horas, considerando el porcentaje de descarga aprobado por el fabricante.

EL CONTRATISTA será responsable por cualquier error, inconsistencia o inexactitud contemplada en los documentos de diseño (planos eléctricos, estructurales, memorias de cálculo, cuadros de carga, unifilares, etc.), y asumirá los costos y gastos adicionales que generen estos.

ENSA podrá colaborar suministrando sugerencias o recomendaciones consistentes en dibujos y/o documentación sobre el diseño de la instalación, pero corresponderá a **EL CONTRATISTA** verificar su viabilidad o efectividad respecto a las obras que se ejecuten en las locaciones.

6.1 SUMINISTROS DE EQUIPOS Y MATERIALES ELECTROMECAÑICOS

EL CONTRATISTA debe proveer todos los componentes del sistema de generación fotovoltaica y los equipos y materiales requeridos para la ejecución del proyecto:

- Paneles solares
- Estructura de soporte en suelo para paneles solares
- Conductores eléctricos en DC para los sistemas solares fotovoltaicos
- Conductores eléctricos en AC para los sistemas solares fotovoltaicos
- Sistema de aterrizaje para el sistema fotovoltaico
- Sistema de Pararrayos
- Banco de baterías
- Inversores
- Transformador de potencia
- Accesorios y materiales adicionales

6.2 PANELES SOLARES

- Modulo solar con potencia de 550 W hasta 650 W.
- Tipo monocristalino.
- Eficiencia mínima del módulo solar 20%, debe ser resistente a PID, tolerancia de 0 a + 5%.
- Debe incluir caja de conexión con grado de protección IP67 o superior.
- NOCT 45 grados o inferior.
- Contar con certificaciones de calidad internacional IEC, ETL, UL, ISO9001, ISO14001, OHSAS.
- Garantía de producción mínima de 80% a los 25 años.

- Los módulos deberán tener número de serie y se deberá proporcionar un reporte con las características eléctricas de los módulos entregados.
- Seguridad y Certificación de por lo menos una de las siguientes: CE, UL, TUV 61215.
- El fabricante del módulo debe tener implementado un sistema de calidad ISO o en su defecto la certificación de calidad 61730.
- El fabricante de formar parte del TOP 10, TIER 1 de la revista Bloomberg 2024. Ver **Anexo 12 - TOP 10 TIER 1 Bloomberg 2024**.
- Los conectores del módulo que se utilicen en la instalación, deben ser resistentes al ambiente, polarizados y capaces de soportar la corriente de cortocircuito. La puesta a tierra de los equipos, deben ser lo primero en conectarse y lo último en desconectarse.
- Cumplir con los estándar UL que exige que los conectores para los conductores positivo y negativo no sean intercambiables.

EL CONTRATISTA se compromete a someter a evaluación cualquier cambio en capacidad o marca de algún componente previa aprobación de **ENSA** y sustentar los motivos del cambio, manteniendo siempre la calidad, capacidad y garantía ofrecida en la propuesta.

6.3 ESTRUCTURAS DE SOPORTE EN SUELO DE LOS PANELES SOLARES

Los paneles deberán ser montados, en estructura de soporte, las cuales pueden ser construidas de aluminio, acero inoxidable o hierro galvanizado en caliente considerando que es un ambiente con alto nivel de salinidad. Esta estructura debe ser capaz de soportar, velocidades del viento de hasta 120 km/h, ser resistente a la corrosión y tener una durabilidad de por lo menos 15 años.

El diseño de la estructura de soporte debe facilitar la limpieza de los módulos fotovoltaicos y la inspección de las cajas de conexión. Adicional **EL CONTRATISTA** debe contemplar la adecuación de estructuras metálicas, para que el personal de mantenimiento pueda desplazarse sin afectar las láminas de techo.

6.4 CONDUCTORES ELÉCTRICOS EN DC PARA LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

En los proyectos que requieren sistemas fotovoltaicos de respaldo, los conductores para dichos sistemas deben cumplir con las siguientes especificaciones:

- Los cables deberán ser aptos para funcionar a la intemperie, según la norma IEC-60811, ser resistente a la luz solar, ser resistente a rayos ultravioletas (UV), con temperatura de operación hasta 90 grados centígrados y ser resistente hasta temperaturas de 130 grados centígrados.

- Deben tener recubrimiento interno XLPO/XLPE y recubrimiento externo XLPO y cumplir con la norma de seguridad IEC 60332-1-2 para el fuego y IEC 61034-2 / EN 50268-2 para emisión de humo.
- Cable fotovoltaico para conexión de los paneles solares y desde los paneles solares al cuarto de potencia cumpliendo con las tablas indicadas en el NEC para sistemas DC.
- Libre de elementos halógenos según norma IEC 60754-1.
- El aterrizaje del sistema fotovoltaico debe de cumplir con los art 690

EL CONTRATISTA se compromete a someter a evaluación cualquier cambio en capacidad o marca de algún componente previa aprobación de **ENSA** y sustentar los motivos del cambio, manteniendo siempre la calidad, capacidad y garantía ofrecida en la propuesta.

6.5 CONDUCTORES ELÉCTRICOS EN AC PARA LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Todos los conductores que se instalen en los sistemas eléctricos deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- Deberán ajustarse a la norma UL83
- Solo serán de cobre suave, 98%, tipo THHW / THW/ THHN-2.
- Deben ser capaz de trabajar hasta 600V (tensión nominal del conductor).
- Fabricados con una cubierta termoplástica protectora de nylon transparente, cumpliendo y superando los estándares requeridos actualmente para las instalaciones domiciliarias, comerciales e industriales.
- El aislamiento de PVC debe ser anti-flama y no propagar la flama y la cubierta de nylon debe brindar protección mecánica resistencia a los derivados del petróleo, agentes químicos y aceites.
- Debe ser muy versátil y además ser fácil de instalar por sus características adecuadas para un desplazamiento más eficiente en ductos, tuberías y bandejas.
- Todos los conductores, para el sistema eléctrico, deberán cumplir con el artículo 310-11 NEC 2014, referente a la información que debe de estar indicada en los mismos.
- Letras que indican el tipo de alambre: THHN /THW / etc.
- El nombre del fabricante.
- El calibre AWG, indicado a cada 2 pies del conductor.
- RAPID SWITCH

El diseñador deberá considerar que todos los circuitos con una longitud superior a 30 metros del tablero eléctrico a la cajilla deberán ser alambrados con conductores de calibre superior. Ejemplo de #12 a #10, de #10 a #8, de #8 a #6 y así sucesivamente y cumpliendo con la máxima caída de voltaje permitida.

La máxima caída de voltaje desde los terminales de los transformadores, hasta los o los IP(s) no deberá ser mayor al 3% del voltaje de entrada y del o los IP(s) a cada uno de los MDP y de los diversos tableros de distribución eléctricos, existentes y nuevos, no deberá ser superior a 2% del voltaje.

Todo el alambrado debe ser continuo de cajilla a cajilla, sin empalmes dentro de las tuberías.

Para las uniones de conductores #8 y de mayor tamaño, se utilizarán conectores de presión (sin soldadura), de cobre estañado de alta pureza, Scotchlok serie 10000, soporta 35 KV, resistente a la corrosión, con certificación UL.

Los conductores serán codificados de la siguiente forma:

- Fases calientes: Rojo, azul, negro.
- Neutral: Blanco
- Tierra: Verde o desnudo.
- Retorno: Amarillo, café, rosado.
- Viajeros en 3 ways: Naranja
- En todas las tuberías de PVC, se deberá instalar un conductor para la continuidad de tierra, y el mismo deberá ser dimensionado en base a la tabla 250-122 - NEC 2014.
- Cuando en una tubería, el número de conductores portadores de corriente sea superior a 3, se deberá aplicar los factores de ajuste de acuerdo.
- El calibre mínimo para utilizar será #12 y los conductores #10 AWG y de mayor tamaño serán trenzados.
- El aterrizaje del sistema fotovoltaico debe de cumplir con los art 690

6.6 SISTEMA DE ATERRIZAJE PARA EL SISTEMA FOTOVOLTAICO

Todo el sistema eléctrico, paneles solares, baterías, inversor, estructuras, cajas metálicas, tuberías y partes metálicas de los equipos que no conducen corriente, deberán estar conectados a tierra, cumplimiento con el código eléctrico nacional y el NEC 2014

La conexión de puesta a tierra, de los circuitos de corriente directa se debe hacer en cualquier punto (un solo punto), del circuito de salida fotovoltaico.

Los conductores usados para la puesta a tierra, de la estructura soporte de los módulos y demás equipo metálico accesible, deben estar desnudos (sin aislamiento) o llevar un aislante o identificación de color verde, o verde con tiras amarillas.

Los paneles solares deben conectarse a tierra, empleando los orificios que presenta el marco. El cable de toma de tierra puede ajustarse a los paneles empleando un tornillo de acero inoxidable con arandelas de acero inoxidable.

Todas las partes metálicas, no activas accesibles de las cajas de conexión, equipos y aparatos de todo el sistema fotovoltaico y de carga continua, deben ponerse a tierra.

Todos los sistemas fotovoltaicos, independientemente de la tensión, deben tener un sistema de puesta a tierra de los equipos para las superficies metálicas accesibles.

El aterrizaje del sistema fotovoltaico debe de cumplir con los art 690-41,690-42,690-43, 690-45 del NEC 2014.El conductor del electrodo del sistema de tierra en continua no debe tener un calibre inferior a #8 AWG o al del mayor conductor presente en el sistema 250-93 NEC 2014.

6.7 SISTEMA DE PARARRAYOS

EL CONTRATISTA será responsable del suministro, pruebas, instalación y puesta en servicio de los pararrayos.

Los pararrayos deben cumplir de acuerdo al voltaje de operación del sistema fotovoltaico los mismos serán de óxido de zinc, tipo estación, de 15 kV nominales con un voltaje máximo de operación continua de acuerdo al diseño indicado por **EL CONTRATISTA**. Cada pararrayo tendrá asociado un contador de descargas.

6.8 BANCO DE BATERÍAS

El fabricante de las baterías deberá tener implementado en su producción un sistema de calidad dentro de la familia de la ISO 9000. Las baterías por utilizar deben cumplir con especificaciones iguales o similares a las detalladas a continuación:

- Banco de baterías de litio hierro fosfato (LiFePO₄), mayor o igual (\geq) veinticuatro (24) VDC, con racks y accesorios.
- Vida útil de 15 años, mayor a seis mil (6,000) ciclos a no menos de 80% de descarga profunda.
- Los módulos de baterías de litio tipo racks deben ser compatibles con los inversores a utilizar.
- Incluir certificaciones IEC, CE, UN38.3.
- Temperatura de operación en carga y descarga hasta 50°C.

EL CONTRATISTA se compromete a someter a evaluación cualquier cambio en capacidad o marca de algún componente previa aprobación de **ENSA** y sustentar los motivos del cambio, manteniendo siempre la calidad, capacidad y garantía ofrecida en la propuesta.

6.9 INVERSORES:

Se utilizarán inversores para cambiar la corriente continua (DC) de paneles y baterías a corriente alterna (AC) en frecuencia de 60 hertzios (Hz). El inversor y la batería deberán tener mecanismos de desconexión y protección contra sobrevoltaje dimensionados de forma apropiada. En el caso de sobredimensionar los conductores portadores de corriente, el conductor de puesta a tierra de los equipos también debe sobredimensionarse.

La información técnica de los inversores debe contemplar como mínimo, lo siguiente:

- Tensión de entrada.
- Máxima potencia que pueda manejar.
- Margen de sobrecarga permisible.
- Potencia, tensión y forma de onda de la salida.
- Frecuencia de trabajo.
- Eficiencia de transformación.
- Rango de temperatura ambiente de trabajo.
- Diámetro máximo permisible de los conectores corriente continua.
- Protecciones automáticas.

Los inversores deben cumplir con las siguientes especificaciones:

- Los inversores deben tener un rendimiento del 95% y generar una onda senoidal de salida pura, bajo contenido de armónico y una frecuencia de operación casi perfecta.
- Entradas disponibles para comunicaciones, monitoreo remoto y redes.
- Protección IP 65 o superior.
- Seguridad y Certificación de por lo menos una de las siguientes: IEC 62109-1/-2, ETL, UL 1741, CSA o CE.
- Capacidad de operación en paralelo.
- Compatible con baterías de Litio de mínimo 24 VDC.
- Capacidad de monitoreo local o remoto vía Wifi e Internet.
- Capacidad de operación hasta 55°C.
- Capacidad de poder arrancar y parar generador eléctrico de respaldo y/o poder trabajar en conjunto con la red eléctrica en caso de existir red eléctrica o de que algún día llegue al sitio.
- Protección por falla de arco. NEC 690
- Protección de Fallo de Tierra NEC 690
- Sensor de temperatura y comunicación con las baterías.
- Sistema de protección DC entre baterías e inversor de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

EL CONTRATISTA se compromete a someter a evaluación cualquier cambio en capacidad o marca de algún componente previa aprobación de **ENSA** y sustentar los motivos del cambio, manteniendo siempre la calidad, capacidad y garantía ofrecida en la propuesta.

6.10 TRANSFORMADOR DE POTENCIA

El transformador de potencia debe ser trifásico (3F) tipo padmount con frente muerto y capacidad nominal de acuerdo con la capacidad AC instalada en inversores. El transformador debe cumplir con las capacidades nominales estandarizadas de 112.5 KVA, 150 KVA, 225 KVA, 300KVA y 500KVA. con voltaje de salida hacia la red de distribución de 7.96 L-N configuración YND1.

El método de enfriamiento empleado para todos los transformadores de distribución trifásicos que forman parte de esta especificación será de clase ONAN (auto-enfriado), según ANSI C57.12.00. Los transformadores deben ser de aceite mineral Tipo I o Tipo II, sin contaminación de PCB, con núcleo de material amorfo o acero al silicio de alta eficiencia. El mismo debe estar construido para soportar altos niveles de salinidad. **EL CONTRATISTA** se compromete a someter a evaluación cualquier cambio en capacidad o marca de algún componente previa aprobación de **ENSA** y sustentar los motivos del cambio, manteniendo siempre la calidad, capacidad y garantía ofrecida en la propuesta.

6.11 ACCESORIOS Y MATERIALES ADICIONALES

Todos los equipos, materiales, herramientas, accesorios, y demás elementos consumibles que sean necesarios para la prestación del servicio, deben ser suministrados por **EL CONTRATISTA**. Cualquier ítem no mencionado en este documento, pero que se considere necesario para la prestación de los servicios, debe ser tomado en cuenta por **EL CONTRATISTA**.

6.12 LISTADO REPUESTOS

EL CONTRATISTA tendrá el sitio repuestos críticos, en cada comunidad, para atender con mayor celeridad eventos o fallas en la planta de generación fotovoltaica. Este listado deberá ser proporcionado a **ENSA** junto con los planos para la aprobación. Se listan los componentes mínimos que debe contener, sin limitarse a estos:

Componente	Repuesto
Panel Solar	3% de la cantidad
Batería	20% de la capacidad de almacenamiento
Inversor	1 inversor

6.13 HERRAMIENTAS

EL CONTRATISTA deberá mantener los equipos y herramientas en la mejor forma posible, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños frecuentes de los equipos. La mala calidad en los equipos y herramientas, o los daños que ellos puedan sufrir, no será causal que exima a **EL CONTRATISTA** del cumplimiento de ninguna de las obligaciones que adquiere por el presente contrato.

EL CONTRATISTA será responsable de cumplir con las reparaciones de sus equipos en el tiempo señalado por **ENSA** y deberá pagar la nueva inspección para certificar que se ha cumplido con la reparación. Si el equipo debe ser reparado, será responsabilidad de **EL CONTRATISTA** conseguir un reemplazo a más tardar el día hábil siguiente para realizar los trabajos sin que estos se vean afectados. En caso de no hacer el reemplazo en el tiempo oportuno.

ENSA se reserva el derecho de rechazar o exigir el reemplazo de aquellos equipos y/o herramientas que a su juicio sean inadecuados, ineficientes, o que por sus características no se ajusten a los requerimientos de seguridad o sean un obstáculo para el cumplimiento del servicio, incluyendo asegurar los estándares de calidad y certificación de normas cuando así lo exija **ENSA**. Los equipos y herramientas deberán ser utilizados para las funciones propias para las cuales fueron diseñados y no deberán manipularse para realizar funciones propias de otras herramientas.

El personal técnico deberá disponer y portar una caja, mochila o maletín con herramientas. El uso de bolsas o recipientes abiertos (como tanques) para transportar las herramientas, no será permitido. Las herramientas y equipos necesarios para la prestación del servicio deben ser adecuadas para cada una de las labores, no se permite utilizar herramientas como la llave inglesa y la llave de mordazas como herramientas para golpear, ni herramientas en mal estado que deterioren las partes y accesorios de los equipos. La falta de utilización de los equipos y herramientas requeridas para cada labor implica la suspensión de las labores por parte del interventor de **ENSA** y la aplicación de las respectivas penalizaciones.

EL CONTRATISTA deberá mantener los equipos y herramientas en la mejor forma posible, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños frecuentes de los equipos. La mala calidad de los equipos y herramientas, o los daños que ellos puedan sufrir, no será causal que exima a **EL CONTRATISTA** del cumplimiento de ninguna de las obligaciones que adquiere por el presente contrato. Dichas actividades serán responsabilidad de **EL CONTRATISTA** durante el periodo de ejecución del presente contrato.

EL CONTRATISTA será responsable de cumplir con las reparaciones de sus equipos en el tiempo señalado por **ENSA** y se encargará de asumir cualquier gasto asociado a esta actividad, incluyendo

la validación y aprobación de las reparaciones que se lleven a cabo. Si el equipo debe ser reparado, será responsabilidad de **EL CONTRATISTA** dar solución en un periodo máximo de 2 días hábiles. Cuando se trate de un reemplazo mayor, que se encuentre dentro de los materiales listado de repuestos menores y mayores aprobado por **ENSA**, o un reemplazo menor se tendrá un plazo máximo de 5 días hábiles para dar respuesta a la alerta que se genere. De lo contrario, se deberá realizar un plan de trabajo para el suministro, instalación y comisionamiento de los equipos, el cual deberá ser aprobado por **ENSA**.

Todos los reemplazos y reparaciones que se lleven a cabo deberán contar con la aprobación y verificación de **ENSA**, por lo tanto, **EL CONTRATISTA** se encargará de todos los gastos asociados que se llegaren a incurrir para la aprobación y verificación por parte de **ENSA**.

EL CONTRATISTA debe tener a su disposición para la ejecución del servicio, entre otras, los equipos y herramientas detalladas a continuación (sin limitarse a estas):

Herramientas Generales (contar con herramientas aisladas para trabajos eléctricos, deben cumplir con la norma ASTM F1505).

