

Especificaciones
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**Pliego Particular de Especificaciones Técnicas
Electrificación de Actividades Productivas con Energías
Renovables para Pescadores del Norte de Honduras**

KAUKIRA

Empresa Pesquera KAUMA

(Consumos Con Máquinas de Hielo Monofásicas)

Departamento Gracias a Dios - Honduras

Índice:

Ítem	Contenido
1	Alcance
2	Condiciones Generales
3	Descripción General de las Instalaciones
4	Características técnicas de los componentes del Sistema
	4.1. Módulos Fotovoltaicos
	4.2. Estructuras Soporte de Módulos
	4.3. Regulador de Carga
	4.4. Baterías
	4.5. Inversor de Corriente Cargador Sinusoidal
	4.6. Grupo Electrónico Existente
	4.7. Instalaciones Complementarias
	4.8. Tablero General
	4.9. Freezers AC y Máquinas de Hielo en Escamas Monofásicas
5	Condiciones Anexas
6	Garantía de calidad de los bienes y de funcionamiento del sistema
7	Anexos

1. Alcance

Estas especificaciones técnicas detallan las características técnicas mínimas que deberán reunir los Sistemas de Refrigeración y Conserva de Pesca con Generación Fotovoltaica y Grupo Electrónico y sus instalaciones complementarias para la comunidad de:

Kaukira, Municipio de Puerto Lempira.

Depto. Gracias a Dios, República de Honduras, consistiendo la misma en:

- 1.1. Provisión e instalación llave en mano, de sistemas de Refrigeración y Conserva de Pesca con Generación Híbrida y sus instalaciones complementarias con provisión de materiales y equipos cuya instalación estará a cargo del Oferente. Para la comunidad de **Kaukira**

COMUNIDAD	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
Kaukira	15° 19' 13,64"	83° 35' 36,30"

Elemento	Cantidad	Totales
Freezers AC 550 Litros 135 W - 3,2 kWh/día 110 Vca	5	5
Máquina de Hielo en escama. Producción: 440 Lbs. / 24 Horas - Voltaje: 110 V - Agua: 12 Galones / 100 Lbs. 4,61 kWh/100 lbs	3	3
GENERADOR FOTOVOLTAICO STC ≥ 41400 Wp. Total 180 Módulos de 230 Wp. Los Módulos Fotovoltaicos ya están en existencia No deben ser provistos	0	0
BANCO DE BATERÍAS Sellada de Electrolito Gelificado Tipo OPZV, 48 Vdc ≥ 4060 Ah (C ₂₀) 24 Elementos de 2 Vdc 4060 Ah C ₂₀	1	1
Reguladores de Carga, ≥ 7000 W 600 Vdc, 26 A	6	6
Inversor Cargador Sinusoidal con potencia de ≥ 10000 VA permanente, para una tensión de alimentación de 48 Vdc, tensión de salida de 110/120 Vca – 60 Hz, Potencia Continua a 25° C 10000 VA, 12000 VA a 25° C durante 30 minutos	3	3
INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	1	1

2. Condiciones Generales

Cada uno de los componentes del Sistema de Generación Fotovoltaica y su Instalaciones Complementarias deberán tener características técnicas mínimas, las cuales se detallan en las especificaciones técnicas.

- 2.1 Al momento de elaborar las ofertas de equipamientos se tendrá en cuenta, que cada uno de los elementos solicitados trabajará en conjunto con los demás, motivo por el cual deberá adaptarse a sus funciones específicas conjuntamente con los restantes. Ello implica que cada uno de los elementos solicitados, no solo debe reunir las características técnicas mínimas solicitadas, sino además deberán adecuarse y funcionar de manera compatible perfectamente con los demás elementos que integran el conjunto, para suministro energético requerido
- 2.2 Los equipos a proveer tales como: Estructuras Soportes, Reguladores de carga, Baterías, Inversor de Corriente, Grupo Electrónico, Freezers, Luminarias y elementos accesorios y de protección, deberán ser de producción industrial corriente, construidos bajo normas y calidad certificada, sin uso previo y de óptima e indiscutida calidad, de manera tal que ofrezcan un servicio confiable, adecuado, durable y garantizado para todas las condiciones de operación reinantes de ambiente marino tropical, en el Dpto. Gracias a Dios, Honduras.
- 2.3 Únicamente se admitirán equipamientos provenientes directamente de las fábricas originales de los mismos, debiendo la empresa adjudicataria de la licitación, entregar a BID el documento original correspondiente en papel oficial membretado del fabricante. No se aceptarán prototipos ni productos que estén en etapa de desarrollo. El diseño y fabricación de los equipos responderá a técnicas modernas y sus partes componentes serán apropiadas para un funcionamiento continuo sin degradación de sus parámetros operativos bajo los requerimientos de trabajo exigidos y para las condiciones ambientales propias de los lugares de instalación.
- 2.4 Toda la provisión será, empleando un mismo tipo y modelo para cada género de equipos y de sus accesorios. Este requerimiento se fundamenta en facilitar la conformación de stock, reposición de equipamientos y desarrollo de planes de mantenimiento preventivo y correctivo.
- 2.5 Todos los materiales, elementos, equipos y la calidad de ejecución de todas las instalaciones deberán ser de lo mejor en sus respectivos géneros. El montaje de todas las unidades y sus componentes, serán de tal manera que permita que su instalación, reemplazo y mantenimiento general, pueda realizarse en el menor tiempo y costo posible.
- 2.6 El oferente deberá suministrar con su oferta los manuales, catálogos y folletos técnicos originales completos, con todas las características técnicas, modo de operación, supervisión y mantenimiento de los equipos cotizados, como así también información detallada respecto de su instalación y puesta en servicio. Todos los manuales, catálogos, folletos técnicos e información adicional complementaria deberán ser originales del fabricante, en idioma español o con su respectiva traducción, en tal caso firmado y sellado por el fabricante o representante oficial en el país, garantizando la veracidad y actualidad de los datos y características.

- 2.7** Los productos ofrecidos deberán ser despachados directamente de las fábricas originales de los mismos. Para su verificación se adjuntará a la documentación a entregar, el original de la nota de embarque en papel con membrete oficial de la fábrica.
- 2.8** La provisión, transporte, instalación y puesta en marcha de los equipos en el sitio que corresponda, estará a cargo del Oferente, bajo los lineamientos de este pliego y sujeto a aprobación de la Inspección del BID
- 2.9** Previo al inicio de las obras y entrega de equipos y materiales, el Oferente presentará para aprobación de la Inspección del BID, un plan de tareas que describa la logística de transporte, el estibaje en obra y la ejecución de los trabajos, adaptándolo a la situación particular de la zona geográfica de trabajo, y a las observaciones y requerimientos que le hiciera la Inspección. El Proveedor deberá contar con la aprobación por escrito del plan por parte de la Inspección BID, sin la cual no podrá iniciar las obras, ni la provisión de los equipos, materiales y/o componentes de los mismos.
- 2.10** El Proveedor deberá tener en cuenta y garantizar el embalaje adecuado para el transporte y almacenaje de los componentes del sistema, el que será conservado en forma adecuada hasta la efectiva instalación.
- 2.11** El Proveedor garantizará el cumplimiento de las características indicadas en las Especificaciones Técnicas de los equipos y las mismas deberán responder a las Normas Especificadas.
- 2.12** El hecho de que un equipo, material o componente haya sido aceptado por poseer las características exigidas, no eximirá al Proveedor de solucionar los defectos que pudieren aparecer durante o después de la instalación. Será solicitada su reposición inmediata de equipo, material o componente totalmente nuevo y sin uso, si los defectos que se manifiesten al instalarlo y/o ponerlo en funcionamiento no fuesen reparables o salvables.
- 2.13** En caso de mencionarse en las especificaciones marcas, características técnicas y modelos de fábricas, esto se hará al solo efecto de completar especificaciones técnicas y proporcionar una referencia más de las características de construcción y funcionamientos deseadas. Serán por lo tanto aceptables las ofertas de elementos que cumplan con las especificaciones correspondientes y sean de calidad igual o superior a la indicada como referencia, debiendo el oferente detallar en su propuesta, específicamente las marcas, características, normativas que cumplen y prestaciones de los elementos que proveerá e instalará en caso de ser adjudicatario.
- 2.14** Todos los componentes principales (Estructuras Soportes, Reguladores de carga, Baterías, Inversor de Corriente, Freezers, Máquinas de Hielo, Luminarias, elementos accesorios y de protección, etc.) deberán estar adecuadamente identificados, con marca, modelo, fabricante, fecha de fabricación y toda característica técnica relevante.

- 2.15** El montaje y puesta en funcionamiento de los equipos por parte del proveedor, se realizarán con aplicación de la adecuada técnica y seguridad, se considerarán completos dichos trabajos, cuando el establecimiento de refrigeración y conserva de pesca, disponga del respectivo equipamiento en óptimo estado de funcionamiento y adecuado a su fin. Se considerarán también parte del sistema a todos los materiales (tornillos, tuercas, terminales, precintos, etc.) que sean necesarios para el montaje del conjunto o de una de sus partes.
- 2.16** Como principio general, se tiene que asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico (clase I) para equipos y materiales.
- 2.17** Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad para proteger a las personas frente a contactos directos e indirectos, especialmente en instalaciones con tensiones de operación superiores a 50 V_{RMS} o 120 VCC. Se recomienda la utilización de equipos y materiales de aislamiento eléctrico de clase II.
- 2.18** Se incluirán todas las protecciones necesarias para proteger a la instalación frente a cortocircuitos, sobrecargas, sobretensiones del sistema y sobretensiones de origen atmosférico (Rayos)
- 2.19** Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad. Todos los equipos expuestos a la intemperie tendrán un grado mínimo de protección IP65, y los de interior, IP20.
- 2.20** Los equipos electrónicos de la instalación cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas podrán ser certificadas por el fabricante). Garantizados para todas las condiciones de operación reinantes de ambiente marino tropical, en el Dpto. Gracias a Dios, Honduras.
- 2.21** Por motivos de seguridad y operación de los equipos, los indicadores, etiquetas, etc. de los mismos estarán en idioma español
- 2.22** Los oferentes deberán realizar una visita previa de reconocimiento e inspección a la comunidad incluida en esta licitación, para una mejor interpretación del presente pliego. Considerando que las mismas poseen diversidad de formatos constructivos, se encuentran emplazadas en lugares aislados y de difícil acceso, será de mucha importancia poder valorar la incidencia de los costos en la logística, transporte, estibaje, montaje y puesta en funcionamiento para ser tenida en cuenta en las propuestas y Ofertas económicas, ya que no podrán considerarse mayores costos posteriores por casos especiales. La visita deberá ser justificada por nota que acredite la misma y estará firmada por alguna autoridad (gubernamental, policial, etc.) de la localidad.

3 Descripción General de las Instalaciones

En el establecimiento se instalará un sistema fotovoltaico, constituido por:

1. Módulos Fotovoltaicos (FV). Ya están en existencia. No deben ser provistos
2. Estructura soporte de módulos Fotovoltaicos.
3. Reguladores de tensión de carga de batería.
4. Baterías Tipo OP₂V.
5. Inversores Cargadores Sinusoidales
6. Grupo Electrónico Existente. No deben ser provisto.
7. Instalaciones complementarias
8. Tablero general.
9. Freezers en AC y Máquinas de Hielo en Escarcha

La energía eléctrica proveniente del Sistema de Generación Híbrida Fotovoltaica y Grupo Electrónico (Existente), será almacenada en el Banco de Baterías, y mediante Inversores Cargadores Sinusoidales será distribuida en un tablero con sus respectivos interruptores termomagnéticos, los cuales energizarán los Freezers AC, Máquinas de Hielo en Escamas y un sistema de iluminación con luminarias de leds El generador contará con un sistema de Telemedición, Telegestión y Telecomando, facultado para interconectar con redes de empresas que brindan el servicio de Telecomunicaciones en la región de instalación. Todos los componentes deberán estar compatibilizados entre sí de manera de suministrar energía a los consumos. Los esquemas de conexión se entregan a modo indicativo y general.

4 Características técnicas de los componentes de los Sistemas

En la tabla siguiente se detallan las características técnicas de los componentes principales a modo referencial del Sistema Generador Fotovoltaico en establecimiento de refrigeración y conserva de pesca

Generador Fotovoltaico Potencia (Wp)	Cantidad de Módulos FV	Cantidad de Reguladores De Carga Datos Referenciales	Capacidad Mínima de Banco Baterías	Cantidad de Inversores Cargadores Sinusoidal Datos Referenciales												
STC ≥ 41400 Wp.	<p>≥ 180</p> <p>Datos de Referencia</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">STC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P_{max}</td> <td>230 Wp</td> </tr> <tr> <td>V_{mp}</td> <td>29,32 V</td> </tr> <tr> <td>I_{mp}</td> <td>7,84 A</td> </tr> <tr> <td>V_{oc}</td> <td>37,17 V</td> </tr> <tr> <td>I_{sc}</td> <td>8,31 A</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ya están en existencia. No deben ser provistos Deberán ser instalados</p>	STC		P _{max}	230 Wp	V _{mp}	29,32 V	I _{mp}	7,84 A	V _{oc}	37,17 V	I _{sc}	8,31 A	<p>6</p> <p>Datos de Referencia Mínimos a Cumplir</p> <p>7000 W 600 Vdc, 26 A Conexión a Batería 48 Vdc</p>	<p>OPZV 48 Vdc ≥ 4060 Ah (C₂₀) 24 Elementos de 2 Vdc 4060 Ah C₂₀</p>	<p>3</p> <p>Datos de Referencia Mínimos a Cumplir</p> <p>≥ 10000 VA para una tensión de alimentación de 48 Vdc, tensión de salida de 110/120 Vca 60 Hz, Potencia Continua 10000 VA a 25° C 12000 VA a 25° C durante 30 minuto</p>
STC																
P _{max}	230 Wp															
V _{mp}	29,32 V															
I _{mp}	7,84 A															
V _{oc}	37,17 V															
I _{sc}	8,31 A															

4.1. Módulos Fotovoltaicos

4.1.1. Los Ciento Ochenta Módulos Fotovoltaicos de 230 Wp. Ya están en existencia. No deben ser provisto. Deberán ser instalados

Deberá grabarse en el frente o en el marco de cada módulo fotovoltaico (en lugar indicado por la Inspección) una leyenda (que será indicada oportunamente por BID) mediante métodos físicos o químicos indelebles. En la parte posterior de cada módulo se grabará la misma leyenda con tinta o pintura indeleble. Dichas leyendas serán de un tamaño mínimo de 600 mm de largo x 100 mm de ancho, de color negro, con una tipografía y tamaño de letra a definir por la Inspección de BID.