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	NORMATIVA
Alicate	Alicate para electricista de 9" aisladas ASTM F1505-07	ASTM F1505-07
Pinza	Pinza de corte diagonal de 8" Aisladas ASTM F1505-07	ASTM F1505-07
Pinza	Pinza ajustable aislada de 12" pico de loro con apertura de 2.25" ASTM F1505-07	ASTM F1505-07
Pinza	Pinza para separar cable concéntrico aislada	ASTM F1505-07
Pinza	Pela cables con pinza para compresión de terminales (Crimping tool)	ASTM F1505-07
Llave	Llave de ajuste de 6" aislado (para electricista) Aisladas ASTM F1505-07	ASTM F1505-07
Llave	Llave de ajuste de 12" aislado (para electricista) Aisladas ASTM F1505-07	ASTM F1505-07
Llave	Juego de llaves Allen 1/4" a 1/2" aisladas. ASTM F1505-07	ASTM F1505-07
Socket	Juego de llaves socket Aislados. con ratchet, dados hasta 13 y 14 mm Aislados. ASTM F1505-07	ASTM F1505-07
Cuchilla	Cuchilla para electricista sin punta (Sheepsfoot blade) Con cierre o con estuche	ASTM F1505-07
Destornillador	Destornillador plano aislado de 6" Aisladas ASTM F1505-07	ASTM F1505-07
Destornillador	Destornillador plano aislado de 4" Aisladas ASTM F1505-07	ASTM F1505-07

Destornillador	Destornillador estrella aislado de 6" Aisladas ASTM F1505-07	ASTM F1505-07
Destornillador	Destornillador estrella aislado de 4" Aisladas ASTM F1505-07	ASTM F1505-07
Destornillador	Destornillador Socket ASTM F 1505-07	ASTM F1505-07
Pinza	Pinza de Punta ASTM F 1505-07	ASTM F1505-07
Mazo	Mazo de 2 libras	N/A
Cinzel	Cinzel con mango aislado	N/A
Linterna	Lampara para casco recargable UL	UL
Linterna	Linterna de mano certificada UL	UL
Segueta	Segueta aislada para cortar metal con (2) hojas de repuesto.	ASTM F1505-07
Machete	Machete con estuche	N/A
Cinta	Cinta métrica de 30 metros o más	N/A
Cinta	Rueda con contador de metros.	UL
Carga fantasma	Carga fantasma para prueba de medidores (resistencia de prueba.)	N/A
Cronometro	Cronómetro (Puede ser reemplazado por celular)	UL
Fleje	Flejadora	N/A
Juego	Juego de Knockout hole punch 1/2" a 2"	UL
Tijera	Tijera para cortar hojalata.	N/A
Remachadora	Remachadora y remaches	N/A
Multímetro	Multímetro digital 600V, 60Hz con pinza amperimétrica hasta 200 A. (CAT III 600 V-1000 V) (CAT IV 600 V). ANSI/ISA S82.02.01:2004. Aprobaciones de agencias regulatorias	N/A
Multímetro	Multímetro digital 600V, 60Hz con pinza amperimétrica hasta 1000 A y pinza flexible de 2500A. (CAT III 600V - 1000V.) (CAT IV 600V).	N/A
Multímetro	Multímetro digital 600V, 60Hz con pinza amperimétrica hasta 30 A, precisión hasta 2%, resolución 1mA (0.000) calibrado en voltaje y corriente. (CAT III 600V - 1000V.) (CAT IV 600V)	N/A
Óhmetro	Ohmímetro digital para probar resistencia de tierra tipo clamp (sin puntas de prueba), 0.05 a 1200 Ohms, medición de corriente RMS (incluso con distorsión) 1mA a 30 A. 1 mA a 30 A. (CAT III 600 V - 1000 V) (CAT IV 600 V).	N/A
Escalera	Escaleras de 6' de fibra de vidrio con guía. ANSI 14.5	ANSI 14.5
Escalera	Escaleras de 8' de fibra de vidrio con guía. ANSI 14.5	ANSI 14.5

Bandera	Bandera para escalera, con cinta reflectiva	cinta reflectiva
Extensión	Extensión eléctrica 125V, 15A, conductor 3x12 NEMA 5-15R, 25 pies de longitud. Debe cumplir con estándar UL.	Debe cumplir con estándar UL
Esmeril	Esmeril angular inalámbrico con guarda de disco, manubrio para mejor agarre, para uso con discos de 4.5" de diámetro e interruptor de encendido con 2 modos de acción. Requiere tener discos de repuesto.	Requiere tener discos de repuesto.
Taladro	Taladro Inalámbrico con baterías recargables 0-1200 RPM con chuck (mandril) para broca hasta 1/2", martillo y manubrio para mejor agarre.	OSHA 1910.269
Juego	Juego de brocas para metal 1/8" a 1/2"	metal 1/8" a 1/2"
Juego	Juego de brocas para concreto 1/4" a 1/2"	concreto 1/4" a 1/2"
Soga	Soga de nylon trenzada, para hallar cables subterráneos.	ANSI Z359.1. NFPA 1983

Queda convenido que **EL CONTRATISTA** asume todos los riesgos de pérdidas o deterioro de materiales, partes, maquinarias, equipos y herramientas que deba utilizar en cumplimiento de la ejecución de los servicios, ya sea que estos artículos sean de su propiedad, de propiedad de **ENSA**, o vayan a ser incorporados para la ejecución de los servicios objeto del contrato.

Cualquier pérdida, deterioro o daño de los materiales, partes, maquinarias o equipo, que ocurra durante el transporte, almacenamiento, instalación o ejecución de los servicios hasta el momento de la entrega y aceptación de estos, será por cuenta y riesgo de **EL CONTRATISTA** y éste estará en la obligación de resarcir a **ENSA** el costo de las herramientas, equipos o materiales que éste le haya prestado, y que hayan sido dañados o deteriorados durante la ejecución de los servicios.

6.14 CUSTODIA DE EQUIPOS Y MATERIALES

EL CONTRATISTA se obliga a custodiar el material almacenado, por lo que reconoce su responsabilidad sobre el mismo, ya sea frente a casos de robo, fraude, hurto o cualquier acto ilícito cometido por el personal de **EL CONTRATISTA** o un tercero. Frente a la ocurrencia de cualquiera de los eventos antes mencionados o cualquier otro que pudiese representar un evento adverso, **EL CONTRATISTA** se obliga a comunicarlo de forma inmediata a **ENSA**, en un término no mayor de 24 horas contadas a partir del conocimiento del hecho.

Dentro del alcance del servicio contratado, **EL CONTRATISTA** debe cumplir con las siguientes especificaciones para la gestión de almacenamiento de cualquier material y equipo necesario para la ejecución del contrato, a saber:

- Cargas y descargas de materiales con los equipos adecuados que deban ser utilizados para estos fines. Frente a la utilización de estos equipos, **EL CONTRATISTA** reconoce su obligación de responsabilizarse por la ocurrencia de algún evento que le ocasione daños o pérdidas a estos equipos.
- Preservación de los materiales almacenados, en sitios adecuados, ya sea dentro de bodegas y otros sitios de acopio.
- Aseguramiento del orden y aseo de todas las instalaciones. Esto también incluye que deberá ubicar los materiales en lugares apropiados, que deberá garantizar la preservación del inventario y que deberá suministrar los utensilios e insumos de limpieza que permitan atender esta responsabilidad.
- Cumplimiento del REGLAMENTO GENERAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES Y DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, emitido por la Junta Directiva de la Casa del Seguro Social, mediante Resolución No. 45,588 de 2011 –JD de la Caja del Seguro, mediante la cual se aprueba este Reglamento, mismo que modificó la Resolución 41,039 de 2009 y sus posteriores. Así mismo, el cumplimiento de las Normas Ambientales que rigen en la República de Panamá, para el caso la limpieza y control de derrames de productos (sólidos o líquidos) y de los residuos industriales sólidos (maderas, plásticos, zunchos y otros).
- Mantener todos los estándares de seguridad en todas las actividades de almacenamiento, incluyendo, entre otras: mantenimiento de las instalaciones, señalizaciones de seguridad, demarcado de áreas, suministro y utilización de las herramientas y equipos de seguridad para uso colectivo e individual por **EL CONTRATISTA**; acciones de capacitación y otras.

ENSA se reserva el derecho de inspeccionar, controlar y verificar el cumplimiento de las disposiciones antes descritas, así como de dar seguimiento a la labor diaria que ejecuta **EL CONTRATISTA** en el área de almacenamiento, a través del personal que designe para ello.

EL CONTRATISTA deberá transportar todo el material y equipo que irá a ser incorporado al trabajo y deberá asumir toda responsabilidad por la carga, descarga, manejo, transporte y seguros correspondientes. Cualquier excepción, será contemplada en documento aparte.

EL CONTRATISTA deberá acatar todas las leyes, disposiciones, reglamentos y demás ordenanzas nacionales y municipales relacionadas al transporte de carga en la República de Panamá. **EL CONTRATISTA** será responsable por cualquier daño que puedan sufrir las estructuras o vías de

comunicación por motivo del transporte de la carga destinada para la prestación de los servicios contratados.

6.15 INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y OBRAS CIVILES

EL CONTRATISTA deberá contemplar dentro de su propuesta, además del diseño, el suministro, la instalación del sistema de energía fotovoltaica, el cual debe incluir todo el suministro y la instalación de todos los equipamientos requeridos, tales como paneles solares, inversores, baterías, reguladores, protectores de transientes, sistemas de protección atmosférica (pararrayos), fusibles, interruptores, soportes, herrajes, cerramientos, alambrados, tuberías y demás.

Las siguientes normas, más recientes, forman parte de estas Especificaciones en la medida que sean aplicables a las actividades involucradas en el proyecto y se aplicarán igualmente al Contrato, los manuales de instalación de estas organizaciones:

- NEC 2020 National Electrical Code (Código Nacional Eléctrico vigente República de Panamá) versión en español.
- NORMAS RIE Reglamento de Instalaciones Eléctricas, JTIA.
- ARTÍCULO 690 SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS NEC 2020.
- NORMAS ANAM (AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE).

Los equipos deberán ser instalados en un solo punto como un solo sistema cercano a las áreas a energizar en el espacio definido por **ENSA**. Los componentes del sistema como baterías e inversores deberán instalarse dentro de los cuartos eléctricos y los módulos fotovoltaicos sobre soportes en suelo.

El sistema fotovoltaico deberá estar provisto con un sistema de protección contra falla a tierra tipo pararrayo, para reducir el riesgo de incendio y un sistema de descarga de tensión, a base de un protector de transientes (ART 690-5 NEC2020) y en caso de que los paneles a instalar requieran diodos de bloqueo, se deberán instalar.

6.16 PANELES SOLARES

Deben presentar una memoria de cálculo donde se determine la capacidad, cantidad, orientación e inclinación para el aprovechamiento eficiente de la irradiación solar.

Los paneles y conectores del módulo que se utilicen en la instalación, deben ser resistentes al ambiente alto en contenido salino, polarizados y capaces de soportar la corriente de cortocircuito. También deben ser de diseño cerrado y con los terminales protegidos. Deben cumplir con los estándares UL.

Los módulos fotovoltaicos con marcos deberán fijarse a la estructura, únicamente con elementos de acero inoxidable, resistentes a la alta contaminación salina y con los rieles necesarios para evitar el pandeo de estos. Estándar de seguridad UL 61730 1703

6.17 INVERSORES

Deben ser instalados con las distancias recomendadas por el fabricante para asegurar la ventilación de estos y siguiendo las metodologías de manipulación y conexionado indicadas en el manual de instalación del fabricante. Durante la instalación se deben tomar en cuenta el grado de protección de estos equipos de tal manera que no sobrepase el grado de protección para el cual fue fabricado.

Los inversores deben estar instalados de manera segura sin ningún desnivel que ponga en peligro la integridad física del equipo y del personal en el mantenimiento.

Debe tener un grado de protección IP67 UL 1741/IEEE1547 (conexión) Standard de seguridad IEC 62109-1/-2.

EL CONTRATISTA debe procurar que las cadenas de paneles solares cumplan con los parámetros de las entradas MPPT de los inversores, al igual que colocar los conductores y protecciones adecuadas en la entrada y salida de los inversores. No se permitirán cableados expuestos en ninguna etapa de la instalación, con excepción al cableado que queda expuestos debajo de los paneles solares. La capacidad DC conectada a cada inversor no puede sobrepasar la definida por el fabricante.

6.18 BATERIAS

Se debe proteger los terminales de la batería y las conexiones de los cables que estén accesibles. Se debe considerar, en el área donde se instale el banco de las baterías, un espacio libre alrededor del mismo, para facilitar el mantenimiento. (+/- 1.25m) NEC 2020 versión en español. No se instalarán las baterías en áreas habitadas, deben considerarse cuartos especiales exclusivos para los equipos fotovoltaicos.

En cada batería deberá presentar un etiquetado indeleble y debe estar claramente indicada, la siguiente información:

- Nombre del Fabricante.
- Número de Serie.
- Identificación de Polos o Polaridad de Bornes.
- Capacidad Nominal.
- Voltaje Nominal
- Fecha de Fabricación.
- Advertencias de Seguridad necesarias y aplicables

6.19 INTERRUPTORES Y FUSIBLES

Los medios de desconexión de los conductores no puesto a tierra, deben cumplir con el art-690, NEC2020. Los interruptores automáticos accionables manualmente deben:

- Ser instalados donde sean fácilmente accesibles.
- Ser operables desde el exterior, sin que el operario se exponga al contacto de partes energizadas.
- Estar claramente identificados en posición de ON y de OFF.
- Tener una capacidad interruptiva nominal de interrupción suficiente para la tensión nominal del circuito y para la corriente disponible en los terminales de la línea del equipo.

Los equipos de sistemas fotovoltaicos, de salida del inversor, y los conductores de los circuitos de la batería y equipos deben estar protegidos contra sobre corrientes (NEC 2020).

Los dispositivos de protección deben soportar la corriente de carga y detectar situaciones de sobreintensidades, al igual que ser capaces de interrumpir las corrientes continuas de una forma segura.

6.20 PROTECCIÓN DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS Y TRANSIENTES

La planta fotovoltaica debe contemplar la instalación de descargadores de sobretensión, para proteger al sistema fotovoltaico contra descargas atmosféricas directas e indirectas. Se debe suministrar protección entre los paneles fotovoltaicas y el inversor (DC) y protección entre el inversor y la red general de distribución (AC).

Estos dispositivos de protección con pararrayos, en los sistemas fotovoltaicos, deben protegerse mediante un módulo de descarga de arco al aire aislado, así como mantenerse la distancia de separación.

Estos dispositivos deben cumplir con las siguientes especificaciones:

- Indicación en ventana de dispositivo defectuoso
- Señalización a distancia
- Corrientes de descarga alta por polo, corriente máxima en función de la capacidad de corriente de las cadenas fotovoltaicas.
- Alto grado de protección
- Varistor como elemento de protección
- Deben soportar la tensión sin carga máxima del generador solar, para asegurar la máxima disponibilidad y seguridad del sistema

- Cumplir con las normas que aplican las especificaciones del diseño según el tipo de protección y nivel de peligro, así como la normativa relacionada a la protección de pararrayos necesaria en sistemas FV > 10kW
- Tiempo de respuesta menor a 25 nano segundos

6.21 SISTEMA DE ATERRIZAJE

Todo el sistema eléctrico, paneles solares, baterías, inversor, luces, tomacorrientes, abanicos, estructuras, cajas metálicas, tuberías y partes metálicas de los equipos que no conducen corriente, deberán estar conectados a tierra, cumplimiento con el código eléctrico nacional y el art 250 NEC 2020.

La conexión de puesta a tierra, de los circuitos de corriente directa se debe hacer en cualquier punto (un solo punto), del circuito de salida fotovoltaico según NEC 2020.

Los conductores usados para la puesta a tierra, de la estructura soporte de los módulos y demás equipo metálico accesible, deben estar desnudos (sin aislamiento) o llevar un aislante o identificación de color verde, o verde con tiras amarillas según NEC 2020.

Los paneles solares deben conectarse a tierra, empleando los orificios que presenta el marco. El cable de toma de tierra puede ajustarse a los paneles empleando un tornillo de acero inoxidable con arandelas de acero inoxidable.

En un sistema fotovoltaico de dos conductores y tensiones superiores a 50 voltios (tensión de salida o tensión del campo fotovoltaico a circuito abierto), debe ponerse a tierra un conductor de continua. En un sistema de 3 conductores, el neutro o toma intermedia del sistema de continua debe ponerse a tierra art. 690, NEC 2020. Esos requisitos se aplican tanto a sistemas aislados como a sistemas conectados a la red. El sistema de puesta a tierra aumenta la seguridad del personal y minimiza los efectos de los rayos y otras sobretensiones inducidas en los equipos.

Todas las partes metálicas, no activas accesibles de las cajas de conexión, equipos y aparatos de todo el sistema fotovoltaico y de carga continua, deben ponerse a tierra NEC-2020.

Todos los sistemas fotovoltaicos, independientemente de la tensión, deben tener un sistema de puesta a tierra de los equipos para las superficies metálicas accesibles (por ejemplo, el marco de los módulos y la carcasa del inversor) NEC 2020.

El conductor de tierra deberá dimensionarse como se exige en el artículo 690 o 250-95. En general, esto significa dimensionar el conductor de puesta a tierra del equipo en base al tamaño del dispositivo de sobre intensidad que protege cada conductor.

El conductor del electrodo del sistema de tierra, para la sección de continua de un sistema fotovoltaico, debe conectarse a los circuitos de salida del campo fotovoltaico, hacia el final de los módulos del circuito, NEC 2020. Cuando esta conexión se hace cerca de los módulos, se permite el uso de protecciones contra sobretensiones.

El tamaño del conductor, que se conecta de la barra del neutral del interruptor principal a la varilla deberá ajustarse en base a la Tabla 256-66 NEC 2020. El conductor a tierra, de conductores y equipos, se deberá ajustarse al tamaño del conductor y protección correspondiente. (Tabla 250-22 NEC 2020).

La varilla se ajustará a la norma UL467 y el conductor de tierra y la varilla se unirán a través de una unión mecánica, con un conector de cobre. El aterrizaje del sistema fotovoltaico debe de cumplir con los art 690 del NEC 2020.

El conductor del electrodo del sistema de tierra en continua no debe tener un calibre inferior a 8 AWG o al del mayor conductor presente en el sistema 250-93 NEC 2020 El NEC permite excepciones, para este gran conductor de tierra. Muchos sistemas fotovoltaicos pueden usar un conductor del electrodo de tierra con calibre 6 AWG, si ésta es la única conexión con el electrodo de tierra 250-93 NEC 2020.

6.22 CASA DE CONTROL

EL CONTRATISTA deberá diseñar la Casa Control de manera que su fachada sea adecuada para el área donde se construirá y con pared de bloques repellados, estructura de techo de acero y cubierta de fibrocemento y los equipos de A/A. Deberá contar con las respectivas señalizaciones de seguridad correspondientes para este tipo de instalaciones, así como las señalizaciones de salidas de emergencia, riesgos de alto voltaje etc.

La Casa de Control 2 deberá tener espacio suficiente interno para poder instalar los equipos (inversores, baterías, tableros eléctricos, protecciones, comunicaciones, entre otros) dentro de una casa control con condiciones de temperatura favorables para el funcionamiento de los equipos y asegurar su vida útil según fabricantes. La misma debe ser diseñada para instalación en exterior y debe contener sistema contra incendio e iluminación interna. Estos servicios auxiliares deben ser considerados como parte de la carga de la comunidad. La casa de control debe tener aire acondicionado, cuya capacidad debe ser calculada y una eficiencia igual o superior a 14 SEER.

La alimentación de estos servicios auxiliares debe tener su acometida para ser alimentada por la red de distribución con voltaje de suministro 120/240V.

EL CONTRATISTA implementará algún mecanismo anti-vandalismo para asegurar la integridad de los equipos.

El diseño y construcción de la caseta de control debe cumplir con lo indicado en el reglamento estructural panameño 2020. La fundación deberá ser capaz de soportar perturbaciones sísmicas de hasta una aceleración máxima de 0.3g en dirección lateral a la base del equipo y de 0.2g en dirección vertical. La unidad deberá permanecer en condiciones de funcionamiento durante y a continuación de una perturbación de ese tipo indicadas en el REP 2020. La fundación deberá ser diseñada para las combinaciones de carga que produzcan los esfuerzos máximos en ella. Las cargas sobre la

fundación deberán incluir todos los momentos de vuelco, cortantes horizontales y cargas verticales generadas por el equipo que vaya sobre ella.

La Casa Control debe cumplir con las siguientes características, pero no se limita a:

- a) Las dimensiones de la caseta deberán ser para un sistema de 140 kW de potencia, de esta se garantiza la previsión de espacio necesario para futuras ampliaciones, esto incluye dejar la previsión de las canaletas y ductos para el cableado externo proveniente de los inversores y equipos asociados.
- b) Tener previsión de espacio para las canaletas y bancos de ductos de entrada necesarios que permitan el cableado de los equipos, debido a que recibirán el cableado externo. Las canaletas deberán tener las dimensiones adecuadas para permitir los trabajos de instalación y montaje de una forma cómoda y segura para las personas que ingresen a ellas. En las canalizaciones no deberá haber apiñamiento de los conductores.
- c) Contar con un equipo de aire acondicionado adecuado al tamaño y características de los equipos a montar en su interior.
- d) Internamente deberá poseer techo con cielo raso, techo aislante y luminarias LED incorporadas, así como piso aislante y antideslizante.
- e) El alumbrado interior deberá contemplar un circuito independiente para iluminación de emergencia.
- f) La estructura general de la Casa Control deberá protegerse contra los agentes típicos de ambientes tropicales.
- g) Dispondrá de puertas metálicas fabricadas en chapa de acero inoxidable. Deberá equiparse con cerradura anti-cizalla y poseer salida de emergencia con cerradura interna antipánico.
- h) El acabado de las paredes internas y externas, acabado repello y será pintado interna y externa con pintura lavable antihongos, disponiendo de rejillas para ventilación natural y extractor para ventilación forzada.
- i) El acabado de la losa del piso de la Casa Control 2 deberá ser pulido y con pintura aislante.
- j) Considerar en el diseño de la casa control el baño para trámites de permisos.

6.23 TRANSFORMADOR DE POTENCIA

EL CONTRATISTA se encargará del diseño y construcción de la base para un transformador elevador tipo padmount 13.8 KV – al voltaje que indique **EL CONTRATISTA** de acuerdo al diseño. De la misma manera **EL CONTRATISTA** construirá los vigaductos necesarios desde la caseta de control de los inversores hasta la base del transformador y de la base del transformador al poste de la salida del circuito.

El diseño y construcción de la fundación del transformador debe cumplir con lo indicado en el reglamento estructural panameño 2020. La fundación deberá ser capaz de soportar perturbaciones sísmicas de hasta una aceleración máxima de 0.3g en dirección lateral a la base del equipo y de 0.2g en dirección vertical. La unidad deberá permanecer en condiciones de funcionamiento durante y a continuación de una perturbación de ese tipo indicadas en el REP 2020.