4.1.2. Deberán evaluarse los diodos de derivación. Los diodos que no estén en condiciones óptimas de funcionamiento deberán ser reemplazados por diodos de similares características técnicas y tendrán un grado de protección IP65.

4.1.3. En la evaluación de cada Módulo a instalar. Deberá ser rechazado cualquier módulo que presente cualquier tipo de defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante. Defectos de hermeticidad en sus cajas de conexiones y cableado original

4.1.4. Para que un módulo resulte aceptable, no deberá presentar deformaciones ni golpes en su estructura

4.1.5. La estructura mecánica del panel fotovoltaico deberá estar preparada para resistir frontalmente vientos de hasta 150 km/h.

4.1.6. Deberán evaluarse que los Módulos Fotovoltaicos sean del mismo tipo, tecnología, dimensiones, marca y modelo permitiendo que sean intercambiables entre sí.

4.1.7. Cada módulo, sin excepción, deberá ser evaluado con su protocolo de medición en el que figuren sus características eléctricas, conjuntamente con las curvas de rendimiento y el estado general de las condiciones físicas del mismo. Este informe será entregado a la Inspección previo a la colocación de los respectivos módulos.

4.1.8. Los parámetros eléctricos de los módulos fotovoltaicos, que se expresen en informe técnico serán:

- Corriente de Cortocircuito
- Corriente Nominal en Carga (a Potencia Pico Nominal)
- Tensión a Circuito Abierto
- Tensión Nominal en Carga (a Potencia Pico Nominal)
- Potencia Pico

4.1.9. Cada módulo deberá poseer caja de conexión apta para intemperie, dentro de la cual se encontrarán los bornes de conexión eléctrica, además el ingreso de cables a la misma se efectuará mediante prensacables de sección adecuada, (no se aceptará otro elemento de protección) lo que brindará una protección IP 65 como mínimo. El ingreso de cables será por la parte inferior. La estanqueidad de la caja deberá estar garantizada sin

necesidad de utilizar ningún tipo de sellador extra. Ver Anexo VII.4. Las cajas deberán tener indicadas, en bajo relieve o mediante pinturas indelebles, las polaridades eléctricas correspondientes.

4.1.10. El proveedor deberá entregar toda la información, catálogos, folletos, informes técnicos e información adicional que requiera la inspección, respecto a los Módulos Fotovoltaicos en idioma español. Las especificaciones técnicas completas del tipo de módulo a instalar. Deberán incluir, Curva característica corriente-tensión bajo condiciones estándar. Las características corrientes – tensión a varias temperaturas. Las características corrientes – tensión a varios niveles de radiación solar. Tamaño físico y peso. Material necesario para su montaje, incluyendo manual, esquemas y dibujos técnicos

Así mismo, se indicarán las labores de mantenimiento preventivo, con el fin de asegurar el mejor funcionamiento posible de la instalación y las condiciones de la garantía.

Conformación del Generador Solar Fotovoltaico

4.1.11 El número de módulos fotovoltaicos y su respectiva potencia que componen el generador solar Fotovoltaico, está determinado según los datos referenciales que a continuación se detallan:

Cantidad de Módulos Fotovoltaicos a instalar **180** (Ciento Ochenta) proporcionando una potencia pico Total de:

STC: 41400 Wp

Datos referenciales de cada módulo

	STC
Pmax	230 Wp
Vmp	29,32 V
Imp	7,84 A
Voc	37,17 V
Isc	8,31 A

Ya están en existencia. Deberán ser instalados

STC: Condiciones estándares de INSOLACION: 1 kW/m² - TEMPERATURA DE CELDA: 25 °C, AM:1,5

4.1.12. Ordenamiento Referencial Generador Fotovoltaico en Establecimiento

- **Generador Fotovoltaico en Establecimiento**
 - Generador Fotovoltaico STC \geq 41400 Wp.
 - **Total 180 Módulos** Fotovoltaicos de 230 Wp. Tomados como referencia para diseño.
 - **Seis (6) Grupos** constituidos cada uno por **30 Módulos Fotovoltaicos** de 230 W. Agrupados en **Dos (2) Conjuntos en Paralelo de Quince (15) Módulos en Serie**. Cada Grupo
STC = 6900 Wp, Isc: 16,62 A, Imp: 15,68 A, Voc: 557,55 Vdc, Vmp: 439,8Vdc

- Entre cada Grupo de Módulos Fotovoltaicos y Reguladores de Carga, cada conductor (+) y (-) contará con fusibles característica gPV (Uso Fotovoltaico) 32 A, Norma de Referencia IEC 60269-6/2010, con clase de operación gPV, siendo capaz de interrumpir corrientes desde valores tan bajos como $1,45 I_n$ hasta su capacidad de interrupción (30 kA) con L/R de hasta 25 ms con bases porta fusibles seccionadoras diseñadas para una tensión de corriente continua ≥ 1000 Vdc, con indicador de fusión. Los fusibles serán aplicación a sistemas Fotovoltaicos y no podrán reemplazarse por fusibles clase gL ni clases aR.

Para cada línea de Corriente Continua proveniente desde los Grupos (String) del Generador Fotovoltaico, antes del ingreso a los reguladores de tensión:

- Descargador de Sobretensión: Bipolar
- Modo de Protección: Común y Diferencial (L-L/L+P_E/L- P_E) 3,8 kV
- Tensión Nominal: Según cada caso.
- Tensión máxima de trabajo: Será de una tensión superior a la tensión de los módulos en circuito abierto y menor a la tensión máxima admisible del regulador, inversor o cualquier otro componente del sistema.
- Tiempo de repuesta: menor que 25 nseg.
- Corriente Máxima Soportable (1 impulso): 24 kA.
- Corriente Nominal (20 impulsos 8/20 micro Seg.): 15 kA.
- Visualización de Operación
- Los descargadores deberán estar conectados efectivamente al sistema de puesta a tierra (aterrizaje)

Se ubicarán dentro de un Tablero General próximo al contenedor de las baterías y de fácil acceso, cuyo lugar de instalación se consensuará con la inspección de la obra.

Ver Anexo VII-5 Diagrama

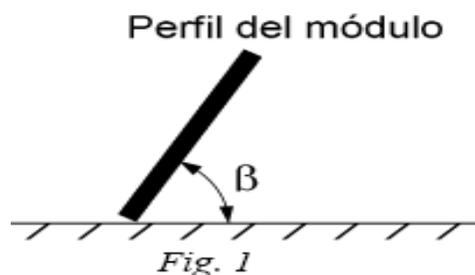
4.2. Estructura Soporte de Módulos

4.2.1. Las estructuras estarán compuestas por el soporte de módulos y los elementos de sujeción. Estos elementos serán modulares y mecánicamente intercambiables entre sí. La estructura metálica sobre el cual irán montados el o los módulos fotovoltaicos, será construida con materiales aptos para ser instalados a la intemperie con un tratamiento que permita una protección contra agentes atmosféricos, vientos, alta salinidad marina ambiental, lluvia etc. Además, se deberá instalar de manera de permitir la auto limpieza del panel evitando la acumulación de polvo u otros elementos que podrían disminuir su rendimiento. Ver Anexo VII. 4.

4.2.2. La estructura metálica soporte deberá asegurar una óptima orientación hacia el Sur, $\alpha = 0$ con una inclinación de paneles de $\beta = 15^\circ$ respecto de la horizontal, teniendo en cuenta la altitud y los posibles obstáculos en las cercanías del área de instalación y una buena ventilación del marco metálico del panel y de la cara posterior.

Ángulo de inclinación β .

Ángulo que forma la superficie de los módulos con el plano horizontal (figura 1). Su valor es 0° para módulos horizontales y 90° para verticales.



Ángulo de azimut α

Ángulo entre la proyección sobre el plano horizontal de la normal a la superficie del módulo Fotovoltaico y el meridiano del lugar (figura 2). Valores típicos son 0° para módulos orientados al Sur, -90° para módulos orientados al Este y $+90^\circ$ para módulos orientados al Oeste.

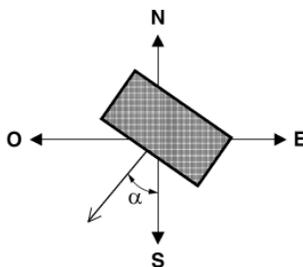


Fig. 2

La distancia mínima de panel a objeto que proyecta sombra estará dada por:

$$\text{Distancia} = (\text{Ho} - \text{Hm}) \times \text{Fe}.$$

Donde:

Ho = Altura de Objeto que proyecta sombra, tomada desde el nivel de piso.

Hm = Altura de Panel, tomada desde el módulo inferior hasta el nivel de piso.

Fe= 2,5 - Para objetos ubicados frente al panel con orientación Sur, Sureste -Suroeste

Fe= 3,5 - Para objetos ubicados entre el Este - Sureste y entre Oeste – Suroeste del panel.

Como mínimo la parte inferior de los módulos fotovoltaicos deberá estar 1,20 m. por sobre el nivel del suelo

La estructura deberá permitir eventuales intervenciones a nivel de panel y un izamiento fácil y rígido del sistema. Será dimensionada para resistir el esfuerzo producido por vientos de hasta 170 km/h. El cálculo será efectuado respetando los lineamientos establecidos en reglamentos y normativas internacionales.

Todos los tornillos de fijación de módulos fotovoltaicos deberán ser antirrobo, y llevarán un pegamento traba roscas apropiadas, que no perjudique la protección anticorrosiva de los elementos del medio.

Los tornillos, tuercas, arandelas u otros sistemas necesarios para la fijación empleados deberán ser de acero inoxidable. En el caso de que la estructura soporte sea galvanizada

se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando los de sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable. Se entregarán como parte del equipamiento, más un adicional del 5 % del total para cubrir futuras pérdidas en la instalación

Preferentemente los Paneles Solares Fotovoltaicos se ubicarán al Sur del establecimiento, la ubicación se realizará teniendo en cuenta los siguientes parámetros: No se permitirá bajo ningún aspecto, podar, cortar ni remover árboles u otras especies vegetales a efectos de eliminar sombras sobre la ubicación de los generadores solares fotovoltaicos, por lo que se deberá prever también el crecimiento de los árboles u otras especies vegetales existentes al momento de instalar.

4.2.3. Las estructuras deberán estar construidas en acero galvanizado o pintados con técnicas apropiadas para ambientes tropicales. o calidad superior, asegurando una vida útil mayor a los veinte (20) años a la intemperie. Los elementos de fijación (bulonería) deberán ser de acero inoxidable o galvanizado,

Si es del tipo galvanizado en caliente cumplirá las normas UNE 37-501 y UNE 37-508 con un espesor mínimo de 80 μm , para eliminar la necesidad de mantenimiento y prolongar su vida útil. El galvanizado también debe cumplir con las prescripciones de guías o estándares como la publicación ISO 1459: "Metallic coatings protections against corrosion by hot dip galvanizing-Guiding principles". O NTC 2076 (ASTM A-153) Galvanización por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales en hierro y acero

La realización de agujeros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección superficial.

Deberán estar soldados y/o fijados todos los bulones externos a fin de evitar sustracciones. Dichas soldaduras y/o fijaciones serán realizadas previamente al conexiónado del equipamiento y deberán ser tratadas a efectos de evitar su corrosión ocasionada por ambiente marino. Ninguna superficie de la estructura deberá quedar expuesta a la atmósfera sin protección contra corrosión ocasionada por ambiente marino. Las estructuras de soporte de los módulos deberán ser diseñadas específicamente para evitar los robos, de forma que sea necesaria su rotura en caso de que ocurra dicha eventualidad. El sistema antirrobo deberá ser explicado en los manuales y explicativos

4.2.4. El cálculo y diseño de la estructura será firmada por el representante técnico de la empresa y presentada para su aprobación por parte de la Inspección dentro de los quince (15) días de suscripto el contrato y previo a la firma del Acta de Inicio de la Obra. Deberá estar aprobada previo a su instalación.

Las estructuras de soporte de los diferentes sistemas serán modulares y mecánicamente intercambiables entre sí. Incluirán todos los materiales y accesorios para su instalación. La estructura soporte deberá garantizar una buena ventilación de los módulos FV para no impedir la disipación del calor.

Así mismo, no se deberá entorpecer el acceso a las cajas de conexión de los módulos.

Los conductores eléctricos serán fijados a los módulos fotovoltaicos y estructura soporte por precintos o lazos metálicos o constituidos de material no degradable con las acciones climáticas ni radiación solar. No se aceptarán precintos o lazos plásticos.

4.2.5. Las estructuras soportes de los Módulos Fotovoltaicos serán apropiadas para su colocación a nivel de suelo, deberá ser aprobada por parte de la Inspección, la ubicación,

el tipo de fundación y la estructura a utilizar. En este caso la altura mínima de los módulos fotovoltaicos no deberá ser inferior a 1,20 m.

No se aceptarán estructuras soportes integradas a los techos o cubiertas de viviendas y/o edificios

4.2.6. En la estructura soporte se fijarán mediante tornillos de acero inoxidable, cajas de interconexión estancas de aluminio o galvanizada, de tamaño adecuado a la sección de los conductores, con prensacables de aluminio, dentro de las cuales se instalarán borneras de cables, de capacidad en Intensidad de Corriente ≥ 100 A, provenientes de subconjuntos de panel fotovoltaico y cables que conectan con los reguladores de carga. Dicha caja tendrá una protección IP 65. El ingreso de cables será por la parte inferior y a través de prensacables de Aluminio o Galvanizados. Deberá estar orientada de manera que sea fácilmente accesible para su control y poder efectuar las mediciones que sean necesarias. Ver Anexo VII-4

4.2.7 Cada componente vertical de la estructura soporte de módulos Fotovoltaicos vendrá provisto con una varilla de acero recubierta en cobre, para la protección contra descargas atmosféricas. Las varillas serán sólidas, de un solo tramo, de 14 mm de diámetro y 1000 mm de largo. Cada varilla vendrá provista con cable de cobre desnudo, de 16 mm^2 (AWG 5) de sección, soldado o bien sujeto con elemento de sujeción de bronce. Deberá suministrarse también el elemento de sujeción de conexión del cable de cobre al componente vertical. Todas las varillas de puesta a tierra deberán estar unificadas entre sí mediante morsetos de compresión, por un cable de cobre desnudo, de 16 mm^2 (AWG 5) de sección, el cual estará enterrado a una profundidad ≥ 30 cm.

Este Cable tendrá continuidad eléctrica hasta el tablero eléctrico de protección y maniobras

4.2.8. La estructura soporte y el sistema de fijación de los módulos permitirán las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar la integridad de los módulos fotovoltaicos

4.2.9. La entrada al establecimiento de los cables provenientes del panel, deberá efectuarse en forma subterránea bajo cañería galvanizada o PVC, apta para estas instalaciones, de sección adecuada de manera que una vez instalados los cables, quede libre el sesenta por ciento (60%) de su capacidad.