La fundación deberá ser diseñada para las combinaciones de carga que produzcan los esfuerzos máximos en ella. Las cargas sobre la fundación deberán incluir todos los momentos de vuelco, cortantes horizontales y cargas verticales generadas por el equipo que vaya sobre ella. Se le debe incluir una tina de retención de aceite.

6.24 SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y MONITOREO

El sistema de generación contará con un sistema de comunicación y monitoreo, el cual permitirá la supervisión de:

- Señales de entrada digitales (estados, alarmas, fallas, etc) del sistema.
- Variables analógicas (corrientes, voltajes, potencias, etc) del sistema.

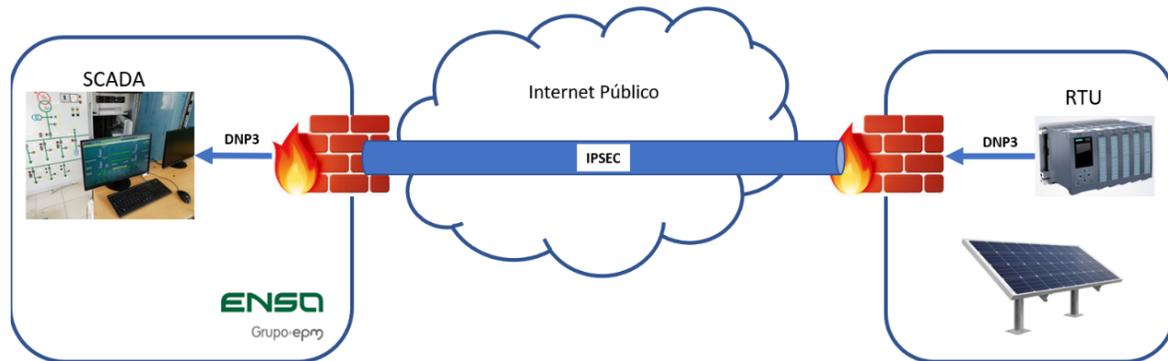
El sistema de comunicación deberá permitir a **ENSA**, realizar la supervisión remota de estas variables desde su sistema SCADA, para esto **EL CONTRATISTA** deberá presentar en un plano el esquema de comunicaciones del sistema solar fotovoltaico, en conjunto con las hojas de datos de todos los equipos que conformen su sistema de comunicación con la distribuidora. El sistema de comunicaciones deberá proveer acceso a su Unidad de Terminal Remota (RTU) y/o el equipo que monitore las mediciones (de la planta y red de media tensión), donde se concentrará la información que deberá ser compartida con el SCADA de **ENSA**.

Para garantizar la seguridad informática del enlace de comunicación con el sistema SCADA de **ENSA**, **EL CONTRATISTA** debe realizar a su costo la instalación de un firewall que proteja ante cualquier ataque cibernético hacia las RTUs, protecciones y servidores de **ENSA**; además de limitar el flujo de información exclusivamente a los equipos involucrados.

Estos equipos deben ser de características industriales, y serán aprobados por el área de Tecnología de la Información de **ENSA** para la realización de este tipo de enlaces, que permitan mantener la confidencialidad, integridad y autenticidad a través de un enlace VPN Ipsec sobre Internet.

Todos los equipos de comunicación del generador deben tener respaldo por baterías y/o UPS, los cuales garanticen el monitoreo y la operación remota desde el SCADA de **ENSA** por un periodo mínimo de 2 horas.

El esquema propuesto para intercambiar las señales desde la RTU y/o equipos del generador al SCADA de **ENSA** se presenta en la imagen siguiente:



El protocolo de comunicación a utilizar para comunicar los equipos de la planta de generación con la RTU de la distribuidora debe ser: DNP3. Y la información que será compartida con la distribuidora debe ser enviada en un documento que contenga las tablas “entradas digitales”, “salidas digitales” y “entradas analógicas” y sus respectivos índices. Estos valores deben estar sincronizados en hora local por medio de GPS o NTP.

Información mínima por compartir con la distribuidora:

Entradas analógicas:

Descripción	Unidad
Voltaje en Fase A-N	V
Voltaje en Fase B-N	V
Voltaje en Fase C-N	V
Corriente en Fase A	A
Corriente en Fase B	A
Corriente en Fase C	A
Potencia activa Fase A	kW
Potencia activa Fase B	kW
Potencia activa Fase C	kW
Potencia activa trifásica	kW
Potencia reactiva fase A	kVAR
Potencia reactiva fase B	kVAR
Potencia reactiva fase C	kVAR
Potencia reactiva trifásica	kVAR
Factor de potencia trifásico	%
Energía total entregada	kWh

Entradas Digitales:

Descripción
Estado de Interruptor (medio de desconexión de la planta) (debe ser uno solo)
Estado de los medidores/relés reportando a la RTU de la planta

EL CONTRATISTA deberá instalar un medidor en un solo punto de entrega (salida) de la planta, que pueda consolidar las variables analógicas de la tabla de variables antes indicada.

Este medidor deberá contar con puerto ethernet y funciones de power quality, almacenamiento de múltiples perfiles de carga y gestión remota a través de línea de comandos. Así como también, ser capaz de utilizar protocolo DNP3 sobre TCP.

El medidor deberá ser instalado en una caja de medición dentro de la caseta de control, que contenga al medidor, tablero de pruebas, equipo de comunicación, tomacorrientes y los accesorios que sean necesarios para su correcto funcionamiento.

EL CONTRATISTA deberá instalar transformadores de corriente y voltaje según sea necesario, para proveer las señales de voltaje y corriente al medidor, incluyendo el cableado y accesorios que sean necesarios para para su correcto funcionamiento.

6.25 CERRAMIENTO PERIMETRAL

EL CONTRATISTA debe realizar el diseño, suministrar todo el material, mano de obra, transporte, equipo, herramientas y todo lo necesario para ejecutar los trabajos de construcción e instalación de la cerca perimetral de la planta solar, de manera que se evite que personal no calificado pueda entrar en contactos con las cajas de conexión de los módulos solares. En la cerca perimetral deben colocarse rótulos de advertencia de Peligro Riesgo Eléctrico cada 10 metros.



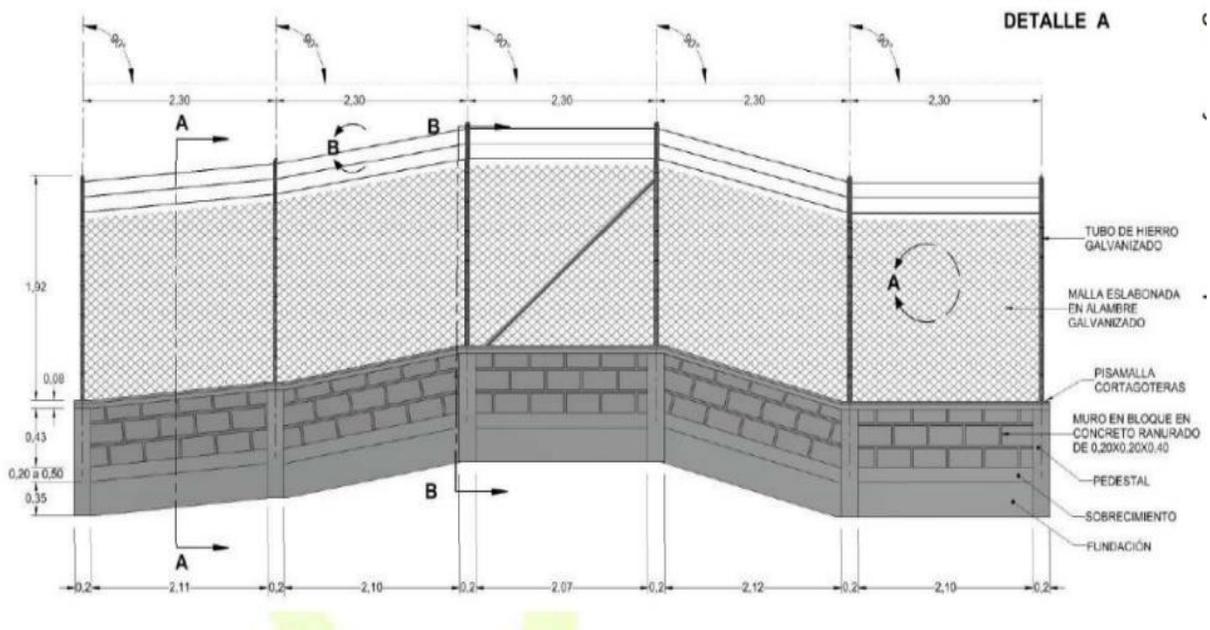
EL CONTRATISTA debe garantizar que la malla ciclón será fabricada con alambre calibre No. 9 (0.148 pulgadas) de acero revestido de zinc (galvanizado) con un tejido de malla de 50 mm (2 pulgadas) en forma de diamante, conforme con el ASTM A392, Clase 2, para el cual el peso del recubrimiento de zinc será de por lo menos de 610 gramos por metro cuadrado (2.0 onzas por pie cuadrado) de superficie recubierta.

La malla tendrá los alambres entorchados en el borde superior y en el borde inferior, incluyendo la concertina de seguridad y brazos dobles.

El suministro e instalación perimetral de malla ciclón incluye fundación corrida de 0.35 m x 0.20 m en todo el perímetro del lote, fundación de dos hiladas de bloque de concreto de 4" reforzado de

0.20x 1.00 cada 2.10 m aproximadamente, tubo de hierro galvanizado de diámetro de 1 1/2 " y CONCERTINA DOBLE VUELTA INOXIDABLE DE 18": Concertina referencia CCDI "LONG BLADE" o similar, fabricada en platina en acero inoxidable AISI 430 endurecido de configuración circular, la platina tiene grosor de calibre 24 y un ancho de 25 mm, sus espirales están unidas alternativamente por grapas en 3 puntos alrededor de la circunferencia, 62 espirales (31 vueltas dobles), distancia entre espira y espira 19 pulgadas, cuchillas de 70 a 80 mm, distancia entre cuchilla y cuchilla 20 mm, alma de acero galvanizado de 2.5 mm, incluye accesorios de instalación postes cada 5 ml, guaya de 1/8 superior e inferior, anclajes expansivos para muros, amarre en acero inoxidable cada tres espirales, tensores, abrazaderas, herramientas y mano de obra para la instalación. Se debe considerar puerta de acceso peatonal y vehicular.

En los planos entregados se deben presentar los detalles del cerramiento perimetral y deberá ser aprobado por **ENSA**.



Ejemplo de referencia para las cercas perimetrales

6.26 ESTRUCTURAS

El diseño de la estructura de soporte debe facilitar la limpieza de los módulos fotovoltaicos y la inspección de las cajas de conexión. La selección del anclaje de la estructura al suelo debe estar acorde a los resultados del estudio de suelo para garantizar el soporte a las condiciones y tipo de suelo existente, siguiendo toda normativa y manual de fabricante de la estructura de aluminio.

Dichas estructuras deben ser capaces de soportar la alta contaminación por salinidad y su fundación debe cumplir con lo indicado en el reglamento estructural panameño 2020.

6.27 CONDUCTORES Y CANALIZACIONES

Para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la suficiente capacidad, para que la caída de tensión sea inferior, incluyendo cualquier terminal intermedio, a los valores especificados a continuación (referidos a la tensión nominal continua del sistema):

- Caídas de tensión máxima entre generador e inversor: 3%
- Caídas de tensión máxima entre inversor y batería: 1%
- Caídas de tensión máxima entre inversor y punto de entrega: 3%

Se incluirá toda la longitud de cables necesaria (parte continua y/o alterna) para cada aplicación concreta, evitando esfuerzos sobre los elementos de la instalación y sobre los propios cables.

Los positivos y negativos de la parte continua de la instalación se conducirán separados, protegidos y señalizados (código de colores, etiquetas, etc.)

Los cables en ambientes externos serán forrados y protegidos contra intemperie. Serán especiales para ambientes corrosivos y de humedad. Los conductores serán codificados de la siguiente manera:

- Fases calientes: Rojo (Fase A), negro (Fase B) y azul (Fase C)
- Neutral: Blanco
- Tierra: Verde o desnudo

En las instalaciones internas o soterradas podrán ser tuberías de PVC y llevarán un conductor desnudo del calibre adecuado, según los requisitos del NEC2020. En las instalaciones internas canalizadas en tubería EMT, no será necesario utilizar el conductor desnudo.

En las instalaciones a intemperie canalizadas en tubería IMC, llevarán un conductor desnudo del calibre adecuado, según los requisitos del NEC2020. A menos que se indique lo contrario, las tuberías a utilizar en la instalación serán de PVC y deberán ser instaladas embutidas en paredes y piso. No se permitirá tuberías aplastadas o deformadas. Las mismas serán fabricadas de:

- Cloruro de polivinilo (PVC tipo a o tipo EB).
- Polietileno de alta densidad (HDPE) escala 40.
- Escala 80 para bajante de acometidas primarias y secundarias.

El diámetro mínimo de tuberías, a utilizar para el sistema eléctrico, será de ½" y el máximo será de 4" NEC2020. No se utilizarán tuberías eléctricas obstruidas a menos que se limpie por completo y se elimine la obstrucción. Los soportes para tuberías serán instalados uniformemente a las distancias indicadas en el NEC2020. No se permitirá el uso de tacos de madera en la mampostería o concreto, como base para soportar las tuberías.

EL CONTRATISTA deberá colocar una cinta de atención a 0.20m como mínimo, bajo el nivel del suelo natural, en los lugares donde se encuentren tuberías enterradas (vigaductos) de forma tal que para futuros trabajos éstas sean de fácil localización. Los diámetros y las cantidades de tuberías, a instalar, serán indicados en los planos eléctricos para aprobación. El cableado AC y DC deben estar en distintas canalizaciones. Se debe construir y cumplir con el manual de normas constructiva subterráneas de ENSA.

6.28 COMISIONAMIENTO Y ENTREGA

EL CONTRATISTA, bajo supervisión de **ENSA**, realizará el comisionamiento de cada uno de los proyectos luego de finalizada la construcción para la verificación del funcionamiento del sistema fotovoltaico y entregará a **ENSA** un informe con los resultados de este. Dicho comisionamiento incluirá como mínimo, pero sin limitarse, a la revisión de las siguientes actividades:

1. La instalación está conforme a los diseños y documentos presentados.
2. Termografía no indican puntos calientes a nivel de paneles solares, cajas de combinación y en cualquier punto donde exista una conexión según el diseño.
3. Curvas I-V a nivel de *string*.
4. Los conductores y cables son los adecuados según diseño y normativa (NEC-2014).
5. Las canalizaciones son las adecuadas según diseño y normativa (NEC-2014).
6. Las zanjas para canalizaciones subterráneas son las adecuadas según diseño y normativa.
7. Los soportes de la estructura fueron construidas de acuerdo conforme a los resultados del estudio de suelo.
8. El alambrado es el correcto, está protegido y es seguro, cumpliendo con los métodos de alambrado establecidos en la normativa (NEC-2014).
9. Cable fotovoltaico bien crimpado en los pines de MC4.
10. Los pines macho y hembra de los conectores MC4 deben estar bien ensamblados (no se aceptan falsos contactos).
11. Todo el cableado DC está debidamente identificado.
12. El cableado solar es color rojo para la línea positiva y color negro para la línea negativa.
13. Todos los *strings* están debidamente protegidos contra descargas atmosféricas mediante el uso de supresores.
14. El voltaje en cada uno de los *strings* es el adecuado según diseño.
15. La corriente en cada uno de los *strings* está dentro del rango esperado, según diseño y las condiciones climáticas al momento de la medición.
16. Los terminales en los inversores están bien conectados e identificados.
17. No hay bobinas (cables enrollados circularmente) de cables fotovoltaico en estructura de montaje, cajas de paso o en algún punto del recorrido del cableado fotovoltaico.
18. Toda la estructura metálica, marco de paneles solares y toda parte metálica del sistema fotovoltaico está debidamente aterrizado, de acuerdo con el diseño y la norma.

19. El voltaje del banco de batería es el adecuado según su estado de carga, corriente de carga o descarga. Las conexiones de los polos positivos y negativos tengan el torque adecuado. El recorrido de todo el cableado la conexión en el inversor debe estar en canalizaciones. Las tuberías deben contemplar accesorios o conectores que protejan la tubería de agentes externos que puedan introducirse dentro la misma.
20. Se debe contar con espacios según fabricante, para propiciar la ventilación y mantenimientos.
21. Se verificará que el grado de protección de las baterías sea el adecuado para el sitio de instalación final.
22. Terminales y conexiones de banco de baterías bien ajustadas.
23. Banco de baterías aterrizado de acuerdo con el diseño y normativa.
24. Comunicación estable entre los bancos de baterías y los inversores.
25. El inversor está correctamente aterrizado de acuerdo con diseño y normativa.
26. Todos los equipos (baterías, inversores y demás equipos que forman parte del sistema fotovoltaico) están instalados de manera segura, en cumplimiento de las recomendaciones de cada fabricante y la normativa.
27. La estructura de montaje de los paneles solares está instalada de manera seguro, de acuerdo con el diseño y las recomendaciones del fabricante.
28. La documentación correspondiente a las garantías de los equipos se entregó y orientó al cliente al respecto.
29. Se hizo entrega de los planos como construido a **ENSA**.
30. Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
31. Verificación de la potencia instalada.
32. Se realizará las pruebas de comunicación con SCADA de **ENSA** para validar las variables de la planta.

Una vez culminada la construcción, instalación y puesta en marcha de cada proyecto, ambas partes se comprometerán a lo siguiente:

1. El personal designado por **EL CONTRATISTA** realizará junto con **ENSA** o la persona que éste designe y el Inspector de Obra, una inspección final de entrega en la que se hará formal entrega de la instalación fotovoltaica en debido funcionamiento.
2. Como resultado de la inspección final se levantará el acta correspondiente, la cual será firmada por ambas partes y el Inspector de Obra. En dicha acta se hará constar una de las siguientes declaraciones:
 - Se dejará constancia que la instalación ha sido concluida satisfactoriamente y por lo tanto el proyecto es recibido por **ENSA**.
 - Se dejará constancia que se recibe la instalación, pero que no se ha logrado alguno de los resultados acordados. En este caso se enumerarán y describirán los defectos

y problemas encontrados, detallándolos en la propia acta, las instrucciones para subsanarlos y señalándose un plazo para su corrección.

- Si el proyecto o la instalación no estuviera completa, o alguno de los equipos suministrados por **EL CONTRATISTA** no funcione adecuadamente o el sistema de monitoreo funciona parcialmente, no se aceptará el proyecto y se determinará el plazo para su corrección.

De recibirse la instalación de acuerdo con lo previsto en la sección 1) anterior, **ENSA** emitirá un acta de aceptación final y pagará a **EL CONTRATISTA** las sumas acordadas con lo establecido en las formas de pago. En caso de resultar con la sección 2) o 3),

EL CONTRATISTA subsanará de acuerdo con el tiempo acordado en la inspección. Una vez resueltos dichos problemas, se realizarán las inspecciones necesarias hasta recibir la instalación de acuerdo con lo establecido en la sección 1) y **ENSA** emitirá un acta de aceptación final y pagará a

EL CONTRATISTA las sumas acordadas con lo establecido en las formas de pago.

7 CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN DE PLANTA DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICA

Requerimientos de operación de la planta de generación fotovoltaica:

- La planta debe ser capaz de operar al 100% de su capacidad efectiva con un factor de potencia de 0.95 en atraso hasta 0.95 en adelanto. Además, el sistema debe ser capaz de operar a potencias inferiores al 50% de la capacidad efectiva.
- La frecuencia nominal de la planta debe ser de 60 Hz. Debe contar con los equipos de control adecuados para mantener el rango de frecuencia a 60 Hz +/- 0.5% en todo el rango de carga del generador.
- El generador debe ser capaz de operar a su potencia efectiva en forma continua.
- El generador debe ser capaz de manejar condiciones de desbalance de corriente en el sistema de hasta un 50% por un periodo de hasta 4 horas. El desbalance se medirá como la diferencia porcentual de la corriente de la fase más alejada de la corriente promedio comparada con la corriente promedio.
- Durante la vigencia del contrato, **EL CONTRATISTA** deberá mantener en buenas condiciones, los caminos de acceso desde las vías públicas hasta las instalaciones del Generador, de forma tal que dichas condiciones no sean limitantes para la operación del Generador bajo los criterios contratados.
- Mantener durante las condiciones de operación normal un desbalance de tensión inferior al 3% del voltaje nominal.

7.1 NIVELES DE TENSIÓN

EL CONTRATISTA deberá diseñar de manera tal, que **ENSA** pueda mantener sus niveles de tensión dentro de los rangos señalados en este contrato, de manera que los equipos eléctricos, puedan operar eficientemente dentro de las tensiones normalizadas para el sistema de distribución eléctrica.