4.3. Reguladores de Carga

4.3.1 Cada Grupo de Módulos Fotovoltaicos (Total Seis Grupos) contará con Regulador de Carga de Tensión de Batería de ajuste automático/manual 12/24/48 Vdc, de Datos Referenciales Mínimos a Cumplir: ≥ 7000 W, Tension máx. de circuito abierto ≥ 600 Vdc, 26 A. Corriente máx. de salida 120 A, con componentes de estado sólido, que dispondrá de un sistema de ajuste automático, del tipo MPPT Seguimiento de Punto de Máxima Potencia (MPTT, siglas en inglés de Maximun Power Point Tracking) que permita regular el valor operativo máximo y mínimo de la tensión de batería (tensión de fondo y de flote). Los reguladores deberán contar con un dispositivo sensor de temperatura ambiente. No se aceptarán reguladores del tipo derivación.

Los Reguladores podrán funcionar en paralelo (Grupos Fv separados) Pudiendo emplearse más de un regulador y no más de dos reguladores por cada Grupo de Módulos Fotovoltaicos, siempre y cuando cumplan con las características técnicas y normativas solicitadas en la presente Especificación Técnica y entreguen en su totalidad la potencia solicitada). Los Reguladores de carga, deberán ser seleccionado teniendo en cuenta que su corriente nominal deberá ser mayor en un veinte por ciento (20%) que la corriente de cortocircuito de panel (I_{sc}). Es decir, **$I_{reg} = 1,20 \times I_{sc}$** de panel fotovoltaico.

Contarán con sistema de indicación de estado de carga de batería y conexión de Panel.

Los Reguladores de Carga deberán conectarse a potencias de hasta 7 KWp y carga la batería con una corriente máxima de 120A. Con dos entradas MPPT. Pudiendo configurarse en paralelo, en serie o pueden ser independientes. Al conectar las entradas en serie, la cadena de módulos fotovoltaicos puede tener una tensión de hasta 900V. Manteniendo las entradas independientes o conectándolas en paralelo, la tensión máxima será de 600V. Debiéndose conectar los módulos con conectores reutilizables.

La gestión de la carga y los parámetros de batería deberán ajustarse directamente en el interior del equipo. Deberán contener un display que indique intensidad de carga y el estado de funcionamiento

Deberán tener como accesorios control remoto y centro de programación, sonda de temperatura, módulo con relés auxiliares, monitor de batería, tele mediciones.

4.3.2. Los Reguladores de carga alimentarán el banco de baterías con la totalidad de la Intensidad de corriente generada por los paneles solares Fotovoltaicos, hasta alcanzar la tensión de fondo.

Deberán contar con cuatro (4) etapas de Cargas: Bulk, absorción, flotación y equalización

4.3.3. En caso que la batería se descargue hasta un valor cercano al perjudicial, los Reguladores cortarían el abastecimiento al consumo y lo repondrá una vez que la tensión de la batería llegue a su estado normal (corte por baja tensión de batería).

En las ocasiones en que el banco de baterías descienda un 40% debajo del nivel máximo de carga deberá realizar una carga equilibradora elevando la tensión final durante un periodo de tiempo acorde a esta situación de carga, sin que esta tensión active la protección por alta tensión del Inversor de corriente.

Temperatura de Funcionamiento: entre $-10^{\circ}C$ y $50^{\circ}C$. Resistente a Humedad: 100 %

Dispondrá de un sistema de Comunicación que permita control remoto, programación y telemedición con menú de programación en castellano.

4.3.4. Los Reguladores deberán estar identificado con al menos la siguiente información: tensión nominal (V), corriente máxima (A), marca, modelo y N° de serie, polaridad de terminales y conexiones.

4.3.5. En caso de que las baterías se encuentren en otro ambiente al de los reguladores, se deberá instalar una sonda remota de temperatura, provista por el fabricante del regulador. Además, deberán contar con un selector para conexión de distintos tipos de baterías.

4.3.6. Deberán poseer protección por inversión de polaridad y cortocircuito tanto de panel como de carga, alarmas tempranas de baja tensión de baterías y protección IP 54 – IEC 529 o DIN 40050.

4.3.7. Deberán tener un sistema anti-retorno de Corriente, protección de corriente inversa en la noche, protección por sobrecargas de panel y/o de carga, desconexión por sobre tensión, protección contra relámpagos, transitorios y sobretensión. Además, deberá desconectarse por baja tensión (LVD) con compensación de corriente.

4.3.8. Deberán contar con un sistema de protección de desconexión por temperatura alta.

4.3.9. En caso de que se active alguna protección deberán restablecerse automáticamente.

4.3.10. Todos los terminales del regulador deben poder acomodar fácilmente cables de, al menos, 16 mm² (AWG 5) de sección en la parte de corriente continua.

4.3.11. El consumo interno de los Reguladores de carga no debe sobrepasar los 50 mA. Las caídas internas de tensión de los reguladores, entre los terminales de la batería y los del generador, deben ser inferiores al 4 % de la tensión nominal, en las peores condiciones de operación, es decir, con todas las cargas apagadas y con la máxima corriente procedente del generador.

Las caídas internas de tensión de los reguladores, entre los terminales de la batería y los del consumo, deben ser inferiores al 4% de la tensión nominal, en las peores condiciones de operación, es decir, con todas las cargas encendidas y sin corriente alguna procedente del generador.

4.3.12. Los reguladores deberán tener incorporado un indicador visual del valor de tensión de banco de batería, corriente de consumo y corriente de carga (corriente de panel fotovoltaico), de por lo menos tres (3) dígitos, de fácil lectura y con una precisión de medición de +/- 2%. El sistema de Regulación y control de carga deberá contar internamente o externamente con un sistema de Monitoreo de estado de Batería con Monitoreo principalmente de parámetros como Tensión batería (V), Corriente (A), Amper-hora consumidos (Ah), Estado de carga (%), Autonomía restante (h:m), Temperatura (°C o °F)

4.3.13. Los Reguladores de carga deberán fijarse de manera segura a la superficie en la que vaya a ser instalada. Los Reguladores deberán ser protegidos de la luz directa del sol. Asegurando de dejar espacio adecuado para el flujo del aire alrededor de los aparatos. Bajo ningún concepto se permitirá su instalación en exterior.

4.3.14. Las carcasas de los reguladores deberán conectarse a tierra. Los Reguladores de carga deberá contar con una placa que contenga la siguiente información:

- Tensión Nominal (V)
- Máxima corriente aceptable para el generador fotovoltaico (A)
- Máxima corriente aceptable para las cargas (A)

Los Reguladores de carga debe tener claramente marcado:

- Bornes de conexión del generador fotovoltaico
- Bornes de conexión de la batería
- Bornes de conexión de las cargas
- Polaridad en cada uno de los bornes de conexión (+ para positivo y – para negativo)

4.3.15. Deberán estar construido bajo normas EN 50178 y compatibilidad electromagnética EN 61000-6-2:2005. EN 61000-6-4:2007 El oferente adjuntará a su propuesta la documentación técnica (características técnicas constructivas, circuitos, niveles de tensión, corriente de trabajo, protecciones etc.) y la homologación del equipo según las normas técnicas de aplicación corriente (IEC, ISO, DIN, etc.)

4.3.16. La documentación entregada con los Reguladores de carga proveniente del fabricante, deberá contener la siguiente información, en español: Instrucciones de instalación, Instrucciones de operación, Datos técnicos, Instrucciones sobre desperfectos, Advertencias de seguridad, Información acerca de repuestos.

Así mismo, se indicarán los trabajos de mantenimiento preventivo, con el fin de asegurar el mejor funcionamiento posible de la instalación y las condiciones de la garantía.

4.3.17. Los Reguladores de carga se instalarán en el recinto específicamente destinado a tal fin, denominado Cuarto de Área de Inversores, construido en base a las Especificaciones Técnicas de Obras Civiles y anexos de Diagramas de Obras Civiles de Planta Arquitectónica de Sala de Control y Generación.

4.4 Baterías

4.4.1. Las Baterías serán de uso Fotovoltaico, del tipo Plomo-Ácido estacionarias de electrolito gelificado, reguladas por válvula VRLA (Tipo OPzV) y fabricadas según las normas de referencia IEC 60896-11, IEC 61427 · Norma de seguridad - EN 50272-2.

Deberán ser aptas para la acumulación de energía generada por módulos fotovoltaicos, adecuadas para descargas lentas, permitir ciclados frecuentes de diversa profundidad de descarga, y profundidades de descarga ocasionales de hasta el ochenta por ciento (80%) sin sufrir daños.

Poseerán baja resistencia interna, baja autodescarga y gasificación a valores mínimos.

La autodescarga a 20 °C no deberá exceder el dos por ciento (2%) de la capacidad nominal dentro de un periodo de un (1) mes.

Placas Positivas Tubulares con funda de rejilla de poliéster y de bajo contenido en antimonio. Placas Negativas rejillas de aleación con bajo contenido en antimonio

Electrolito de Ácido sulfúrico con una densidad referencial de 1.24 kg/l a 20°C.

Grado de protección \geq IP 25 conforme a la norma EN 60529

Bornes de Conexión 100% resistentes al gas y electrolito, revestimiento de plástico para aislamiento a contactos accidentales.

Las cajas de las baterías deberán ser de polipropileno o similar y los separadores de material micro poroso de primera calidad.

4.4.2. Banco de Baterías del Sistema de Energía Fotovoltaica

La tensión nominal del Banco de Baterías será de 48 Vdc

la capacidad, para una descarga en veinte (20) hs. C_{20} será como mínimo de 4060 Ah. en 48 Vdc

La capacidad del banco de baterías se refiere a la capacidad en Ah en un régimen de descarga continua de 20 horas, con valores referenciales de una tensión final o de corte de 1,80 Volt por elemento y a 27 °

Pudiéndose emplear baterías de 2 Vdc (en este caso empleando veinticuatro elementos conectados en serie)

Las conexiones entre baterías no deberán sobrepasar los 10 mV. de caída de tensión

4.4.3. Las Baterías deberán tener elementos que faciliten y aseguren su manipulación, de diseño y material apto para su fin.

La vida útil de la batería, definida como la correspondiente hasta que su capacidad residual caiga por debajo del 80 % de su capacidad nominal, referencialmente debe ser superior a 4000 ciclos, cuando se descarga la batería hasta una profundidad del 40 %

4.4.4. Se deberá proveer un mismo tipo, modelo y marca de batería para toda la obra. Con similares fechas de Fabricación. Previamente a la conexión del banco de baterías se deberá efectuar cargas y pruebas de equalización de todos los elementos que conforman el banco de baterías. El oferente deberá entregar un informe detallando los resultados de la equalización.

4.4.5. Cada batería deberá poseer bornes tipo estacionario, roscado ó con espárrago de acero inoxidable sección mínima de 3/8", con tuerca, arandela plana y arandela de presión de acero inoxidable ó borne tipo ojal con bulón, arandela plana y arandela de presión de acero inoxidable. Ver Anexo VII. 9 Baterías

4.4.6. En cada batería deberá indicarse: Símbolo ó nombre comercial del fabricante, capacidad nominal en Ah y tiempo de descarga nominal, densidad nominal del electrólito en estado de carga y a 25 °C. Impedancia de cada elemento. Número de serie y fecha de fabricación.

4.4.7. Los bornes positivos y negativos de cada batería, deberán ser perfectamente identificados mediante su símbolo correspondiente (+) ó (-) y pintados de color diferente respectivamente, los cuales serán demarcados en forma clara y visible sobre la caja de la batería, debiendo ser inalterable a los agentes corrosivos.

4.4.8. Deberán cumplir los requisitos establecidos por las normas de referencia IEC 60896-11, IEC 61427 · Norma de seguridad - EN 50272-2

4.4.9. Desde el banco de baterías se conectará a una bornera común de capacidad acorde a las prestaciones requeridas, con dos conductores de sección adecuada (la caída de tensión máxima que se aceptará será del dos por ciento 2% para temperaturas de servicio de 70 °C, respecto de la nominal de 48 Vdc), perfectamente identificados y cada conductor (+) y (-) contarán con fusibles característica gPV (Uso Fotovoltaico) 200 A, Norma de Referencia IEC 60269-6/2010, con clase de operación gPV, siendo capaz de interrumpir corrientes desde valores tan bajos como 1,45 In hasta su capacidad de interrupción (30 kA) con L/R de hasta 25 ms con bases porta fusibles seccionadoras diseñadas para una tensión de corriente continua ≥ 1000 Vdc, con indicador de fusión. Los fusibles serán aplicación a sistemas Fotovoltaicos y no podrán reemplazarse por fusibles clase gL ni clases aR. Cuya capacidad en intensidad de Corriente permita los consumos máximos del inversor de corriente asociado y los Freezers. Se ubicarán dentro de un tablero próximo al contenedor de las baterías y de fácil acceso, cuyo lugar de instalación se consensuará con la inspección de la obra. Ver Anexo VII. 5. Diagrama

4.4.10. Las baterías deberán soportar temperaturas desde -20 °C a $+45$ °C. Ver Anexo VII.9 Baterías.

Para asegurar la estabilidad de los baterías, se instalarán en racks que dispondrán de alojamientos o resaltos especiales de soporte que permitan fijarlas. También se construirá una base de concreto antisísmico de 15 cm de alto con tornillos empotrados que permitan fijar el rack

El oferente deberá presentar con su oferta fotografías, catálogos, croquis, dimensiones y demás documentación técnica y constructiva que identifique perfectamente a los contenedores del banco de baterías.

4.4.11. El oferente adjuntará a su propuesta la documentación técnica de las baterías seleccionadas, que incluirá número de serie, fecha de fabricación, curva de descarga típica a corriente constante, relaciones de tensión y densidad, relación corriente y capacidad vs. Tiempo, relación capacidad/temperatura y datos técnicos que detallarán: Marca, Modelo, Tensión de circuito abierto a plena carga, capacidad en cien (100) hs C_{100} , y capacidad en veinte (20) hs. C_{20} , Ciclo recomendado de carga, Corriente Nominal y Máxima de carga, Tensión de carga, Curva de capacidad vs temperatura ambiente, Curva de Vida Útil ciclos de descarga vs. Porcentaje de profundidad de descarga, límites de temperatura de trabajo, Densidad y nivel del electrolito, tipo de placas, medidas y peso. Impedancia de cada elemento.

El oferente deberá adjuntar el certificado de garantía en el que se detallarán los alcances de la misma.

4.4.12. Las Baterías se instalarán en el recinto específicamente destinado a tal fin, denominado Cuarto de Área de Inversores, construido en base a las Especificaciones Técnicas de Obras Civiles y anexos de Diagramas de Obras Civiles de Planta Arquitectónica de Sala de Control y Generación.