7.2 LÍMITES ADMISIBLES

Los límites máximos y mínimos de tensión en los puntos de Retiro de Energía de diseño y construcción de **EL CONTRATISTA** están definidos por la desviación que se indica a continuación:

$$\Delta U = \pm 2.5\%$$

Donde:

$$\Delta U = \frac{\text{abs}(U_{\text{medido}} - U_{\text{nominal}})}{U_{\text{nominal}}} * 100\%$$

Siendo:

U_{medido} = Promedio de los voltajes L-N de las tres (3) fases.

U_{nominal} = Voltaje L-N del punto de entrega.

La medición de tensión será el valor promedio en intervalos de quince (15) minutos.

7.3 NIVELES DE ARMÓNICOS

Los niveles admisibles de armónicos de voltaje (THD) serán definido conforme al siguiente cuadro a continuación:

Niveles de armónicos de voltaje máximos (THD)		
Nivel de tensión	Nivel armónico individual (%)	Distorsión armónica total de voltaje (THD) (%)
$V \leq 1.0 \text{ kV}$	5.0	8.0
$1 \text{ kV} < V \leq 69 \text{ kV}$	3.0	5.0
$69 \text{ kV} < V \leq 161 \text{ kV}$	1.5	2.5

7.4 NIVELES DE PERTURBACIONES

Los niveles admisibles de perturbaciones de voltaje no deberán sobrepasar los siguientes valores:
Factor de severidad de corta duración (PST) < 0.35 Para diez minutos.

7.5 MEDICIÓN COMERCIAL

Los datos que utilizará ENSA, del listado de parámetros de los medidores son los siguientes:

- Energía Real.
- Potencia Real.

- Energía Reactiva.
- Potencia Reactiva.
- Factor de potencia instantáneo
- Mediciones de voltaje por fase (Van, Vbn, Vcn).
- Mediciones de corriente por fase (Ia, Ib, Ic, In)
- Frecuencia (Hz).
- Niveles de armónico de voltaje (THD) por fase
- Niveles de perturbación de voltaje (PST) por fase

Estas variables deberán ser almacenadas como mínimo cuarenta y cinco (45) días en intervalos de 15 minutos, exceptuando los niveles de armónico de voltaje y perturbación los cuales deben ser a intervalos de 10 minutos.

8 PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO

EL CONTRATISTA tendrá a su cargo y bajo su completa responsabilidad el mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos aislados y equipos que instale en las locaciones de cada comunidad.

EL CONTRATISTA no puede aplazar o dejar de ejecutar el programa de mantenimiento preventivo a causa de ejecución de trabajos correctivos o reparaciones mayores, para ello deberá disponer del personal requerido y necesario para atender dichos eventos sin aplazar, retardar o disminuir el personal asignado al mantenimiento preventivo. Para efectuar una labor eficiente del mantenimiento,

EL CONTRATISTA deberá asegurar el estricto cumplimiento de los trabajos y actividades programadas. De darse incumplimiento de la programación estipulada sin motivo alguno justificable, se aplicarán las penalizaciones correspondientes.

El mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos se mantendrá vigente durante los 4 primeros años siguientes a la finalización de la puesta en operación del último proyecto instalado, con un mínimo de 4 visitas anuales.

El mantenimiento incluye todos los elementos de la instalación que requieren mantenimiento preventivo aconsejados por los fabricantes que, aplicadas a la instalación, deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de esta.

El mantenimiento preventivo debe incluir las siguientes actividades esenciales, pero no limitarse a ellas como se muestra en las tablas del punto 24.1 RUTINAS DE MANTENIMIENTO del presente documento:

- Inspección visual de estructura de montaje de paneles solares.
- Inspección visual de cableado DC/AC y cableado de puesta a tierra de equipos.
- Inspección visual de baterías, rack para baterías y cableado.
- Limpieza de paneles solares.
- Verificación de voltajes y corrientes a nivel de *strings* del sistema fotovoltaico.
- Termografía a nivel de paneles solares, cajas de combinación y en cualquier punto donde exista una conexión del sistema fotovoltaico según diseño.
- Prueba de curvas I-V a nivel de *string*.
- Verificación de voltajes y corrientes en cajas de combinación.
- Verificación del estado de los supresores DC.
- Inspección, limpieza, ajuste y prueba de forma periódica y sistemática de los equipos, acorde con las actividades detalladas en el numeral 24.1 RUTINAS DE MANTENIMIENTO del presente documento para garantizar una operación eficiente, continua y confiable.

Este servicio incluirá el suministro de todos los repuestos correspondientes del presente documento. Incluirá también todos los ajustes de los equipos que presenten desgaste o desajuste debido a su operación normal y uso ordinario, y que técnicamente son propios de un mantenimiento preventivo. Queda excluido del mantenimiento preventivo, el reemplazo de elementos o piezas catalogados como el 24.3 REPARACIONES MAYORES del presente documento, éstos últimos en caso de que sean catalogados como de fuerza mayor.

La frecuencia mínima recomendada de las actividades de mantenimiento será determinada por el numeral 24.1 RUTINAS DE MANTENIMIENTO del presente documento según lo especificado en este documento. Las labores de mantenimiento preventivo serán realizadas en días y horarios laborales de lunes a sábado, excepto en casos específicos que determine **ENSA** y previa coordinación entre las partes.

La duración de cada actividad de mantenimiento será la requerida por ella misma, siendo obligación de **EL CONTRATISTA** disponer del personal calificado y en la cantidad adecuada durante todo el tiempo que demande la misma.

EL CONTRATISTA llevará a cabo el mantenimiento correctivo en los siguientes 3 escenarios:

1. Defectos de instalación de cualquiera de los componentes del sistema por **EL CONTRATISTA**.

2. Falla en el funcionamiento del sistema, siempre que haya sido manipulada correctamente de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones entregado por **EL CONTRATISTA**.
3. Defectos de fábrica de cualquiera de los componentes del sistema suministrado por **EL CONTRATISTA** dentro del plazo de las garantías contractuales.

8.1 RUTINAS DE MANTENIMIENTO

Las rutinas de mantenimiento detalladas a continuación son una guía o referencia obligatoria que debe cumplir **EL CONTRATISTA**, sin embargo, este último no debe limitarse a estas. Forman parte de las rutinas de mantenimiento aquellas actividades o detalles especificados en las guías de usuario, manuales de operación, manuales de servicio o mantenimiento de los equipos y sistemas.

CUA: CUATRIMESTRE

DIA: DIARIO

PS: POR SOLICITUD

Rutina de mantenimiento de inversores		
Ítem	Descripción	Frecuencia mínima
1	Medición de voltaje de circuito abierto de los <i>strings</i> de cada inversor.	CUA
2	Medición de voltaje de operación de los <i>strings</i> de cada inversor.	CUA
3	Medición de corriente de operación de los <i>strings</i> de cada inversor.	CUA
4	Verificación de conectores MC4 en las entradas de MPPT de cada inversor y existencia de contactos flojos, quemaduras por arcos eléctricos, roturas.	CUA
5	Verificación y ajuste de conexión de puesta a tierra de inversores.	CUA
6	Limpieza interior y exterior de inversores según aplique en base a la marca y modelo.	CUA
7	Termografía de puntos de conexión de salida AC de inversores y entrada DC de los inversores.	CUA
8	Medición de voltaje y corriente de salida AC de los inversores.	CUA
9	Comprobación de operación del inversor: luces de señalizaciones, alarmas, etc.	CUA
10	Verificación y ajuste de terminales y conexiones de salida AC de inversores y conexión de puesta a tierra.	CUA
11	Medición de la resistencia de aislamiento del cableado DC.	CUA

Rutina de mantenimiento en tableros		
Ítem	Descripción	Frecuencia mínima
1	Termografía para identificar puntos calientes (corregir en caso de encontrar puntos calientes).	CUA
2	Limpieza interior y exterior de tableros.	CUA
3	Medición de corriente y voltaje AC en los alimentadores de los dispositivos de protección de cada inversor.	CUA
4	Medición de corriente y voltaje AC en el circuito alimentador del tablero.	CUA
5	Medición de resistividad del sistema de puesta a tierra.	CUA
6	Comprobación del funcionamiento y condiciones de las protecciones eléctricas (breaker, relés y fusibles).	CUA
7	Verificación y ajuste de los terminales eléctricos del tablero (incluir las terminales de puesta a tierra).	CUA
8	Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de puesta a tierra de equipos y del electrodo de puesta a tierra).	CUA
9	Revisión de torque y reapriete de borneras, uniones, etc.	CUA

Rutina de mantenimiento de paneles solares, protecciones y estructuras		
Ítem	Descripción	Frecuencia mínima
1	Inspección visual de los paneles solares para verificar: marco metálico, roturas, machas de caracol, <i>yellowing</i> , <i>bus-bars</i> , ausencia rayones.	CUA
2	Verificación de conectores MC4 de los paneles solares y existencia de contactos flojos, quemaduras por arcos eléctricos, roturas.	CUA
3	Verificación del estado físico del cableado solar DC en los recorridos visibles desde los paneles solares hasta los inversores.	CUA
4	Verificación del estado físico del cableado de puesta a tierra de paneles solares y estructura. Medición de continuidad de aterrizaje en estructuras de montaje y marco de paneles solares.	CUA
5	Limpieza de paneles solares con agua desmineralizada o agua limpia, y sin el uso de detergentes y artículos de limpieza que puedan causar rayaduras en los paneles solares.	CUA
6	Termografía de todos los paneles solares.	CUA
7	Prueba de curva I-V a todos los paneles solares que tengan puntos calientes (presentar informe).	CUA
8	Prueba de curva I-V a, por lo menos, un <i>string</i> de cada inversor (presentar informe).	CUA

9	Verificación y ajuste de terminales, borneras y tornillería de fijación de las cajas de protecciones.	CUA
10	Verificación de estanqueidad de las cajas de protecciones.	CUA
11	Termografía de la caja de protecciones DC.	CUA
12	Medición de las cajas de protecciones DC. Medir: continuidad en los fusibles (+) y (-); corriente en los fusibles (+) y (-); voltaje de entrada y salida de cada caja de protección, corriente de salida de cada caja de protección. Verificar: estado del SPD en la caja de protecciones.	CUA
13	Verificación de la estructura de montaje de los paneles solares: corrosión, puntos de fijación a suelo, accesorios de fijación de paneles solares con estructura.	CUA
14	Revisión de torque y reapriete de tornillería de la estructura y accesorios de fijación.	CUA
15	Verificación de integridad de la estructura de fijación en piso.	CUA

Gestión y monitoreo		
Ítem	Descripción	Frecuencia mínima
1	Monitoreo remoto hora a hora del sistema con disponibilidad de visualización vía web.	DIA
2	Reporte de operación y mantenimiento del sistema.	CUA
3	Solicitud de garantías a fabricantes y gestión de repuestos.	PS

8.2 MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

EL CONTRATISTA preparará y entregará 3 ejemplares físico y digital de cada manual de operación, mantenimiento y reparación de cada equipo instalado en el proyecto.

Cada juego constará de índice detallado y estará encuadernado con espiral y cubierta de plástico. En la cubierta estará escrito lo siguiente: MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, nombre y ubicación del proyecto, nombre de **EL CONTRATISTA** y fecha de instalación, el formato principal será 8-1/2 x 11 pulgadas.

EL CONTRATISTA entregará el juego de Manual de Operación y Mantenimiento, por lo menos, 15 días calendarios antes de la fecha programada para iniciar el adiestramiento y capacitación. El Inspector notificará de la aprobación o de la no aprobación del Manual dentro de 10 días calendarios después de recibir los documentos.

8.3 REPARACIONES MAYORES

Se entiende por reparaciones mayores, los daños causados por vandalismo o fuerza mayor. Se incluyen dentro de las reparaciones mayores todos aquellos daños que, aunque son propios del desgaste normal de los equipos, implican un costo superior al 1% del valor individual de cada proyecto.

EL CONTRATISTA debe tener presente que en los equipos solo se permitirá la utilización de repuestos originales u homologados por el fabricante del equipo, presentando las cotizaciones requeridas para el estudio y aprobación de **ENSA**.

Cuando se presente un daño en un equipo, **ENSA** podrá solicitar a **EL CONTRATISTA** la descripción detallada del trabajo a realizar, las características del trabajo, el método de ejecución, los recursos a utilizar (personal técnico y materiales) y el tiempo de ejecución. **EL CONTRATISTA** debe presentar a **ENSA** las cotizaciones a precios unitarios de los repuestos mayores requeridos, para que **ENSA** las revise y decida si aprueba.

Para el caso en que no sea responsabilidad de **EL CONTRATISTA** el suministro de algún material, repuesto, equipo o elemento en particular, **ENSA** suministrara dicho elemento. Si **EL CONTRATISTA** suministra lo requerido, debe hacerlo con la debida autorización de **ENSA**. El presupuesto o cotización para reparaciones mayores debe ser presentado por **EL CONTRATISTA**, por máximo 6 días calendarios después de haber identificado el daño o falla. Dicha cotización debe incluir la mano de obra para el reemplazo e instalación de los repuestos mayores.

8.4 SUPERVISIÓN Y REPORTE

EL CONTRATISTA se compromete a enviar los siguientes informes y reportes en medio digital. La entrega de estos documentos es requisito indispensable para poder gestionar el pago de las labores ejecutadas. **EL CONTRATISTA** deberá asumir toda responsabilidad por los informes y reportes siguientes, los cuales pueden ser auditados cuando **ENSA** lo crea conveniente.

Tanto **ENSA** como **EL CONTRATISTA** pueden sugerir el formato a utilizar para cada uno de los siguientes informes:

- **Informe de mantenimiento:** en el formato establecido para ello, donde conste toda la información relacionada con las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo realizadas, incluyendo los repuestos utilizados. Dicho informe debe reflejar el estado de las instalaciones y las incidencias sucedidas. Debe constar la identificación del personal de mantenimiento (nombre e identificación).
- **Informe de análisis de desempeño:** en el formato establecido para ello, donde conste toda la información relacionada con la generación fotovoltaica (generación total, el máximo y el

promedio) de forma mensual y el ahorro producido de acuerdo con la tarifa correspondiente. La información anterior debe ser comparada con los datos utilizados para las proyecciones de la evaluación económica (viabilidad).

8.5 REPORTES Y DISPONIBILIDAD

Cuando se presente interrupción del servicio de los equipos, **EL CONTRATISTA** deberá atender los reportes de **ENSA** en el menor tiempo posible, pero en ningún caso más allá de 24 horas después de reportada la falla, durante el plazo del contrato, enviando personal técnico capacitado para atender el reporte.

ENSA podrá notificar a **EL CONTRATISTA** la solicitud de un servicio de atención urgente por medio verbal, escrito vía WhatsApp, correo electrónico o mediante llamada telefónica.

Para todos los equipos, luego de ser diagnosticada la falla, se procederá a su reparación o corrección inmediata trabajando de forma continua. La falla y su correctivo deben constar en el reporte o informe correspondiente, anexando la debida documentación fotográfica.

9 CENTRO DE ATENCIÓN AL CLIENTE CHIMÁN

EL CONTRATISTA también debe contemplar la construcción desde cero de un centro de atención pequeño en Chimán, Panamá. El centro debe estar diseñado para ofrecer servicios de atención al cliente y caja en condiciones funcionales, seguras y accesibles.

Los requerimientos generales de infraestructura contemplan un área construida de 25 m², con una distribución interior mínima que incluya espacio para atención, caja y área de espera. La infraestructura debe contar con proyección para conexión a los servicios básicos, tales como energía eléctrica, agua potable baño e internet. Asimismo, debe presentar condiciones estructurales adecuadas para soportar las particularidades del clima local, considerando su cercanía a la costa, y garantizar la durabilidad frente al uso institucional diario.

Dado que la ubicación del proyecto ya está determinada a un costado de la planta solar, se debe verificar que el área asignada cumpla con ciertos criterios técnicos mínimos para garantizar la viabilidad de la construcción y el funcionamiento adecuado de la infraestructura. Entre estos criterios se incluyen una superficie mínima de 50 m² que permita la construcción y acceso.

A continuación, se enumeran las actividades previstas, sin perjuicio de otras que puedan ser necesarias para el cumplimiento integral:

- **Movimiento de Tierra y Fundaciones:** incluye la limpieza y nivelación del terreno, seguida de la excavación para la construcción de zapatas o platea de acuerdo con el diseño estructural. También se contempla la instalación de tuberías subterráneas para los sistemas sanitario, pluvial y eléctrico (si aplica), lo cual constituye la base para una infraestructura duradera y funcional.
- **Estructura y Cerramientos:** se procederá con el levantamiento de muros, utilizando bloques de concreto u otros materiales resistentes, así como la colocación de columnas, vigas y losa según las especificaciones técnicas. Se incorporará un revestimiento exterior que ofrezca resistencia a la humedad y al clima costero, garantizando la protección de la edificación.
- **Cubierta y Techado:** contempla la instalación de la estructura del techo, que podrá ser metálica o de madera (según evaluación de resistencia climática). Se colocarán láminas galvanizadas o losa inclinada con aislamiento térmico, junto con un sistema adecuado de canalización de aguas lluvias.
- **Acabados Interiores:** incluye el enlucido de paredes internas y la aplicación de pintura lavable para facilitar el mantenimiento, la instalación de piso cerámico o vinílico antideslizante, y la colocación de cielo raso modular o en gypsum, asegurando funcionalidad y estética interior.
- **Instalaciones Eléctricas y Sanitarias:** se ejecutará la canalización eléctrica empotrada con tomas, lámparas y panel de distribución (breaker), así como la provisión para instalar un aire acondicionado tipo split. Además, se habilitará una red de agua potable con lavamanos, conexiones sanitarias y sistema de aguas servidas para el baño (incluyendo fosa séptica si corresponde).
- **Puertas, Ventanas y Accesos:** se instalará una puerta principal institucional, preferiblemente con elementos de seguridad reforzada dada la ubicación remota de la estructura. También se colocará una ventana de atención con vidrio de seguridad y un acceso peatonal con rampa, en caso de que el terreno lo requiera.
- **Mobiliario Integrado y Señalética:** finalmente, se integrará un mesón fijo para atención al cliente y caja, estanterías empotradas o espacio para archivo, y señalización clara y visible de rutas de evacuación, salidas y accesos, cumpliendo con las normativas de seguridad y accesibilidad.

EL CONTRATISTA será responsable de gestionar y obtener, ante las autoridades competentes, el permiso de ocupación del centro una vez finalizada la construcción. Para ello, deberá asegurar el cumplimiento de todos los requisitos técnicos, normativos y legales aplicables, incluyendo la presentación de planos, certificaciones y documentación necesaria que respalde la conformidad de la obra con los estándares establecidos.

10 CRONOGRAMA Y PLAZO DE ENTREGA

El tiempo de ejecución del proyecto debe estar acorde a la propuesta presentada la cual no debe superar un tiempo de ejecución mayor a **8 meses**. Una vez firmado el contrato por ambas partes, **EL CONTRATISTA** deberá presentar el cronograma de trabajo propuesto durante la licitación, actualizado para aprobación de **ENSA** a más tardar 3 días hábiles, que detalle todas las actividades y como se relacionan las mismas, a fin de cumplir con el plazo de ejecución presentado en su propuesta. El cronograma debe ser presentado en formato Microsoft Project y PDF.

11 PRESENTACIÓN DE PLANOS Y DOCUMENTOS

11.1 PLANOS Y DOCUMENTOS TÉCNICOS

EL CONTRATISTA debe entregar a **ENSA** en formato DWG (2013 o menor) y PDF por correo electrónico los diseños, planos, esquemas, dibujos y documentos técnicos a más tardar treinta (30) días calendario, contados desde la firma del contrato y en correcta coordinación con el cronograma. Los planos deberán estar claramente identificados por medio de números de archivos adecuados y títulos descriptivos.

ENSA realizará la revisión de las consultas que **EL CONTRATISTA** realice y proporcionará las respuestas correspondientes dentro de los cinco (5) días hábiles a partir de la recepción de la pregunta.

Los diseños, planos, esquemas, dibujos y documentos técnicos serán revisados por **ENSA** dentro del plazo de los quince (10) días hábiles y los mismos serán devueltos por medio de correo electrónico con la indicación de “APROBADO” o “DEVUELTO CON OBSERVACIONES”. **EL CONTRATISTA** devolverá los planos y documentos con las correcciones señaladas por **ENSA**, dentro de un término de diez (7) días hábiles contados a partir de su recepción.

El tiempo requerido para las revisiones y nuevas presentaciones no dará derecho al **EL CONTRATISTA** a ninguna postergación de la fecha de terminación del plazo objeto de esta contratación.

La aprobación por parte de **ENSA** de los diseños, planos, esquemas, dibujos y documentos técnicos no significa la renuncia a ninguno de los requerimientos establecidos en el documento del contrato, ni tampoco releva a **EL CONTRATISTA** de su responsabilidad en la realización de los trabajos objeto de este contrato.

EL CONTRATISTA entregará a **ENSA** los planos de las instalaciones fotovoltaicas y los documentos de diseño con todos los permisos, sellos de idóneos y autorizaciones correspondientes una vez se realice la puesta en marcha de cada proyecto.