4.5. Inversores Cargadores Sinusoidales

4.5.1 Cada una de las Líneas de CA (Total Tres Líneas) contará con Sistema Inversor de Corriente Cargador Sinusoidal para Generador de Energía Fotovoltaica con potencia de ≥ 10000 VA permanente, para una tensión de alimentación de 48 Vdc, tensión de salida de 110/120 Vca – 60 Hz, Valores Mínimos Referenciales: Potencia Continua a 25° C 10000 VA, 12000 VA a 25° C durante 30 minutos, 30000 VA a 25° C durante 5 segundos. Se aceptarán propuestas de no más de tres unidades por cada Línea de CA (Total Tres Líneas) para conformar el Sistema de Inversor Cargador, siempre y cuando cumplan con las características técnicas y normativas solicitadas en la presente Especificación Técnica y entreguen en su totalidad la potencia solicitada. Todos los Inversores Cargadores Sinusoidales deberán, poder conectarse entre sí. No obstante, haber cumplido con los valores mínimos referenciales mencionados, el proveedor deberá garantizar que los Inversores Cargadores Sinusoidales, instalados permitan el arranque simultáneo de todos los equipos conectados.

4.5.2. Deberán disponer de las funciones de inversor, cargador de baterías, sistema de transferencia y asistencia a la fuente. Las funciones deberán combinarse y administrarse de forma automática. Los Inversores deberán disponer de una entrada remota y 2 contactos auxiliares ajustables. Para permitir el control automático de grupos electrógenos o desconexiones en caso de tensión baja de batería.

Como Cargadores de Baterías alimentarán el banco de baterías con la totalidad de la Intensidad de corriente generada por las fuentes energéticas asociadas, hasta alcanzar la tensión de fondo. Deberá contar con cuatro (4) etapas de Cargas: Bulk, absorción, flotación y ecualización.

Características Principales a cumplir por Inversores Cargadores: Capacidad de sobre potencia extraordinarias. Gestión y limitación de fuentes AC. Repartición automática de la potencia a disposición. Protección automática de las fuentes contra sobrecargas. Prioridad batería (prioridad a las fuentes renovables). Puesta en paralelo y trifásico hasta 9 unidades (72kVA). Tiempo de transferencia mínimo (de 0 a 15 ms máx). Puesta en stand by automática, contactos auxiliares programables. Sistema de Visualización, programación y adquisición de datos. Interacción con el monitor de batería. Comunicación para vigilancia remota.

4.5.3. Los inversores deberán entregar un voltaje a una frecuencia de 60 Hz $\pm 0,1\%$ con generación de onda de forma sinusoidal modificada o superior, con una distorsión armónica total menor o igual al cinco por ciento (5%). Los Inversores no producirán daño a las cargas y asegurarán una correcta operación de éstas.

4.5.4. La eficiencia a potencia nominal será mayor o igual al ochenta por ciento (80%) y deberá tener bajo consumo en modo de búsqueda

4.5.5. Deberá tener estabilidad en tensión ($\pm 5\%$) hasta el doble de la Potencia Nominal. Preferentemente: Tensión de salida Sinusoidal pura 120 Vac ($\pm 2\%$), Frecuencia de salida $\pm 0.05\%$. Distorsión armónica 3%.

4.5.6. Corriente Pico mayor o igual al doble de la Nominal durante un tiempo no menor a 100 (cien) milisegundos.

4.5.7. El autoconsumo de los inversores sin carga conectada será menor o igual al 2 % de la potencia nominal de salida. El inversor tendrá un sistema de “stand-by” para reducir pérdidas cuando el inversor trabaja en vacío (sin carga).

4.5.8. Deberá aceptar cargas totalmente inductivas y totalmente capacitivas

4.5.9. Los inversores se conectarán a los bornes de las baterías, mediante terminales perfectamente ajustados. Se asegurará la protección de las baterías frente a sobre descargas. Estas protecciones estarán incorporadas en el propio inversor, asegurando el arranque del inversor. Modos de operación: On, Stand – by y Off.

4.5.10. Deberá poseer protección (corte) por bajo y alto voltaje de batería, sobre temperatura, sobrecarga, cortocircuito a la salida de 110 Vca y sobretensión transitoria a la salida de 110 Vca. En todos los casos las protecciones serán electrónicas y deberán reaccionar de tal manera que sea posible la restitución del servicio sin la necesidad de realizar cambios de ningún tipo de pieza, fusibles o accionamientos de interruptores termomagnéticos dejando las protecciones electromecánicas como un segundo sistema de protección.

4.5.11. Los inversores deben asegurar una correcta operación en todo el margen de tensiones de entrada permitidas por el sistema y será capaz de entregar la potencia nominal de forma continuada, en el margen de temperatura ambiente especificado por el fabricante. Los inversores deben arrancar y operar todas las cargas en la instalación, especialmente aquellas que requieren elevadas corrientes de arranque, sin interferir en su correcta operación.

4.5.12. Entre Inversor Cargador Sinusoidal y Línea de Corriente Continua, cada conductor (+) y (-) contará con fusibles característica gPV (Uso Fotovoltaico) 200 A, Norma de Referencia IEC 60269-6/2010, con clase de operación gPV, siendo capaz de interrumpir corrientes desde valores tan bajos como 1,45 In hasta su capacidad de interrupción (30 KA) con L/R de hasta 25 ms con bases porta fusibles seccionadoras diseñadas para una tensión de corriente continua ≥ 1000 Vdc, con indicador de fusión. Los fusibles serán aplicación a sistemas Fotovoltaicos y no podrán reemplazarse por fusibles clase gL ni clases aR.

4.5.13: Para cada línea de CA. de Salida de Inversor de Corriente:

- Descargador de Sobretensión: Bipolar
- Modo de Protección: Común y Diferencial (L-L/L+PE /L- PE) 3,8 kV
- Tensión Nominal: Según cada caso.
- Tensión máxima de trabajo: Será de una tensión superior a la tensión de los módulos en circuito abierto y menor a la tensión máxima admisible del regulador, inversor o cualquier otro componente del sistema.
- Tiempo de repuesta: menor que 25 nseg.
- Corriente Máxima Soportable (1 impulso): 24 kA.
- Corriente Nominal (20 impulsos 8/20 micro Seg.): 15 kA.

- Visualización de Operación
- Los descargadores deberán estar conectados efectivamente al sistema de puesta a tierra (aterrizaje).
- A continuación, se instalará Interruptor termomagnético bipolar de capacidad 110 Vca, 2 x 50 A. capacidad de cortocircuito de 10 kA; con características de disparo magnético clase "C" para protección de conductores, uso domiciliario sin limitaciones y uso industrial con limitaciones, en conformidad con las normas internacionales (IEC 60898 y 60947-2). Se ubicarán dentro de un Tablero General próximo al contenedor de las baterías y de fácil acceso, cuyo lugar de instalación se consensuará con la inspección de la obra.
Ver Anexo VII. 5 Diagrama

4.5.14. Los inversores deberán estar identificados con, al menos, la siguiente Información:

- Potencia nominal (VA) - Tensión nominal de entrada (V)
- Tensión (VRMS) y frecuencia (Hz) nominales de salida
- Corriente continua máxima de entrada.
- Corriente máxima de salida durante 100ms.
- Potencia máxima.
- Fabricante (nombre o logotipo) y número de serie
- Polaridad y terminales.