11.2 PERMISOS

EL CONTRATISTA deberá gestionar el trámite para la obtención de permisos a continuación:

- Aprobación de planos por **ENSA**.
- Aprobación de planos y obtención del permiso de construcción y ocupación en el Municipio correspondiente.
- Certificación eléctrica por Bomberos.
- Algún otro permiso que estas entidades soliciten al momento del ingreso.

ENSA reembolsará a **EL CONTRATISTA** el pago del impuesto que conlleven dichos trámites, por lo que **EL CONTRATISTA** deberá presentar los recibos de pagos realizados a las diferentes instituciones para que les puedan ser reembolsados.

11.3 INFORMES DE AVANCE

EL CONTRATISTA se compromete a enviar vía correo electrónico un informe semanal a **ENSA**, los martes de cada semana con los avances hasta la fecha. Este informe debe incluir como mínimo:

Ítem	Contenido
1	Reporte de avance principales (acompañado de fotos en el caso que aplique)
2	Avance cuantitativo del servicio según cronograma aprobado por ENSA (porcentaje de avance).
3	Listado de las actividades programadas para la siguiente semana.
4	Reporte de actividades que no se ejecutaron de acuerdo con lo programado y descripción de las condiciones encontradas que hayan afectado adversamente el avance del trabajo, y de las acciones tomadas para mejorarlas
5	Listado de documentos y especificaciones sometidas para aprobación por parte de ENSA con su fecha de envío y recepción de aprobación
6	Reporte de algún tema adicional que sea de importancia para el proyecto.
7	Cronograma actualizado con los tiempos de ejecución real y porcentajes de avance (archivo MS Project y PDF).

EL CONTRATISTA deberá asumir toda responsabilidad por los informes, los cuales pueden ser auditados cuando **ENSA** lo crea conveniente. La entrega de este documento es requisito indispensable para poder gestionar el pago de las labores ejecutadas.

12 PRECIO OFERTADO

EL CONTRATISTA se obliga a ejecutar todas las actividades necesarias para el cumplimiento del contrato con base a los precios previamente pactados entre las partes, de conformidad a los alcances, obligaciones, características y parámetros definidos en los documentos que forman parte integral del contrato. Los precios establecidos incluyen el transporte de los materiales y personal necesarios para la ejecución de los servicios y proveedores de **EL CONTRATISTA** hasta el sitio de ejecución de los servicios contratados.

El pago del servicio se dará de acuerdo con lo programado, solicitado y ejecutado, y en conformidad con los precios previamente pactados entre las partes. Para lo cual, **EL CONTRATISTA** debe entregar la factura fiscal original, la cual será cancelada treinta (30) días después de haber sido recibida. A continuación, se detalla la forma de pago:

- El **tres por ciento (3%)** del monto total establecido en el contrato se pagará a los treinta (30) días calendario contados a partir de la firma del contrato por ambas partes, siempre que **EL CONTRATISTA** haya presentado oportunamente las pólizas y fianzas requeridas para la ejecución del objeto contractual.
- El **cuatro por ciento (4%)** del monto total establecido en el Contrato una vez entregada la ingeniería de detalle la cual debe ser aprobada mediante un acta de aceptación por ENSA para proceder con el pago.
- El **tres por ciento (3%)** del monto total establecido en el contrato se pagará una vez el proveedor presente una nota formal del fabricante o proveedor que indique la fecha de emisión de la orden de compra de los equipos principales (paneles, inversores, transformadores y baterías), y dicha documentación sea aprobada por ENSA.
- El **veinte por ciento (20%)** del monto total establecido en el contrato se pagará una vez se haya realizado el suministro de los equipos objeto del contrato en el sitio del proyecto, previa verificación física, validación del inventario y conformidad por parte de ENSA.
- El **veinticinco por ciento (25%)** del monto total del contrato se pagará una vez se hayan ejecutado las obras civiles y completado la instalación de los paneles, inversores y baterías, previa aprobación mediante acta de aceptación emitida por ENSA.
- El **veinticinco por ciento (25%)** del monto total del contrato se pagará una vez se haya entregado la planta fotovoltaica y se haya realizado satisfactoriamente el comisionamiento del sistema, previa aprobación mediante acta de aceptación emitida por ENSA.
- El **diez por ciento (10%)** del monto total del contrato se pagará una vez se entregue el sistema en funcionamiento en conjunto con la microrred, tras la finalización del período de pruebas, sin observaciones pendientes y con acta de aceptación final emitida por ENSA.

- **El diez por ciento (10%)** del monto total del contrato se pagará una vez entregada la documentación final del proyecto, la cual deberá incluir los planos as-built, manuales de operación, protocolos de prueba, garantías, constancia de capacitaciones y demás entregables acordados, junto con el acta de cierre aprobada por ENSA. Para proceder con este pago, **EL CONTRATISTA** deberá haber presentado previamente la fianza de garantía de cumplimiento post-entrega, conforme a lo establecido en el contrato.

13 GARANTÍAS DE EQUIPOS Y DE INSTALACIÓN

Sin perjuicio de cualquier posible reclamación a terceros, la instalación será reparada de acuerdo con estas condiciones especiales si ha sufrido una avería a causa de:

1. Defectos en la instalación de cualquiera de los componentes del sistema por **EL CONTRATISTA**.
2. Falla en el funcionamiento del sistema, siempre que haya sido manipulada correctamente de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones entregado por **EL CONTRATISTA**.
3. Defectos de fábrica de cualquiera de los componentes del sistema suministrado por **EL CONTRATISTA**.

Para todos los casos mencionados, la garantía se concede a favor de **ENSA** durante los 4 años acordados en el contrato. Lo anterior aplica para la gestión de garantías de fábrica de los equipos la cual se empezará a contar una vez sean despachados desde el proveedor al **CONTRATISTA**, establecidos de la siguiente manera:

- Paneles fotovoltaicos: 12 años por defectos de manufactura. Garantía de potencia: 25 años al 80% aproximadamente de la salida de potencia. Deben presentar ficha técnica este detallado el porcentaje anual de degradación.
- Inversor de potencia: 3 años por defectos de fábrica.
- Estructura de soporte: 5 años por defectos de fábrica.
- Baterías de litio: 10 años por defectos de fábrica.

La garantía comprende la reparación o reposición de los componentes y piezas que pudieran resultar defectuosas, así como la mano de obra empleada en la reparación o reposición durante el plazo de vigencia del contrato. Quedan expresamente incluidos todos los demás gastos, tales como tiempos de desplazamiento, medios de transporte, amortización de vehículos y herramientas, disponibilidad de otros medios y eventuales gastos de recogida y devolución de los equipos para su reparación en los talleres del fabricante. Asimismo, se deben incluir la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y eventuales reglajes o correcciones del funcionamiento de la instalación.

La garantía podrá anularse cuando la instalación haya sido reparada, modificada o desmontada por personas ajenas a **EL CONTRATISTA** o a los servicios de asistencia técnica de los fabricantes no autorizados expresamente por **EL CONTRATISTA**, siempre y cuando **EL CONTRATISTA** cumpla con las obligaciones derivadas de la garantía.

Si en un plazo razonable, **EL CONTRATISTA** incumple las obligaciones derivadas de la garantía, **ENSA** podrá, previa notificación escrita, fijar una fecha final para que **EL CONTRATISTA** cumpla con sus obligaciones. Si este no cumple con sus obligaciones en dicho plazo último, **ENSA** por su cuenta podrá realizar por sí mismo las oportunas reparaciones, o contratar para ello a un tercero, sin perjuicio de la reclamación por daños y perjuicios en que hubiese incurrido **EL CONTRATISTA**. Todos estos costos serán pasados a **EL CONTRATISTA**.

Cuando **ENSA** detecte un defecto de funcionamiento en la instalación lo comunicará inmediatamente a **EL CONTRATISTA**. Cuando **EL CONTRATISTA** considere que es un defecto de fabricación de algún componente, lo comunicará fehacientemente al fabricante.

EL CONTRATISTA atenderá cualquier incidencia en el plazo máximo de una semana y la resolución de la avería se realizará en un tiempo máximo de 15 días calendarios, salvo causas de fuerza mayor debidamente justificadas.

Las averías de las instalaciones serán reparadas por **EL CONTRATISTA** en su lugar de ubicación. Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el sitio, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por el fabricante por cuenta y a cargo de **EL CONTRATISTA**. Este último realizará las reparaciones o reposiciones de piezas a la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería.

A continuación, se detallan los acuerdos de nivel de servicio (ANS) para atención de garantías:

- Respuesta a la llamada por solicitud de garantía: 24 horas.
- Visita técnica para revisión y comprobación de daños: 5 días hábiles.
- Reparación de daño: 15 días hábiles, salvo causas de fuerza mayor.
- Tiempo para reemplazo de equipos (de ser necesario): 30 días calendarios, salvo causas de fuerza mayor.

Estarán exentos de los derechos de garantía aquí establecidos, los daños y fallos de funcionamiento o de servicio que tengan su origen en:

- Uso negligente, impropio o inadecuado de **ENSA** o de terceros a su cargo.
- Reemplazos, modificaciones o intentos de reparación no realizados por personal autorizado por **EL CONTRATISTA**.

- Daños por descargas atmosféricas, inundaciones, incendios, plagas, terremotos, guerras u otras causas de fuerza mayor.
- No serán considerados como defectos con derecho a reclamación de garantía, los aspectos relacionados con la estética de los componentes, salvo que representen una merma en su funcionamiento o en las prestaciones específicas de los folletos técnicos o comerciales de los mismos.
- Queda excluido cualquier otro derecho de garantía que no se encuentre mencionado expresamente en los documentos del contrato.

14 FIANZAS Y POLIZAS

EL CONTRATISTA se compromete a entregar lo siguiente:

- **Fianza de Anticipo** a favor de ENSA que representa el tres por ciento (3%) del monto de este Contrato.
- **Fianza de Cumplimiento** a favor de ENSA que representa el cincuenta por ciento (50%) del monto de este Contrato y deberá mantenerse vigente por la duración del mismo. La Fianza de Cumplimiento deberá ser reemplazada por una **Fianza de Garantía** para responder por los perjuicios que puedan derivarse por defectos en la construcción y de equipos, la cual debe permanecer vigente por el periodo de un (1) año para garantizar defectos de construcción y tres (3) años adicionales para cubrir los vicios ocultos y rehibitorios, contados a partir de la fecha del Acta de Aceptación Final.
- **Seguro Contra Todo Riesgo:** se asegurará contra todo riesgo de pérdida o daños, los bienes a ser suministrados por **EL CONTRATISTA**, durante el transporte marítimo, aéreo y/o terrestre, hasta su descarga y entrega en las respectivas comunidades, por una suma no menor del cien por ciento (100%) del valor de los bienes. Estas pólizas de seguro deberán ser suscritas a favor de **EL CONTRATISTA** y copias de éstas deberán ser entregadas a ENSA.
- **Fianza de Pago** a favor de ENSA, que representa el veinticinco por ciento (25%) del monto de este Contrato, la cual deberá mantenerse vigente por todo el periodo de duración del presente Contrato; y terminado el Contrato, la Fianza, continuará en vigor por un término de dos años (2) adicionales, a fin de que ENSA garantice que a todos los proveedores que le hayan suministrado a **EL CONTRATISTA**, materiales o bienes que hubiesen quedado físicamente incorporados en la/s obra/s, así como a los obreros de **EL CONTRATISTA** que hubiesen trabajado en ella, les sean cancelados todos los compromisos pendientes al culminar el proyecto.

- **Póliza de Responsabilidad Civil** a favor de ENSA por la suma total de USD 250,000.00 DOSCIENTOS CINCUENTA MIL DÓLARES, moneda de curso legal de los Estados Unidos de América, la cual deberá mantenerse vigente por todo el periodo de duración del contrato. Que cubra Responsabilidad Civil, Lesiones Corporales o Daños a la Propiedad Ajena y/o Terceros, RC Predios y Operaciones, RC Patronal, RC Ambiental.

15 PENALIZACIONES

Las penalizaciones que se indican a continuación tienen como objetivo principal lograr la calidad esperada de los servicios, el cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad, así como de los estándares de servicio. En todos los casos, las penalizaciones se pagarán en favor de **ENSA** y su pago no libera a **EL CONTRATISTA** de su responsabilidad civil frente a terceros o frente a **ENSA** por las consecuencias ante un eventual incumplimiento de sus obligaciones, y por los daños y perjuicios que pudiera ocasionar a terceros o a **ENSA** originados durante el desempeño de sus funciones. De igual manera, la aplicación de las penalizaciones no exime a **EL CONTRATISTA** de su obligación contractual de realizar el trabajo asignado en las condiciones y calidad establecidas en el presente documento.

El importe de todas las penalizaciones indicadas en esta cláusula, u otras de este contrato, podrá ser descontado de cualquier factura o crédito que **EL CONTRATISTA** tenga a su favor. **EL CONTRATISTA** podrá solicitar reconsideración a cualquiera de estas penalizaciones, presentado justificación de las causas, planes correctivos que se han implementado y muestre mejoras en los procesos que originaron las penalizaciones.

15.1. PENALIZACIONES AMBIENTALES

Cuando **EL CONTRATISTA** incumpla con lo establecido en la Política de Buenas Prácticas Ambientales que ha adoptado **ENSA**, éste será penalizado por:

- a) No realizar los reportes dentro del plazo establecido u ocultar un accidente ambiental. La penalización aplicable será de CIEN BALBOAS CON 00/100 (B/.100.00) por atraso en más de 7 días hábiles en la entrega informes y CINCUENTA BALBOAS CON 00/100 (B/.50.00) adicionales por cada día laboral adicional en retraso.
- b) Por no realizar la limpieza y remediación del área de trabajo en caso de un derrame, se penalizará a **EL CONTRATISTA** con CIEN BALBOAS CON 00/100 (B/.100.00) por evento.
- c) Frente al desmejoramiento de la imagen de **ENSA**, por cualquier actividad realizada por **EL CONTRATISTA** que haya ocasionado daños al medio ambiente estando al servicio de **ENSA**, éste será penalizado a razón de CIEN BALBOAS CON 00/100 (B/.100.00) por evento.
- d) Por no cumplir con alguna de las normas, procedimientos o instrucciones ambientales establecidas en el Contrato o no disponer de los equipos necesarios para la contención de

derrames. Frente a este incumplimiento, **EL CONTRATISTA** será penalizado a razón de CIEN BALBOAS CON 00/100 (B/.100.00), por cada amonestación.

- e) En la medida en que **EL CONTRATISTA** incumpla con su obligación de limpiar adecuadamente el lugar de trabajo, recogiendo todos los descartes, basura, podas, envases, y en general todo aquello que no se considere ambientalmente adecuado, éste será penalizado a razón de CIEN BALBOAS CON 00/100 (B/.100.00) por cada evento identificado.

Ante la ocurrencia de faltas repetitivas se duplica el valor de la última penalización, salvo que transcurran más de 6 meses consecutivos entre eventos, en cuyo caso se reiniciaría el conteo tomando como referencia la penalización base descrita en líneas anteriores.

15.2.PENALIZACIONES SEGURIDAD

CUADRO DE PENALIZACIONES POR HALLAZGOS DE SEGURIDAD					
Id	DESCRIPCIÓN DEL INCUMPLIMIENTO	TIPO DE FALTA	IMPACTO	SUSPENSIÓN DEL TRABAJO	MONTO
1	Trabajar sin la correspondiente autorización.	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
2	Sin diligenciar el ARPO (Análisis de Riesgos Personales y Operativos) antes de iniciar la labor.	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
3	Ejecución de trabajos sin inducción de seguridad.	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
4	No contar con el equipo de protección personal apropiado para la tarea.	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
5	Uso de equipos de protección personal en mal estado o inadecuadas.	OPERATIVA	ALTO	SI*	B/.300.00
6	Personal que trabajando en alturas no esté utilizando los equipos anticaídas.	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
7	No contar con los equipos anticaídas para trabajos en	OPERATIVA	ALTO	SI*	B/.300.00

	altura (arnés, lanyard, cinta de anclaje, mosquetones, frenos, soga de la escalera, soga fugitivo, soga de rescate)				
8	No contar con uniformes y botas de acuerdo con las especificaciones de ENSA .	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
9	Personal trabajando con uniformes, botas deterioradas.	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
10	No contar con personal idóneo	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
11	Personal no idóneo haciendo trabajos.	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
12	Sin la cantidad de personal establecido en el contrato.	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
13	Capataz realizando el trabajo en lugar de dirigir.	OPERATIVA	BAJO	NO	B/.300.00
14	Utilizar prendas metálicas: anillos, collares, pulseras, etc. En cercanías de líneas energizadas o acercarse a cualquier objeto conductos.	OPERATIVA	MEDIO	NO	B/.300.00
15	No respetar la distancia mínima de seguridad a conductores y equipos energizados.	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
16	No probar la ausencia de voltaje antes de operar.	OPERATIVA	ALTO	NO	B/.300.00
17	No contar con el equipo de prueba de ausencia de tensión, o equipo en mal estado.	OPERATIVA	ALTO	SI*	B/.300.00
18	No contar con sistemas de aterrizaje mínimo 2 juegos.	OPERATIVA	ALTO	NO	B/.300.00
19	No aterrizar las líneas.	OPERATIVA	ALTO	SI*	B/.300.00

20	Uso de guantes dieléctricos con fecha de prueba vencida o inexistente.	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
21	No contar con guantes dieléctricos adecuados.	OPERATIVA	ALTO	SI*	B/.300.00
22	Utilizar guantes dieléctricos y de cuero protector deteriorado.	OPERATIVA	ALTO	NO	B/.300.00
23	Uso de vara (Pértiga) con fecha de prueba vencida o inexistente.	OPERATIVA	ALTO	SI*	B/.300.00
24	No contar con vara (Pértiga) adecuada o tenerla en mal estado.	OPERATIVA	ALTO	NO	B/.300.00
25	No colocar señalización de seguridad o dispositivos de control para delimitar el área de trabajo.	OPERATIVA	BAJO	NO	B/.300.00
26	No contar con señalización de seguridad o dispositivos del control para delimitar el área de trabajo.	OPERATIVA	BAJO	NO	B/.300.00
27	No contar con el equipo y herramientas apropiado para la tarea.	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
28	Uso de equipos y herramientas de trabajo en mal estado o inadecuadas.	OPERATIVA	ALTO	SI*	B/.300.00
29	No contar con Equipos y herramientas aisladas a 1000 voltios para trabajo eléctrico.	OPERATIVA	ALTO	SI*	B/.300.00
30	No inspeccionar las condiciones del poste o la línea antes de soportar la escalera.	OPERATIVA	BAJO	NO	B/.300.00

31	No contar con escaleras en buenas condiciones y sin la aprobación.	OPERATIVA	ALTO	SI*	B/.300.00
32	Uso de escaleras dañadas para trabajos de cualquier índole.	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
33	No contar con hand line o cubo de herramientas.	OPERATIVA	BAJO	NO	B/.300.00
34	Tirar las herramientas al pasarlas, sin utilizar hand line o cubo de herramientas.	OPERATIVA	BAJO	NO	B/.300.00
35	No contar con equipos protectores de línea (Mangas, mantas etc.)	OPERATIVA	ALTO	SI*	B/.300.00
36	No utilizar equipos protectores de línea (Mangas, mantas etc.)	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
37	Trabajar en espacios confinados sin la autorización.	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
38	Equipo de detección de gases mal calibrado o sin calibración o en mal estado.	OPERATIVA	ALTO	SI*	B/.300.00
39	Utilizar equipo de levantamiento no certificado. (Dieléctricas y mecánicas).	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
40	No seguir los pasos de la libranza	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
41	No realizar la remediación ambiental en caso de derrames.	OPERATIVA	BAJO	NO	B/.300.00
42	No cumplir con los entregables mensuales, no participar de reuniones, capacitaciones citadas por el Departamento de Seguridad	OPERATIVA	BAJO	No	B/.300.00

	y Gestión de Prevención de Riesgos Laborales de ENSA .				
43	No reportar los accidentes e incidentes de trabajo en el tiempo indicado en el contrato.	OPERATIVA	BAJO	No	B/.300.00
44	vehículos en malas condiciones, fugas de aceite, llantas lisas, luces en mal estado, sin cinturón de seguridad, seguro vencido) etc.	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
45	Trasladar personal en el vaso de la canasta en movimiento.	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
46	Trasladar personal en la plataforma del camión canasta o grúa.	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
47	No contar con hidratación de agua potable. Cooler.	OPERATIVA	BAJO	NO	B/.300.00
48	Incumplimiento de las disposiciones sanitarias emitidas por el Gobierno.	OPERATIVA	BAJO	NO	B/.300.00
49	Acciones que evidencien incumplimiento a las normas de seguridad y pongan en riesgo la vida de los trabajadores.	OPERATIVA	ALTO	SI	B/ 1000.00 o la empresa se reserva el derecho de solicitar sea retirado del proyecto.
50	Realizar trabajo en vías públicas principales sin el guardia de tránsito asignado.	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
51	No cumplir las 5 reglas de oro para trabajos eléctricos. (Desconectar, bloquear,	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00

	verificar, aterrizar y señalizar).				
52	Saneamiento básico que comprenda (Agua potable, instalación higiénico - sanitarias, Inodoros, lavamanos, vestidores y campamento (si aplica) y un lugar para comer.	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
53	Orden y limpieza en proyecto y vehículo.	OPERATIVA	BAJO	NO	B/.300.00
54	Personal trabajando bajo condiciones climáticas sean adversas, tales como fuertes vientos, luvias, tormentas eléctricas.	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
55	Realizando trabajos de obra civil y no cumple con lo establecido en el Decreto 2.	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
56	Utilizar equipo de levantamiento para trabajo en altura no certificado y aprobado por el ente competente. (Andamios, plataforma tipo tijera, manlift articuladas etc.)	OPERATIVA	ALTO	SI	B/.300.00
57	No contar con extintor UL o extintor deteriorado.	OPERATIVA	BAJO	NO	B/.300.00
58	No contar con botiquín de primeros auxilios o botiquín con productos vencidos.	OPERATIVA	BAJO	NO	B/.300.00

59	Utilizar equipo de levantamiento para trabajo en altura incompleto o deteriorado. (Andamios, plataforma tipo tijera, manlift articuladas etc.)	OPERATIVA	ALTO	SI	B/300.00
60	No cumplir con los procedimientos de trabajo,	OPERATIVA	MEDIO	SI	B/300.00

15.3.PENALIZACIONES POR FALTAS

Código	Falta	Penalización
P.01	No cumplir con el periodo de entrega de los planos de diseños, memorias de cálculo y otros documentos técnicos.	\$USD. 100.00 por día de atraso los primeros 5 días hábiles y \$USD. 50.00 adicionales por cada día hábil posterior.
P.02	No cumplir con los periodos de entrega de los informes de avance.	\$USD. 50.00 por día hábil de atraso.
P.03	No terminar los trabajos dentro del tiempo establecido en la cláusula Cronograma y Plazo de Entrega.	Cero punto un por ciento (0.1%) del monto total del contrato por cada día de retraso imputable a EL CONTRATISTA , en concepto de liquidación de daños, directos e indirectos, monto que a su vez no sobrepasará el diez por ciento (10%) del monto total del Contrato.
P.04	No presenta registros fotográficos o presentar los mismos de manera deficiente cuando sea solicitado por ENSA.	\$USD. 50.00 por la no entrega o deficiencia de los registros fotográficos.
P.05	Errores en la ejecución del servicio, falta a los procedimientos o guías de trabajo, daños ocasionados a terceros, mala o deficiente ejecución de labores técnicas, baja efectividad del trabajo asignado.	a) \$USD. 30.00 por cada acción no realizada. b) En el caso de daños a terceros tendrá que cubrir el costo de los daños ocasionados.
P.06	No contar con los materiales o equipos necesarios o apropiados, o no se encuentra preparado para la ejecución de los servicios	\$USD. 50.00 por cada acción no realizada. Se podrá dar informe de aquellas que por su naturaleza o complejidad no se pudo realizar.

	<p>en la hora programada de inicio, o por cualquier otra circunstancia imputable a EL CONTRATISTA, implicando esto la suspensión del trabajo o un retraso en el inicio de labores.</p> <p>Por abandonar un trabajo sin causa justificada, dejando el mismo inconcluso</p> <p>Negarse a la realización de un trabajo asignado en el tiempo estipulado.</p>	
P.07	<p>Suspensión del trabajo debido a cualquiera de los siguientes aspectos responsabilidad de EL CONTRATISTA:</p> <p>a) Por encontrarse personal no idóneo para el tipo de trabajo (no corresponde al perfil autorizado por ENSA o no cuenta con su respectiva identificación) que impidiese la ejecución de las labores.</p> <p>b) Por no haber autorizado ENSA la realización del trabajo.</p>	<p>\$USD. 75.00 por cada acción no realizada. Se podrá dar informe de aquellas que por su naturaleza o complejidad no se pudo realizar.</p>
P.08	<p>Provocar interrupciones, perturbaciones o afectaciones de los equipos de las diferentes instalaciones de ENSA, debido a descuido o calidad deficiente de las labores/trabajos realizados por EL CONTRATISTA.</p>	<p>a) \$USD. 200.00 por cada evento.</p>
P.09	<p>No asistir al curso de capacitación, en los casos en que haya sido citado personal de EL CONTRATISTA.</p>	<p>a) \$USD. 50.00 por cada persona que no asista.</p> <p>b) 100% del valor del curso de capacitación por cada persona que no asista (cuando se trata de capacitación externa).</p>
P.10	<p>Desmejoramiento de la imagen de ENSA, por cualquier actividad realizada por EL CONTRATISTA estando al servicio de ENSA, tales como:</p> <p>a) Deficiencias en las condiciones de los vehículos, falta de carnet y la presentación del personal técnico.</p>	<p>\$USD. 100.00 por evento (se duplica si la persona que comete la falta es reincidente).</p> <p>De acuerdo con la gravedad de las anomalías detectadas, adicionalmente, ENSA podrá tomar a su exclusivo juicio, las medidas que estime pertinentes. Dichas medidas podrán</p>

	b) Malos tratos, comunicación incorrecta o desapegada de las buenas costumbres a clientes o ante terceros. Acciones groseras ante clientes o terceros.	incluir suspensiones de operarios de EL CONTRATISTA y hasta el retiro de la autorización de los operarios para cumplir los trabajos objeto del contrato.
P.11	Falta de probidad, solicitud de coimas o aceptar sobornos, o pagos por trabajos realizados.	\$USD. 500.00 por evento. De acuerdo con la gravedad de las anomalías detectadas, adicionalmente, ENSA podrá tomar a su exclusivo juicio, las medidas que estime pertinentes. Dichas medidas podrán incluir suspensiones de operarios de EL CONTRATISTA y hasta el retiro de la autorización de los operarios para cumplir los trabajos objeto del Contrato.
P.12	Por no notificar la salida o el ingreso de colaboradores asociados al servicio establecido en el presente documento.	\$USD. 20.00 por cada amonestación.
P.13	Por no cumplir con la entrega de los reportes de mantenimiento.	a) \$USD. 50.00 por atraso en más de 7 días hábiles en la entrega. b) \$USD. 20.00 adicionales por cada día laboral posterior. Hasta un máximo de 10 días hábiles.
P.14	Por no presentar los endosos por renovaciones de las fianzas y pólizas asociadas a la contratación. La aplicación de esta penalización no exime a EL CONTRATISTA de la presentación de estos documentos.	En caso de que al vencimiento de la vigencia de estos documentos no haya sido presentada la respectiva renovación, el servicio será suspendido y se aplicará una penalización por un monto total de \$USD. 200.00.
P.15	No realizar la limpieza y remediación del área de trabajo en caso de un derrame de aceite o sustancias químicas.	\$USD. 100.00 por evento.
P.16	No cumplir con la entrega de protocolo de pruebas acuerdo con el cronograma establecido para el proyecto.	a) \$USD. 50.00 por cada día hábil de retraso hasta 5 días hábiles. b) Posteriormente, \$USD. 20.00 adicionales por cada día hábil hasta la entrega.

P.17	No entregar el Soporte de Cuenta en el tiempo indicado en "Oferta Económica, Precios y Pagos Parciales" del presente documento.	Esta penalización iniciará a partir del sexto día hábil del mes siguiente y tendrá un monto del 0.01% del valor total del Contrato, incrementando este valor en B/.10.00 por cada día siguiente de demora no justificada, desde el sexto día hasta un tope de 10 días hábiles. Si a los 10 días no se ha completado la documentación, ENSA se reserva el derecho de proceder a realizar el levantamiento de estos datos y a descontar el costo de este levantamiento de las cuentas pendientes de pagar a EL CONTRATISTA , sin perjuicio a otras penalizaciones aplicables a EL CONTRATISTA por la ejecución del trabajo.
P.18	<p>Cuando EL CONTRATISTA, por incumplimiento de lo establecido en la política ambiental que ha adoptado ENSA del Grupo EPM sea amonestado por:</p> <p>a) No reportar dentro del periodo establecido u ocultar un accidente ambiental.</p> <p>b) Desmejoramiento de la imagen de ENSA, por cualquier actividad realizada por EL CONTRATISTA que haya ocasionado daños al medio ambiente estando al servicio de ENSA.</p> <p>c) No limpiar adecuadamente el lugar de trabajo, recogiendo todos los descartes, basura, residuos, envases, y en general todo aquello que no se considere ambientalmente adecuado.</p>	\$USD. 100.00 por cada amonestación y por cada adicional se duplica el valor de la última penalización. Si pasa más de 6 meses entre eventos se reinicia el conteo.

Adicional a las penalizaciones aplicables, serán de cargo de **EL CONTRATISTA** los siguientes costos:

- Los gastos administrativos de publicación, relacionados con anuncios que deba realizar **ENSA** como consecuencia del incumplimiento por parte de **EL CONTRATISTA**.

- Los costos para cubrir cualquier gasto y/o demandas que sean impuestas a **ENSA** por el incumplimiento por parte de **EL CONTRATISTA**.
- Los costos por reclamos por daños a clientes, terceros que no sean clientes y/o a la propiedad de **ENSA**.
- En los casos de trabajos que deban ser corregidos, el pago de la penalización no exime a **EL CONTRATISTA** de la reparación, la cual debe realizar a su costo.

15.4.PROCEDIMIENTO PARA APLICAR LAS PENALIZACIONES

En los casos que se detecte una falta o situación que derive en la aplicación de una de las penalizaciones antes contempladas, el administrador del contrato procederá a realizar una comunicación a **EL CONTRATISTA** indicando:

- Identificación del incumplimiento (fecha y características).
- Tipo de penalización aplicable.
- Monto.

Una vez comunicada la falta, **EL CONTRATISTA** dispondrá de 3 días hábiles para contestar por escrito con sus consideraciones y/o pruebas que entienda deban ser consideradas. En el caso de que, transcurrido el plazo anterior, **EL CONTRATISTA** no aporte información, se considerará que otorga su aceptación de la penalización y que por tanto desiste de reclamos posteriores, en cuyo caso se procederá a llenar y dar trámite al formulario de penalización.

En caso de que **EL CONTRATISTA** si presente sus descargos dentro del plazo otorgado para ello, el administrador o gestor del contrato por parte de **ENSA**, analizará la documentación aportada por **EL CONTRATISTA** (incluyendo las pruebas si hubiera aportado alguna) y lo elevará a la autoridad competente de **ENSA** a los efectos de ratificar o no la penalización.

La decisión adoptada por **ENSA** será comunicada a **EL CONTRATISTA** en forma definitiva, en cuyo caso, de mantener la aplicación de la penalización, **ENSA** procederá a realizar el descuento correspondiente o asignarlo para su conmutación según corresponda.

16 EJECUCIÓN NO VINCULANTE PARA EXPANSIÓN DE LA PLANTA DE GENERACIÓN

EL CONTRATISTA tendrá la responsabilidad de la ampliación de la planta dependiendo del crecimiento del consumo de la comunidad en un plazo no mayor a 4 años y hasta un máximo de 140 kW de potencia total instalada. Dicha ampliación debe considerar el suministro, mano de obra, herramientas, instalación y puesta en marcha de los equipos requeridos para ejecutar dichas ampliaciones.

Se consideraron los aumentos de potencia instalada de una manera escalonada, pero no lo limita a que deban ser ejecutadas de dicha forma quedando de la siguiente manera:

ESCALON	POTENCIA A INSTALAR (kW)	POTENCIA TOTAL (kW)
1	10	110
2	20	120
3	30	130
4	40	140

EL CONTRATISTA debe considerar pero no se limita a el suministro de todos los equipos (paneles solares, inversores y baterías) y materiales (cableado, soporte de los paneles, tuberías, tornillería, etc.) requeridos para la ampliación asociada.

17 DERECHOS DE AUTOR

EL CONTRATISTA se compromete a ceder a ENSA todos los derechos, títulos e intereses en el Diseño y Documentos técnicos producto de los trabajos objeto de este contrato, incluyendo todo derecho literario, audiovisual, derecho moral, patrimonial y otros derechos de autor, derecho de patente, secreto profesional y cualquier otro derecho de propiedad intelectual relacionado con este Contrato.

EL CONTRATISTA declara que (i) El Diseño y Documentos Técnicos generados por los trabajos objeto de este contrato, serán producto de la original creación de **EL CONTRATISTA**, (ii) **EL CONTRATISTA** será el único y exclusivo dueño del Diseño y Documentos Técnicos que entregará a ENSA, (iii) Las declaraciones de **EL CONTRATISTA**, no violan ni violarán los derechos de autor, de secreto profesional, patente, marca y cualquier otro derecho de propiedad, moral, patrimonial o contractual de cualquier tercero, y (iv) **EL CONTRATISTA** no ha cedido ni cederá a una tercera parte cualquier derecho que es inconsistente con los derechos que cede a ENSA por este medio.

EL CONTRATISTA indemnizará y liberará de responsabilidad a ENSA; a sus directores, dignatarios, contratistas y agentes, de cualquier reclamo, responsabilidad, daños, costos y gastos (incluyendo gastos por servicios legales) siempre que estos nazcan del incumplimiento de las declaraciones establecidas en el párrafo anterior.

18 POLÍTICA AMBIENTAL

ENSA, como empresa socialmente responsable se compromete a evaluar el impacto que este proyecto puede ocasionar al medio ambiente y la población local, con el propósito de mitigar y evitar riesgos al ecosistema.

ENSA está comprometida con la conservación del medio ambiente, en consecuencia, todas las acciones deberán realizarse teniendo presente la necesidad de limitar el impacto en el medio ambiente.

Deberán respetarse las leyes, decretos y demás disposiciones vigentes en la República de Panamá sobre esta materia, al igual que los procedimientos emitidos por **ENSA** en lo concerniente a manejo de productos químicos, desechos peligrosos y manejo de derrame de aceites.

EL CONTRATISTA se obliga a cumplir con los siguientes procedimientos:

- ✓ Manejo de Derrames Descargas y Fugas de Sustancias Químicas – I.165
- ✓ Uso y Manejo de Sustancias Químicas – I.166
- ✓ Gestión de Residuos Peligrosos – I.167
- ✓ Manejo y almacenamiento de transformadores sospechosos de contenido PCB – I.168
- ✓ Gestión de Residuos Sólidos No Peligrosos - I.169
- ✓ Registro y compensación de tala – I.285
- ✓ Buenas Prácticas ambientales - PO.27 y demás leyes emitidas por la República de Panamá que le sean aplicables y las cuales **EL CONTRATISTA**, declara conocer y asumir todos los gastos que éstas establezcan, sin ningún costo adicional para ENSA.

ENSA realizará la consulta ante el Ministerio de Ambiente si el proyecto “Suministro, Instalación, Operación y Mantenimiento de Sistemas de Generación de Energía Fotovoltaica para Microrredes de comunidades Sinaí, Maach Pobor y Canaán” requieren Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), cumpliendo con los requisitos mínimos solicitado por el Ministerio de Ambiente.

Si el proyecto requiere Estudio de Impacto ambiental, el mismo será realizado por **ENSA**. Una vez aprobado el EsIA y su resolución por MiAmbiente, **EL CONTRATISTA** deberá presentar mensualmente un informe de avance de proyectos donde adjunte evidencias del cumplimiento ambiental a la Coordinación de Medio de Ambiente y al gestor ambiental por parte de **ENSA** sobre el Cumplimiento de los Procedimientos Ambientales y el Plan de Manejo Ambiental establecidos en el Estudio de impacto ambiental aprobado (EsIA) y su resolución aprobatoria.

Cumpliendo con Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023, que tiene como referencia el CINU 3510 generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, a continuación, los puntos mínimos que debe contener el Informe por parte del adjudicado o licitante:

Solicitante	Descripción
Coordinación de Medio Ambiente de ENSA y área Gestora de Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción ▪ Breve descripción del proyecto ▪ Seguimiento del cumplimiento de los ítems del Plan de Manejo Ambiental (PMA) y de la Resolución Aprobatoria ▪ Seguimiento y control ambiental en las etapas de desarrollo del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> - Planificación (porcentaje de avance por fases o etapas del proyecto) - Construcción (evidenciar de las medidas preventivas y correctivas descritas en el EsIA y la resolución aprobatoria) por parte de EL CONTRATISTA. ▪ Orden y limpieza del proyecto (adjudicar evidencia) ▪ Señalización y acceso (adjuntar evidencia) ▪ Gestión y control de residuos (adjuntar evidencia) ▪ Medidas preventivas o correctivas ▪ Control de contaminación de suelo ▪ Mantenimiento preventivo a equipos y maquinaria (adjuntar evidencias) ▪ Control de derrame ▪ Registros de charlas ambientales y de seguridad. (temas conservación de flora y fauna, orden y aseo, control de derrames, etc.)

EL CONTRATISTA debe de cumplir con lo siguiente:

Medidas de Mitigación Programadas	
Mitigación programada	EL CONTRATISTA debe de cumplir
Contar con la aprobación de los sitios para disposición de los residuos sólidos, principalmente de tipo vegetal y restos de materiales de construcción.	SI
Contar con un campamento el mismo debe contar con los servicios básicos para sus colaboradores.	SI
Colocar, dentro del área del proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en lugar visible con el contenido establecido en el formato adjunto	SI

Reportar de Inmediato al Instituto Nacional de Cultura, el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.	SI
Remediar y subsanar conflictos y afectaciones durante las diferentes etapas del proyecto en lo que respecta a la población afectada con el desarrollo del mismo.	SI
Control de derrames.	SI
Orden y aseo.	SI
Contar con los sitios de trabajos con un botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes.	SI
Cumplir con el decreto ejecutivo No. 2 del 15 de febrero de 2000, ``por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.	SI
Mantener siempre informada a la comunidad de los trabajos a ejecutar, señalar el área de manera continua hasta la culminación de los trabajos, con letreros informativos y preventivos, con la finalidad de evitar accidentes.	SI
Solicitar previo al inicio de actividades los permisos para la tala de ser necesarios.	SI
Marcar los árboles que requieran tala y poda, para evitar la afectación de otros árboles.	SI
Tramitar en la dirección regional del ministerio de ambiente el pago en concepto de indemnización ecológica con treinta (30) días hábiles previo al inicio de la construcción. El promotor deberá contar con la aprobación de la resolución de indemnización ecológica, en cumplimiento a lo establecido en la resolución AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003.	SI

Establecer un programa de mantenimiento periódico para la maquinaria y los equipos rodantes que se utilicen durante la construcción del proyecto y evidenciar su cumplimiento.	SI
Realizar un levantamiento fotográfico de las áreas donde se desarrollará el proyecto, en el que se observen las condiciones detalladas del sitio (estado de calles o estructuras públicas y privadas), con el fin de evidenciar el estado inicial de los sitios de trabajo, como sustento antes quejas comunitarias en el que se involucre la obra.	SI
Impartir charlas ambientales y de seguridad (temas conservación de flora y fauna, orden y aseo, control de derrames, etc.) deberá presentar evidencia.	SI

De igual manera, **EL CONTRATISTA** se compromete al fiel cumplimiento de todas las demás leyes emitidas por la República de Panamá que le sean aplicables y las cuales **EL CONTRATISTA**, declara conocer y asumir todos los gastos que éstas establezcan, sin ningún costo adicional para **ENSA**.

18.1 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES AMBIENTALES

EL CONTRATISTA deberá hacerse responsable de la prevención de accidentes ambientales y de la remediación en caso de que ocurra un accidente ambiental, tomando en cuenta la protección física de todo su personal y el de sus subcontratistas, así como también de los sitios de trabajo, por lo que deberá adoptar y mantener medidas de protección contra todo riesgo de accidentes de trabajo, así como también impactos significativos que puedan afectar suelo, agua o aire. De igual manera, deberá tomar las medidas de protección contra todo riesgo de accidentes de trabajo que pudieran ocasionar lesiones personales o muerte, durante todo el tiempo que duren los trabajos.

EL CONTRATISTA está en la obligación de contar con los insumos necesarios para el manejo de derrames, el cual debe contener como mínimo, pero sin limitarse a ello: absorbentes (paños, arena, aserrín, etc.), desengrasantes, bolsas plásticas para desechos peligrosos, barreras de contención, equipos de protección personal (guantes de nitrilo y gafas).

EL CONTRATISTA se obliga y compromete a reportar al Coordinador de Medio Ambiente de **ENSA** dentro de las primeras 24 horas después de ocurrido el accidente:

Reporte de Accidente Ambiental F-387: **EL CONTRATISTA** deberá reportar información completa sobre el accidente ambiental ocurrido y evidencia de la remediación realizada según lo establecido en el Procedimiento P.06 Manejo de Derrames Descargas y Fugas de Sustancias Químicas. De igual forma **EL CONTRATISTA** está en la obligación de facilitar a **ENSA** en el momento que se solicite, toda la información requerida en materia ambiental para el mantenimiento de indicadores.

ENSA podrá realizar inspecciones a **EL CONTRATISTA**, así como también a los trabajos realizados en campo con el fin de evaluar el cumplimiento de los controles ambientales establecidos para la prevención de riesgos ambientales de acuerdo al tipo y clase de trabajo que les sean requeridos objeto del presente Contrato, de igual forma **ENSA** podrá aplicar las penalizaciones y/o medidas que correspondan en la medida en que de dicha evaluación se evidencien contravenciones a lo expuesto en este documento.

18.2 MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

EL CONTRATISTA está en la obligación de contar con la hoja de seguridad de cada una de las sustancias químicas que almacene y realizar un análisis de compatibilidad entre los productos para garantizar su almacenamiento seguro de acuerdo con lo establecido en la Norma Técnica DGNTI-COPANIT 43-2001.

EL CONTRATISTA está en la obligación de rotular e identificar el contenido de todo recipiente que sea utilizado para almacenar o transportar sustancias químicas, tal como lo establece el numeral 4.1 de la Norma Técnica DGNTI-COPANIT 43-2001.

EL CONTRATISTA debe garantizar el uso de productos químicos no tóxicos y que no dañen el medio ambiente.

18.3 GESTIÓN DE RESIDUOS

EL CONTRATISTA está en la obligación de mantener las áreas de trabajo y almacenamiento, limpias y ordenadas, con el fin de evitar la proliferación de vectores que puedan generar enfermedades. Así mismo, debe dejar el área limpia al terminar su trabajo en campo, recogiendo todos los descartes, basura, residuos, envases, y en general todo aquello que no se considere ambientalmente adecuado y pueda afectar la imagen de **ENSA**.

EL CONTRATISTA deberá disponer de manera adecuada los residuos generados de acuerdo con la clasificación interna que mantiene **ENSA** en sus instalaciones.

EL CONTRATISTA deberá contar con un programa de manejo de residuos en donde se defina claramente las fases de segregación, recolección, transporte y tratamiento final de los residuos generados por la empresa de acuerdo con lo establecido en el Acápito D del artículo N°11 de la Resolución 45-588-de 2011 de la Caja del Seguro Social.

Es responsabilidad de **EL CONTRATISTA**, disponer de manera responsable los residuos aceitosos derivados de la atención de un derrame, los cuales no pueden ser dispuestos en tanques o recipientes de basura municipal o doméstica, así como en el suelo, en cuerpos de aguas superficiales y subterráneas, en sistemas sépticos y en sistemas de alcantarillado municipal, privado o nacional, o en cualquier otro lugar donde puedan contaminar el ambiente o las personas.

19 POLÍTICAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

EL CONTRATISTA en todo momento tomará las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de sus empleados y de terceros, aplicando las debidas normas de seguridad y prevención de riesgos existentes. **EL CONTRATISTA** deberá preparar un programa completo de seguridad y salud ocupacional que comprenda las medidas que implementará en su empresa y que se mantendrán durante el desarrollo del contrato, el cual será sometido a la validación de **ENSA**, quien podrá además ordenar cualquier otra medida adicional que considere necesaria. Será de obligatorio cumplimiento por parte de **EL CONTRATISTA**, cumplir con los requerimientos mínimos de seguridad exigidos para su operación al servicio de **ENSA**.

EL CONTRATISTA, se obliga a cumplir con las disposiciones que forman parte de este contrato, además entregará un Plan de Prevención y Gestión de riesgo profesionales Resolución No. 45,588 (de 11 de marzo de 2009). **EL CONTRATISTA** declara conocer y asumir todos los gastos que ésta establezca, sin ningún costo adicional para **ENSA**.

EL CONTRATISTA se obliga a cumplir con la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo emitida por **ENSA**, así como con todos los documentos asociados a la misma, los cuales podrán sufrir modificaciones y/o actualizaciones en su contenido, estableciendo su compromiso de promover un ambiente de trabajo seguro y la protección y cuidado a la salud, la cual **EL CONTRATISTA** declara conocer. De igual forma se compromete al fiel cumplimiento de todas las demás leyes emitidas por la República de Panamá que le sean aplicables y las cuales **EL CONTRATISTA**, declara conocer y asumir todos los gastos que éstas establezcan, sin ningún costo adicional para **ENSA**. Ver **Anexo 1 – Requisitos Legales**.

Es obligación de **EL CONTRATISTA** garantizar que todo su personal al igual que el personal subcontratista, laboren en condiciones de buena salud, se realicen exámenes y atenciones médicas y se obliga a cumplir con las regulaciones de la República de Panamá que le sean aplicables en esta materia.

EL CONTRATISTA, se obliga a cumplir con las normas que apliquen:

- Código de Trabajo de Panamá Libro Segundo “Riesgos Profesionales” del Código de Trabajo de la República de Panamá.
- Resolución N°45,588-2011-J.D. de la Caja de Seguro Social que se aprueba el "Reglamento general de prevención de riesgos profesionales y de seguridad e higiene del trabajo".
- Decreto de Gabinete N.º 68 de 31 de marzo de 1970: Por el cual se centraliza en la Caja del Seguro Social la cobertura obligatoria de los riesgos profesionales para todos los trabajadores del estado y de la empresa particular que operan en La República.
- El NESC National Electrical Safety Code es el Código de Seguridad al que, por disposición legal, deben atenerse las empresas prestadoras del servicio público de electricidad y las compañías de servicios públicos de telecomunicaciones, radio y televisión, en virtud de los Decretos Ejecutivos 138 y 23 de 15 y 22 de junio de 1998, respectivamente. En el Artículo 7, numeral 5, del Decreto Ejecutivo 138.
- NFPA 70E que es la Norma de Seguridad para Trabajos.
- Manual de Seguridad para la Operación de Líneas Eléctricas. M.13
- Decreto Ejecutivo N.º 640 de 27 de diciembre de 2006: “Por el cual se expide el Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá”.
- Decreto Ejecutivo N°2 por el cual se reglamenta la Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción.
- Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 43-2001. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas.
- Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 44 de 2000. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen ruidos.
- Capítulo XIX Del reglamento de las Oficinas de Seguridad sobre Extintores de Incendio. NFPA 10.
- Resolución 319 MINSA: Iluminación.

EL CONTRATISTA, garantizará que todo su personal al igual que el personal subcontratista, laboren en condiciones de buena salud, se realicen exámenes y atenciones médicas y se obliga a cumplir con las regulaciones de la República de Panamá que le sean aplicables en esta materia **EL CONTRATISTA**, declara conocer y asumir todos los gastos que éstas establezcan, sin ningún costo adicional para **ENSA**. Ver **Anexo 2 – Exámenes**.

EL CONTRATISTA, se obliga a cumplir con las disposiciones que forman parte de este contrato, además de dotar de uniformes, botas, equipos de protección personal, equipos anticaídas y de rescate, equipos colectivos; si aplican. **EL CONTRATISTA**, declara conocer y asumir todos los gastos que éstas establezcan, sin ningún costo adicional para **ENSA**. Ver **Anexo 3 - Equipos de protección personal**.

Para trabajos de obra civil u otro tipo donde no están expuestos a riesgos eléctricos, **EL CONTRATISTA** deberá dotar de uniforme a todos los operarios de esta, según las especificaciones suministradas por **ENSA**: suéter manga larga con cintas reflectivas en el dorso y mangas, el pantalón es blue jean.

EL CONTRATISTA, se obliga a cumplir con las disposiciones que forman parte de este contrato, además de dotar de equipos y herramientas aisladas a 1000 voltios para trabajos eléctricos y contar con una flota de vehículos que cumplan con todas las normas establecidas por la ATTT. **EL CONTRATISTA**, declara conocer y asumir todos los gastos que éstas establezcan, sin ningún costo adicional para **ENSA**.

EL CONTRATISTA está en la obligación de capacitar a su personal en todos los riesgos altos generados de la actividad según su Plan de Prevención de Riesgos, tal cual como lo establece Resolución N°45,588-2011-J.D. de la Caja de Seguro Social que aprueba el "Reglamento general de prevención de riesgos profesionales y de seguridad e higiene del trabajo". **EL CONTRATISTA** debe contar con un plan de capacitaciones anual.

EL CONTRATISTA, se obliga a cumplir con las disposiciones que apliquen y formen parte de este contrato, además de capacitar a todo su personal en los riesgos asociados a la operación **EL CONTRATISTA**, declara conocer y asumir todos los gastos que éstas establezcan, sin ningún costo adicional para **ENSA**. Ver **Anexo 4 - Lista de Capacitaciones**.

PROGRAMA DE CAPACITACIONES OPERATIVAS	HORAS	FRECUENCIA	PERFIL DEL INSTRUCTOR
Primeros Auxilios y RCP, DEA	8	1 vez al año	Certificado Vigente de Persona Competente de Primeros Auxilios, RCP, DEA. Certificaciones de American Hearth Association, Cruz Roja, MINSA.

Trabajo en Altura y Rescate	16	1 vez al año	Certificado de Persona Competente de Trabajos en Altura Vigente. Capacitaciones de la NFPA 70E, NESC
Bloqueo y etiquetado para fuentes de energías peligrosas (LOTO)	6	1 vez al año	Capacitaciones de la NFPA 70E, NESC
Plan de evacuación	4	1 vez al año	Certificado de los Bomberos, Cruz Roja.
Uso de Extintores	4	1 vez al año	Certificado Vigente uso de Extintores, NFPA 10
Trabajos en Caliente y sus riesgos	4	1 vez al año	Certificado de los Bomberos, NFPA
Procedimientos de Izaje, plan de izaje, riegos.	8	1 vez al año	Certificaciones de Izaje
Armado de Andamios, riesgos asociados	4	1 vez al año	Certificaciones de Armado de Andamios
Rigger, señalizaciones	4	1 vez al año	Certificaciones de Rigger
Procedimiento de excavaciones, riesgos, controles	4	1 vez al año	Certificaciones de Normas Panameñas, Decreto 2.
Prevención de ataque animal y respuesta de emergencia (ofidios, abejas, animales acuáticos, etc).	4	1 vez al año	Experiencia comprobada

EL CONTRATISTA, se obliga a cumplir con las disposiciones que apliquen y formen parte de este Contrato, además de solicitar a los proveedores de servicios los requisitos que exige la legislación

EL CONTRATISTA, declara conocer y asumir todos los gastos que éstas establezcan, sin ningún costo adicional para **ENSA**. Ver **Anexo 6 – Requisitos de proveedores**.

EL CONTRATISTA deberá garantizar en todo momento que su personal cuente con el documento que los acrediten como profesionales o técnicos idóneos, expedidos por la autoridad competente.

EL CONTRATISTA será el único responsable de esta gestión y mantendrá indemne a **ENSA** frente a cualquier reclamación o proceso relacionado con la falta de idoneidad técnica en el desarrollo de las labores del personal contratado.

EL CONTRATISTA deberá suministrar a **ENSA** un listado del personal que laborará bajo este contrato, el cual debe ser actualizado en la medida que se den cambios. La salida de personal de

EL CONTRATISTA debe ser reportada a **ENSA** al día siguiente de ocurrida y frente a ello, **EL CONTRATISTA** deberá garantizar que el personal realice la devolución de todos los uniformes entregados.

Cuando **EL CONTRATISTA** incumpla con lo establecido en la Política de Seguridad y Salud del Trabajo, Normas, Procedimiento que ha adoptado **ENSA** éste será penalizado según lo indicado en el **Anexo 7 - Penalizaciones**.

19.1 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES LABORABLES

EL CONTRATISTA deberá hacerse responsable de la prevención de accidentes y de la remediación en caso de que ocurra alguno, tomando en cuenta la protección física de todo su personal y el de sus subcontratistas, así como también de los sitios de trabajo, por lo que deberá adoptar y mantener medidas de protección contra todo riesgo de accidentes de trabajo.

Así mismo, deberá tomar las medidas de protección contra todo riesgo de accidentes de trabajo que pudieran ocasionar lesiones personales o muerte, durante todo el tiempo que duren los trabajos.

EL CONTRATISTA se obliga y compromete a reportar al jefe/ Coordinador de Seguridad y Gestión de Prevención de Riesgos Laborales de **ENSA** lo siguiente:

- Reporte de Accidente Laboral Inmediato: **EL CONTRATISTA** deberá informar de forma inmediata cualquier accidente laboral (a través de llamada telefónica).
- Reporte de Accidente Laboral Escrito preliminar: Enviar informe del accidente laboral dentro de las primeras 24 horas el preliminar después de ocurrido el accidente.
- Reporte de accidente laboral escrito final: Enviar el reporte de accidente en un lapso de 15 días calendarios con acciones correctivas, preventivas, planes de mejoras y lección aprendidas.
- Reporte de Accidente Laborales Mensual: **EL CONTRATISTA** deberá reportar los eventos de accidentes personales y vehiculares ocurridos mensualmente y que involucren la pérdida de tiempo (incapacidad) por más de un (1) día. Este reporte deberá contener las fatalidades en la ejecución de **LOS SERVICIOS** realizados para **ENSA** en virtud del Contrato.
- Reporte de horas hombre trabajadas: **EL CONTRATISTA** deberá reportar el número de horas hombre trabajadas, incluyendo horas extras, de todo el personal contratado por éste incluyendo subcontratistas que presten servicios a **ENSA**, por razón del Contrato, información que deberá ser suministrada dentro de los primeros 4 días calendarios de cada mes.

Ver **Anexo 11 – HH y Reporte SSO**.

19.2 ARPO (ANÁLISIS DE RIESGO PERSONAL Y OPERATIVO)

EL CONTRATISTA, se obliga a cumplir con las disposiciones que apliquen y formen parte de este Contrato, además cumplir con llenar el **ARPO** Formulario F.504, Instructivo I.164 de **ENSA**, **EL CONTRATISTA**, declara conocer y asumir todos los gastos que éstas establezcan, sin ningún costo adicional para **ENSA**. Ver **Anexo 10 – ARPO**.

El propósito de este instructivo número I.164 es establecer las directrices para realizar los análisis establecidos en **ENSA**, que contemplan posibles situaciones de peligro y que generan riesgos de seguridad industrial o personales; así como del sistema de distribución de energía y de las operaciones; con el objetivo de prevenir su ocurrencia o bien de presentarse tener predeterminada la manera de proceder para mitigar o atender los efectos causados por la materialización de los riesgos. El alcance de este instructivo aplica para todos los colaboradores de **ENSA**, contratistas que realizan trabajos de instalación o mantenimiento sobre circuitos o equipos en baja, media y alta tensión, obras civiles etc.

Antes de iniciar los trabajos en la red de distribución de **ENSA**, el supervisor, capataz de la cuadrilla en conjunto con su equipo de trabajo responsable por la ejecución del servicio, deben realizar una previa evaluación y planeamiento de las actividades y acciones para que sean desarrolladas, de forma que atiendan los principios técnicos básicos y las mejores técnicas de seguridad aplicables al servicio, a través del formulario de Análisis de Riesgos Personales y Operativos ARPO (Formulario F.504). Este ARPO, está apoyado por El Manual de Seguridad para la Operación de Líneas Eléctricas, específicamente en el Capítulo V - Reglas de seguridad para la operación de líneas eléctricas, Punto 2, Rutinas de Operación Generales.

En la Parte A de este Manual - Deberes de un supervisor, un inspector o la persona encargada, se señala que este individuo debe:

- a) Adoptar las precauciones para prevenir que están bajo su potestad;
- b) Velar porque las reglas de seguridad y que los procedimientos de operación sean observados por el personal bajo su autoridad;
- c) Confeccionar todos los reportes y registros que se seguirán;
- d) Ordenar suspender las labores en caso de que se estén infringiendo normas de seguridad.

19.3 COORDINADOR DE SEGURIDAD

EL CONTRATISTA deberá contratar a un encargado de Seguridad y Salud en el Trabajo para dar seguimiento al cumplimiento del Plan de Prevención de Riesgos Laborales y todo lo indicado en la reglamentación panameña en temas de Seguridad y Salud.

EL CONTRATISTA debe presentar dentro de su organigrama y mantener de forma permanente durante la ejecución de este proyecto, la figura del Coordinador (a) de Seguridad y Salud. La persona

que **EL CONTRATISTA** considere como Coordinador (a) de Seguridad deberá velar y custodiar a todo el personal dentro del área de trabajo, para evitar, eludir, prevenir y reportar cualquier tipo de siniestro en la ejecución de este proyecto. Analizar en conjunto con el área operativas los riesgos a los que están expuestos los trabajadores y establecer medidas de control para mitigarlos.

El Supervisor de Seguridad, debe ser idóneo en Seguridad y Salud Ocupacional nivel técnico o Licenciatura, poseer mínimo (3) años de experiencia en este cargo.

El Coordinador de Seguridad de **EL CONTRATISTA** es responsable de enviar la siguiente información al Departamento de Seguridad y Gestión de Prevención de Riesgos Laborales de **ENSA**:

- a) Indicador de Lesiones Incapacitantes (ILI), Horas Hombre, Accidentes incapacitantes. 3 primeros días calendario de cada mes.
- b) Indicador de incidentes administrativos, operativos y vehiculares.
- c) Enviar un informe preliminar el mismo día del accidente y a las 24 horas enviar el informe de la investigación de accidentes.
- d) Evidencias de Inspecciones realizadas por el Coordinador de Seguridad en la base de **EL CONTRATISTA** a las cuadrillas donde se muestre que cumplen con todos los equipos de protección personal, herramientas y equipos solicitados en el contrato, las cuadrilla que no cumplan no puede salir a campo. Enviar check list de todos los equipos firmado por la cuadrilla y el Inspector de Seguridad. Evidencia de cambios de equipos en mal estado.
- e) Evidencias de las inspecciones mensuales de los equipos anticaídas. Enviar copia del formato de inspección mensual.
- f) Evidencias de los ARPO Análisis de Riesgos Personales y Operativos. APR (Análisis Preliminar de Riesgo), ARP (Análisis de Riesgos Operativos) y ATS (Análisis de Trabajo Seguro).
- g) Realizar semanalmente 4 OPA (Observación para la Prevención de Accidentes) a las cuadrillas que realizan trabajos en campo y enviar la información.
- h) Evidencias de capacitaciones en temas de Primeros Auxilios y RCP, Extintores, Manejo de Emergencias, Trabajo en Altura, Supervisor de Espacios Confinados, Poda y Riesgo Eléctrico, Manejo Defensivo, Operación Segura de la Canasta, Operación Segura de la Grúa., Ataque de animales, Manejo de Carga, Izado de Carga, Bloqueo y Etiquetado, 5 Reglas de Oro, Manual de Seguridad para la Operación de Líneas Eléctricas, etc. (Todos los riesgos altos generados de la actividad según su Plan de Prevención de Riesgos). Deben ser realizadas según los parámetros de horas sugeridas por **ENSA** y certificaciones que deben tener los facilitadores según el curso.

19.4 INSPECCIONES EN LA BASE DEL CONTRATISTA Y EN CAMPO OPA

ENSA podrá realizar inspecciones de los trabajos realizados por **EL CONTRATISTA** con el fin de evaluar el cumplimiento de los procedimientos de seguridad y salud establecidos para la prevención de riesgos laborales de acuerdo con el tipo y clase de trabajo que les sean requeridos, de igual forma **ENSA** podrá aplicar las penalizaciones descritas en **9.2 PENALIZACIONES DE SEGURIDAD** y/o

medidas que correspondan en la medida en que de dicha evaluación se evidencien contravenciones a lo expuesto en este documento.

EL CONTRATISTA está en la obligación de preparar, capacitar y concientizar a su personal mediante seminarios, charlas de preingreso, u otros mecanismos de inducción sobre la prevención y mitigación de accidentes, además de cómo reaccionar en caso de presentarse un accidente laboral. Ver **Anexo 5 – Charlas diarias**.

Lo anterior incluye los riesgos inherentes a los trabajos alrededor de subestaciones e instalaciones energizadas. Cuando sea requerido, **EL CONTRATISTA** deberá presentar a **ENSA** las certificaciones expedidas a su personal por la participación en seminarios o capacitaciones.

EL CONTRATISTA, no podrá alegar que la capacitación recibida por parte de **ENSA** sea la causa directa o indirecta de cualquier daño, lesión o perjuicio que sufran sus empleados, sus subcontratistas y/o terceros, por lo cual exonera y libera, expresa y totalmente a **ENSA** de cualquier reclamación al respecto.

19.5 ACTIVIDADES DE ALTO RIESGO

EL CONTRATISTA, se obliga a cumplir con las disposiciones que apliquen y formen parte de este Contrato, además contará con procedimientos, permisos de trabajo para actividades de alto riesgo como: Izaje, Excavaciones, Trabajos en Caliente, Espacios Confinados, Trabajos en Altura, Trabajos Eléctricos, etc. **EL CONTRATISTA**, declara conocer y asumir todos los gastos que éstas establezcan, sin ningún costo adicional para **ENSA**.

EL CONTRATISTA contará con procedimientos, permisos de trabajo para actividades de alto riesgo:

- Izaje
- Excavaciones
- Trabajos en Caliente
- Espacios Confinados
- Trabajos en Altura
- Trabajos Eléctricos
- En caso de evaluar los riesgos y se concluya otra actividad de alto riesgo **EL CONTRATISTA** debe elaborar el procedimiento

Luego de la firma del contrato la empresa **CONTRATISTA** tiene 10 días hábiles para entregar al Departamento de Seguridad Gestión y Prevención de Riesgos Laborales de los procedimientos de alto riesgo con sus respectivos permisos de trabajo, en caso de que el Departamento de SGPR de

ENSA servicios realice observaciones o sugerencias se deben realizar en 5 días hábiles y enviar todo por correo. Si no se entrega documentación no se pueden iniciar los trabajos.

19.6 DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS DE ALTO RIESGO

IZAJE

EL CONTRATISTA que realice trabajos de izaje y montaje de estructuras debe entregar documentación de las personas competente, así como de las certificaciones, evaluaciones o inspecciones del equipo y maquinaria que se vaya a utilizar. También debe, previo a la actividad, presentar un plan de izaje detallado con el paso a paso a seguir, este documento debidamente firmado y sellado por un Ingeniero Civil Estructural Idóneo que será revisado y evaluado por el departamento de SGPR. El Plan de Izaje debe ir acompañado del ARPO/ATS en su versión vigente y debe contar con:

- Descripción de Carga: es muy importante verificar el peso y el tamaño de los materiales antes de cargarla con el equipo.
- Inspección del Sitio: debe verificar el sitio para obtener toda la información necesaria con el objetivo de garantizar que la operación.
- Elección de Herramientas y Equipos: tipo de eslinga, ganchos, grilletes, entre otros.
- Personal Competente: todas las personas involucradas en la operación de izaje deben ser competentes, los trabajadores deben tener la habilidad de seguir instrucciones, normas y procedimientos de seguridad.



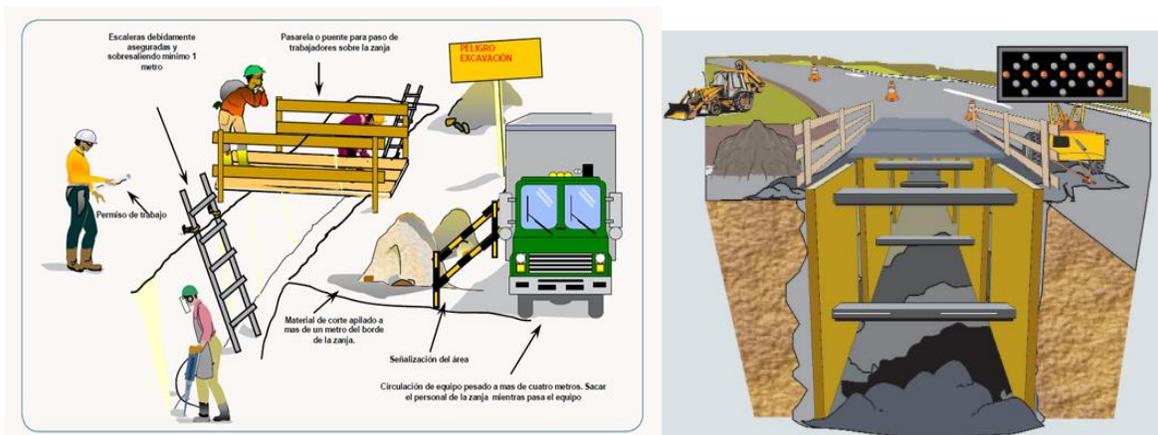
EL CONTRATISTA, debe cumplir las siguientes normativas:

- Norma ASME 30.5, Grúas Móviles.
- Norma ASME 30.4, Grúas Pedestal y Portal
- Norma ANSI /ASME 30.2, Grúas aéreas y grúas de pórtico (Puente superior para correr, viga simple o múltiple, polipasto para carril superior).
- Norma ASME B30.17 Grúas y monorraíl (con el carro colgante en el puente).

- Norma ASME B30.22, Grúa de Pluma Articulada.
- Norma ASME B30.9, Eslingas.
- Norma ASME B30.10 Ganchos.
- Norma ASME B30.26 Elementos de Izaje. (Rigging hardware).
- ANSI 92.5 American National Standard Boom-Supported Elevating Work Platforms.
- OSHA 1926.1400, 1408, 1409, 1419, 1420, 1421, 1422 Subparte CC.
- OSHA 1926.1500 Subparte DD.
- ANSI B56.1 Safety Standard for Powered Industrial Trucks.

EXCAVACIONES

Los trabajos en construcción e infraestructura, llevan asociados gran cantidad de riesgos que causan incidentes y accidentes muy graves e incluso mortales; se ha identificado que en las labores de excavación, movimientos de tierra y de acondicionamiento de instalaciones en obras, se presentan riesgos asociados como las caídas, los atrapamientos por movimiento de tierras o escombros, golpes por caída de objetos, cortes con herramientas, contusiones, esguinces, lesiones en la espalda por manipulación de cargas, entre otros; por lo tanto toda empresa debe contar con estándares para un trabajo seguro a través del conocimiento de los riesgos y principalmente de las medidas para su control. Es responsabilidad de todos los empleados, contratistas y subcontratistas, en todos los niveles (operativos y administrativos), garantizar la aplicación efectiva de las medidas de prevención y protección en las excavaciones.



EL CONTRATISTA, debe cumplir las siguientes normativas:

- Decreto Ejecutivo No. 2 de 15 de febrero del 2008. GO No. 25,979. MITRADEL. Reglamento de Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
- OSHA 1926. Código 29 de las Normas Federales 1926, Subsección P de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA, por sus siglas en inglés).

TRABAJOS EN CALIENTE

Se denomina trabajo en caliente a aquel que tiende a producir fuentes de ignición, incluyendo la soldadura, corte con gas, limpieza a presión y las chispas producidas por herramientas y equipos portátiles u otra fuente de ignición como las amoladoras o pulidoras, utilizadas frecuentemente en los trabajos de mantenimiento de cualquier planta industrial.

La soldadura y procesos relacionados incluyen soldadura por arco eléctrico, soldadura por gases oxcombustibles, soldadura por llamas abiertas, soldadura con latón, pulverización térmica, corte de oxígeno y corte de arco eléctrico.

Los incendios originados a partir de trabajos en caliente generan muertes, lesiones y pérdidas de propiedades por cientos de millones de dólares cada año que podrían evitarse. Cuando todos cumplen con las prácticas para trabajos en calientes seguros, estos incendios pueden prevenirse.

El riesgo en los trabajos en caliente es alto porque se introduce un peligro—una fuente de ignición. Es por ello por lo que la primera recomendación sobre seguridad es determinar si existe una alternativa para los trabajos en caliente y evitando efectuar el trabajo en caliente se minimiza el riesgo.

Sólo el personal calificado podrá realizar operaciones de trabajos en caliente, deben contar con certificaciones del INADEH, Bomberos.



EL CONTRATISTA, debe cumplir las siguientes normativas:

- ANSI Z49.1, Seguridad en Soldadura y Corte.
- NFPA 51, Sistemas de Soldadura y Corte con gas, Combustible, Oxígeno.
- NFPA 51B, Procesos de Corte y Soldadura
- ANSI C33.2, Normas de Seguridad para Máquinas de Soldadura con Arco del Tipo de Transformador.

- ANSI A6.1, Prácticas Seguras Recomendadas para Soldadura con Arco y Cubierta con gas inerte.
- ANSI Z87.1, práctica para Protección Ocupacional y Educativa de Ojos y Cara.
- American Society of Mechanical Engineers Boiler and Pressure Vessel Code (Código ASME), Section IX.
- OSHA 29 CFR 1910 (Normas sobre Seguridad y Salud Ocupacional) Subparte Q (Soldadura, Corte y Soldadura no Ferrosa)
- OSHA 29 CFR 1926 (Reglamentaciones sobre Seguridad y Salud para la Construcción) Subparte J (Soldadura y Corte)

TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS

Para los casos en que **EL CONTRATISTA** requiera realizar trabajos en espacios confinados, el supervisor(a) deberá completar el permiso de entrada a espacios confinados, de acuerdo con el procedimiento de **ENSA** que establece los requerimientos e instrucciones para realizar los trabajos que requieran entrada a espacios confinados con la seguridad necesaria. El mismo está basado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT43-2001 Higiene y Seguridad, RESOLUCIÓN N° 124.

Todas las personas que realicen labores en espacios confinados deberán presentar un certificado de buen estado de salud y no presentar antecedentes de sufrir de ningún tipo de condición de salud que, comprometa su propia salud, integridad física, ni sus labores en estos espacios.

EL CONTRATISTA, debe contar con una certificación que demuestre que el equipo de medición de gases a utilizar esta validado según la Norma OSHA 1910.146.

EL CONTRATISTA deberá garantizar el cumplimiento, sin limitarse de lo siguiente:

- Asignar una unidad responsable de supervisar y vigilar la seguridad de los trabajadores mientras realizan estas labores.
- Seguir las Normas Técnicas y de Seguridad establecidas para trabajos en espacios confinados, así como mantener en buen estado y con las debidas calibraciones los equipos de medición de gases y herramientas a utilizar.
- Utilizar las vestimentas y equipos de protección personal adecuados, para realizar maniobras dentro de las cámaras eléctricas.
- Contar y mantener en buenas condiciones las herramientas utilizadas para efectuar los trabajos en espacios confinados. El nivel de aislamiento en las herramientas requerido para el nivel de voltaje con el que se trabajará.



EL CONTRATISTA, debe cumplir las siguientes normativas:

- OSHA 29 CFR 1926.21 Sector de la Construcción
- OSHA 29 CFR 1910.146 Sector Industrial General
- ANSI/ASSE Z117 estándar general
- ANSI/ASSE A10.43 Para Trabajos de Construcción y Demolición
- NFPA 350 Guía para el Ingreso y Trabajo seguro en Espacios Confinados

TRABAJOS EN ALTURA

Para los casos en que **EL CONTRATISTA** requiera realizar trabajos en Altura, **EL CONTRATISTA** debe Cumplir con el curso de trabajo seguro en altura y rescate, de acuerdo con el procedimiento de **ENSA** que establece los requerimientos e instrucciones para realizar Trabajos en Altura y Recate, se define que a 1.80 metros, es obligatorio uso del equipo anticaída, y el procedimiento para el rescate de una víctima en las estructuras de la red eléctrica, pórticos, y vehículo tipo carro canasta. En trabajos en techo debe cumplir con sistemas anticaídas certificados ya sea temporal o permanente. El propósito de un sistema de retención de caídas es limitar los movimientos horizontales desde un punto de anclaje o línea de vida para que el usuario esté totalmente restringido de alcanzar una posición en la que sea posible una caída.



Un sistema de retención se compone de un punto de anclaje (o línea de vida), una línea de sujeción de resistencia y longitud adecuadas, y un arnés. También se puede requerir un amortiguador en casos de superficies inclinadas o resbaladizas.

El sistema de sujeción debe permitir al trabajador mantener una base segura sin tener que tensar la línea de sujeción, y sin la ayuda de ningún otro soporte lateral.

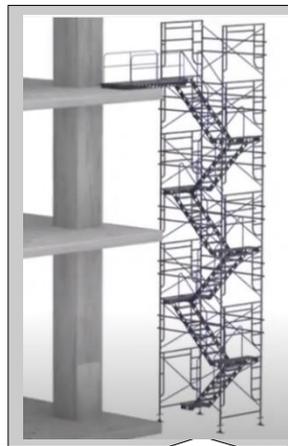
En trabajos que se requiera plataformas elevadoras móviles (elevador tijera, manlift) las mismas deben contar con certificación mecánica vigente, operador certificado, bitácora de mantenimiento).

En trabajos que se requiera andamios los mismos deben contar con certificación de la Universidad Tecnológica de Panamá. Un andamio solo se considerará como superficie de trabajo completamente protegidas sí, además de los requisitos generales, es:

- Equipado con sistemas de barandilla estándar (rieles superiores y medios) y guarda pie en todos los lados abiertos.
- Libre de aberturas de piso descubiertas y equipado con un aparato de cierre para aberturas de escaleras u otros puntos de acceso.
- Equipado con medios seguros de acceso y salida, por ejemplo, escaleras tipo escaleras protegidas.
- Se encuentra debidamente arriostrado y asegurado según las especificaciones del diseño.



Andamio de fachada



Torre de escalera de andamios



Andamio de torre móvil (con escalera interior)

Ejemplos de andamios de superficie de trabajo completamente protegida:

TRABAJOS ELÉCTRICOS

Para los casos en que **EL CONTRATISTA** requiera realizar trabajos eléctricos, deben cumplir con lo establecido en el Manual de Seguridad para la Operación de líneas Eléctricas (M.13), basado en el National Electrical Safety Code NESC C2-2017.

EL CONTRATISTA, debe cumplir las siguientes normativas:

- M.13 – Manual de Seguridad para la Operación de Líneas Eléctricas, **ENSA**.
- NESC, Código Nacional de Seguridad Eléctrica (National Electric Safety Code).

- NFPA 70E Norma para la Seguridad Eléctrica en Lugares de Trabajo.
- OSHA 29 CFR 1910
- OSHA 29 CFR 1926

EL CONTRATISTA, se obliga a cumplir con las disposiciones que apliquen y formen parte de este Contrato, además entregara el Plan de Prevención y Gestión de Riesgos Profesionales 45,588 CSS, el cual forma parte de los criterios de evaluación, **EL CONTRATISTA**, declara conocer y asumir todos los gastos que éstas establezcan, sin ningún costo adicional para **ENSA**. Ver **Anexo 8- Formato de Evaluación del Plan de Prevención y Gestión de Riesgos CSS**. Este ítem aplicar para todo tipo de trabajos.

EL CONTRATISTA, se obliga a cumplir con las disposiciones que apliquen y formen parte de este Contrato, además entregara el Plan de Seguridad, Salud e Higiene en la Construcción. Decreto 2 de 15 de febrero de 2008 el cual forma parte de los criterios de evaluación, **EL CONTRATISTA**, declara conocer y asumir todos los gastos que éstas establezcan, sin ningún costo adicional para **ENSA**. Ver **Anexo 9 - Formato de Evaluación del Plan de Seguridad, Salud e Higiene en la Construcción**. Este ítem aplica solo para trabajos de Obra Civil.

19.7 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y COLECTIVOS

#	EPP	DESCRIPCION
1	Pantalón	Pantalón Jeans largos, sin partes metálicas expuestas. Retardante a la flama. Especificaciones de ENSA . ASTM F 1506, NFPA 70E, NFPA 2112. Categoría 2. Con cinta reflectiva certificada.
2	Camisa	Camisa manga larga de algodón según especificaciones de ENSA . Retardante a la flama. ASTM F 1506, NFPA 70E, NFPA 2112. Categoría 2. Con cinta reflectiva certificada.
3	Pantalón	Pantalón Jeans largos no retardante. Con cinta reflectiva certificada.
4	Camisa	Camisa manga larga no retardante o suéter manga larga no retardante. Con cinta reflectiva certificada.
5	Bota	Botas de cuero de seguridad con protección anticorte. ASTM F2413-11 EH.
6	Casco	Casco de seguridad. ANSI Z89.1 Clase E, Tipo 1
7	Barboquejo	Barboquejo de 4 puntos
8	Casco	Casco con careta p/sistemas energizados /pantalla facial ANSI / ISEA Z.87.1-2010 / ASTM F2178/ 8 cal/cm2. Para Baja Tensión
9	Pasamontaña	Pasamontaña resistente al arco, ASTM F2178-12 / ASTM F1506. NFPA 70E Categoría 2 (12 Cal/cm2), con su bolsa para guardarla.
10	Lente	Lentes de seguridad claro. ANSI Z87.1
11	Lente	Lentes de seguridad oscuro. ANSI Z87.1

12	TAPON	Protección auditiva, Tapón. ANSI S 3.19 y ANSI S 12.6, CE 0194 EN 352-2.
13	Chaleco	Chaleco reflectivo para el ayudante. ANSI/ISEA 107-2004. Clase 2
14	Guante	Guantes dieléctricos 1 kV (caucho) ASTM D120
15	Guante	Guantes de cuero protector para uso con guantes dieléctricos de 1 kV. ASTM F496.
16	Guante	Guante de lana (algodón) para uso con guantes dieléctricos
17	Bolsa	Bolsa de lona para guantes dieléctricos
18	Guante	Guante de Trabajo de cuero EN 388
19	Guante	Guantes anticorte de trabajo, Norma EN 388, ANSI Nivel de Corte A4.
20	Careta	Careta transparente ANSI Z 87.1 que se adapte al casco para ser utilizada con el esmeril, limpieza.
21	Sistema Anticaída	Arnés dieléctrico con argolla "D" dorsal y frontal, con cinturón lumbar y con argollas "D" laterales, ANSI Z359.1
22	Sistema Anticaída	Línea salvavida dieléctrica con amortiguador ANSI Z 359.1
23	Sistema Anticaída	Línea salvavida dieléctrica con amortiguador tipo Y ANSI Z 359.2
24	Sistema Anticaída	Freno (1 unidad) ANSI Z359.1
25	Sistema Anticaída	Mosquetón (3 unidades) ANSI 359.1
26	Bolsa	Bolsa que va en el arnés, para las herramientas.
27	Sistema Anticaída	Cinta de anclaje 6 pies dieléctrica, NFPA 1983 o ANSI Z 359.1
28	Sistema Anticaída	Correa de Posicionamiento ANSI Z 359.1
29	Sistema Anticaída	Línea de vida para la escalera con gancho, de 40 pies de la largo. Diámetro 16 mm (5/8 pulgadas) ANSI Z359.1. NFPA 1983.
30	Sistema Anticaída	Soga fugitiva para medio vano y poste de 80 pies de largo. Diámetro de 11 mm (7/16 pulgadas) ANSI Z359.1. NFPA 1983.
31	Sistema Anticaída	Soga de mano hand line de 80 pies de largo, con polea giratoria o carrucha de fibra de vidrio. Diámetro 11 mm (7/16 pulgadas) ANSI Z359.1. NFPA 1983.
32	Sistema Anticaída	Soga de rescate de 100 pies de largo. Diámetro de 11 mm (7/16 pulgadas) ANSI Z359.1. NFPA 1983.
33	Sistema Anticaída	Soga auxiliar de 2 metros de largo. Diámetro 11 mm (7/16 pulgadas) ANSI Z359.1. NFPA 1983.
34	Sistema Anticaída	BOLSA DE ALMACENAMIENTO DE PVC MODELO: TC008_. Bolsa de tela de PVC para el almacenamiento y la protección de los equipos durante el transporte. Dimensiones: 30 x 65 cm. Tela de PVC. COLOR: Naranja. TALLA: Única.
35	Extintor	Extintor tipo ABC de 2.5 libras Listed UL, Vehículos pickup
36	Extintor	Extintor tipo ABC de 10 libras Listed UL. Para área de trabajo.

37	Botiquín	Botiquín (ver anexo con lista de artículos para botiquín) Listado de la CSS
38	Señalización	Conos de seguridad de caucho anaranjado con 2 bandas grises reflectiva, min 28".
39	Señalización	Cinta Amarilla de precaución de 4" de ancho
40	Señalización	Letreros de Señalización hombres trabajando
41	Señalización	Banderas de las escaleras rojas con cinta reflectiva gris
42	Bolsa	Bolsa tipo cubo de cuero y lona para herramientas de liniero
43	Protección Colectiva	Línea de vida para desplazamiento horizontal certificada fija o temporal, con puntos de anclajes certificados e instalados por personal competente.
44	Protección Colectiva	Rótulos de señalización para restricción de acceso, cierre de área, solo personal autorizado, área de almacenamiento de materiales
45	Protección Colectiva	Barreras rígidas
46	Protección Colectiva	Malla naranja

Nota: luego de evaluar la actividad si es necesario anexar otro EPP no listado, se debe colocar y **EL CONTRATISTA** debe asumir el gasto. Los EPP serán adquiridos según la necesidad del servicio, así como las cantidades necesarias para mantener stock si se requiere reemplazar equipos por deterioro.

20 EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE EL CONTRATISTA

Aspectos para evaluación: a los efectos de permitir un mejor conocimiento por parte de **EL CONTRATISTA** de aquellos puntos que **ENSA** considera que deben ser mejorados, es que se realizará durante la ejecución del Contrato evaluaciones del desempeño de **EL CONTRATISTA**. Los aspectos que considerar en la evaluación de desempeño se muestran en la planilla adjunta "Evaluación del Desempeño de Proveedores de Bienes y Servicios", en la cual se indica también como se pondera cada aspecto evaluado, para considerar el desempeño global de **EL CONTRATISTA**.

Periodicidad de la Evaluación: Las evaluaciones se realizarán a la culminación del cronograma de ejecución del proyecto, pudiendo disponer **ENSA** una frecuencia mayor en caso de considerarlo necesario. La evaluación será realizada por los responsables de la Administración del Contrato, considerando el desempeño de **EL CONTRATISTA** en el período evaluado.