4.5.15. Deberá responder a las normas de referencia Directiva de Baja Tensión 2014/35/UE - EN 50178:1997 - EN 62109-1 :2010 - EN 62109-2:2011 - EN 62477-1:2012 Directiva de Compatibilidad Electromagnética (CEM) 2014/30/UE - EN 61000-6-2:2005- EN 61000-6-4:2007/A1:2011

4.5.16. A fin de garantizar la calidad y confiabilidad del inversor ofrecido, el oferente adjuntará a su propuesta, la documentación técnica, la homologación del equipo según las normas técnicas de aplicación corriente (IEC, ISO, DIN, etc.).

4.5.17. Control remoto y centro de programación

El sistema deberá contar con un controlador que permita la configuración de la curva de carga de la batería, la programación de los contactos auxiliares. Deberá disponer de pantalla gráfica con indicación del estado del sistema, grabando y mostrando los eventos que ocurran durante la instalación y así poder prever los problemas que puedan surgir. Tarjeta SD para permitir el registro de parámetros y las descargas de información.

4.5.18. Almacenamiento y análisis de datos

Función de almacenamiento y análisis de datos. Esta función efectuará el almacenamiento en la tarjeta SD de los principales valores eléctricos del sistema durante su funcionamiento. Esos valores permitirán seguir la evolución del consumo de energía del sistema, ver los diferentes cortes de corriente, el estado de los relés auxiliares, las corrientes y tensiones de entrada, etc.

4.5.19. Controlador del estado de carga de batería

Permitirá la medición precisa y disponer de un algoritmo que calcule el estado de carga de la batería. El controlador permitirá la visualización y la presentación gráfica del estado de carga. Presentando valores como, por ejemplo:

Estado de carga, Tensión (12-24-48Vdc), Corriente, Tiempo restante, Contador de energía, Temperatura de la batería.

4.5.20. Los Inversores se instalarán en el recinto específicamente destinado a tal fin, denominado Cuarto de Área de Inversores, construido en base a las Especificaciones Técnicas de Obras Civiles y anexos de Diagramas de Obras Civiles de Planta Arquitectónica de Sala de Control y Generación.

4.6 Grupo Electrónico Reserva Existente

4.6.1. Actualmente se cuenta en la organización pesquera Kauma de Kaukira con un Grupo Electrónico de 43,8 kVA, Motor Diésel Marca Cummins, Modelo Diésel generator set X3.3 series Engine, 35 kW.

Ver Datos Técnicos en Anexo VII-14

4.6.2 Se efectuará la Conexión del Grupo Electrónico a los Inversores Cargadores Senoidales, efectuándose todas las instalaciones, cableados y provisión de elementos anexos de Control y Protecciones necesarios a efectos de obtener la adecuada funcionalidad coordinada entre todos los componentes de Generación Híbrida (Inversores Cargadores Senoidales Fotovoltaicos y Grupo Electrónico)

Se efectuará Comprobaciones de Puesta en Marcha con la correspondiente Inspección de Obra. Como de Referencia se utilizará el protocolo de Puesta en Marcha de acuerdo a Anexo VII-13

4.6.3. El Grupo Electrónico se conectará a través de un interruptor termomagnético Tetrapolar de capacidad 110 Vca, 4 x 125 A. capacidad de cortocircuito de 10 kA; a los Inversores Cargadores Senoidales. Además, a una llave Conmutadora como línea de Emergencia de la línea de AC (Bornes C1, C2, C3, C4: Grupo Electrónico Reserva) a través de un interruptor termomagnético Tetrapolar de capacidad 110 Vca, 4 x 125 A. capacidad de cortocircuito de 10 kA; con características de disparo magnético clase "C" para protección de conductores, uso industrial, en conformidad con las normas internacionales (IEC 60898 y 60947-2). Se ubicarán dentro de un Tablero General cuyo lugar de instalación se consensuará con la inspección de la obra. Ver Anexo VII-7 Tablero.

4.6.4. Instalación, puesta en marcha y pruebas del grupo electrónico

El Contratista será responsable de la instalación del grupo electrónico, montaje en la losa de concreto de conformidad con las características mínimas recomendadas, conexión con elementos auxiliares como sistema de almacenamiento de combustible, sistema de control, monitoreo, y los que el Oferente haya suministrado en su propuesta para asegurar el funcionamiento del proyecto.

El Contratista realizará y conducirá la construcción de las Obras en el sitio de tal manera que, durante las visitas de inspección, se puedan ejecutar las actividades de supervisión. Estos deberes comprenden:

- Comprobación de la calidad de instalación de las Obras
- Revisión de procedimientos de prueba y supervisión de pruebas de terminación en el sitio.
- Comprobación y seguimiento de la capacitación ofrecida por el contratista al personal local sobre la operación y mantenimiento del nuevo equipo durante la instalación y antes de la Entrega-Recepción Provisional
- Suscripción del acta de Entrega-Recepción del proyecto y preparación de la lista de defectos.

Periodo de inicio de funcionamiento.

El período de inicio de funcionamiento comprende el inicio de operaciones, así como las pruebas correspondientes a la terminación de la instalación.

Periodo de arranque.

Durante el período de arranque el contratista realizará las pruebas de todos los componentes. Todas las pruebas serán debidamente documentadas. Como regla, las pruebas de las características esenciales de seguridad deben ser ejecutadas en dos ocasiones, una al inicio de las series de prueba y otra vez al final de dichas pruebas.

Pruebas a la terminación de la instalación.

La prueba a la terminación de la instalación del grupo electrógeno debe ser realizada en forma continua en conjunto con todo el sistema Fotovoltaico, a lo largo de un período de 24 horas. Durante este período, el grupo electrógeno será operado exclusivamente por el personal local entrenado por el contratista. Se recepcionará el equipo solo después de que se haya demostrado el cumplimiento de las características técnicas de funcionamiento. Además, se analizará el protocolo de pruebas que refleje la situación real de funcionamiento y cualquier otra exigencia de la instalación. Este protocolo denominado "Site Acceptance Test" debe de ser aceptado y sellado tanto por el cliente, como por el proveedor, después de las pruebas y antes de la entrega del equipo. Ante la conclusión satisfactoria de las pruebas a la terminación de la instalación, de conformidad con los documentos acordados, se llevará a cabo la Entrega-Recepción Provisional de las Obras.

Antes de la Entrega-Recepción el CONTRATISTA entregará toda la documentación que sigue al CONTRATANTE:

-Diagrama de acuerdo a lo construido en idioma español, ofreciendo todos los detalles necesarios relativos a:

-Diagramas de flujo de procesos y servicios de todos los componentes

-Planos de disposición que indican todos los procesos, instalaciones de servicio, así como las instalaciones mecánicas y eléctricas para las Obras

-Diagramas eléctricos y planos de circuitos con los códigos y números que corresponden a la numeración real de cables y conductos, con la suficiente información para sustentar cualquier detección de error y mantenimiento de las Obras, rutas de cables, tipos, tamaños y disposición de todos los cables

-Descripción en detalle de los equipos

- Instrucciones y manuales de operación (dos copias) para cada componente, separados por equipos
- Esbozos dimensionales
- Datos técnicos y características principales. Folletos y panfletos
- Manuales de mantenimiento (dos copias) para cada componente con instrucciones detalladas para cada componente.
- Lista general de partes de repuesto (por duplicado) para todo el equipo incluyendo dibujos o esbozos con los números de identificación que corresponden a los números de las partes de repuesto que se usan para pedir nuevas partes de repuesto. Las listas de partes de repuesto incluirán las direcciones, email y números de teléfono/fax de los fabricantes, entregadas en el apropiado formato de base de datos. Las instrucciones y manuales de operación, así como los manuales de mantenimiento deberán ser entregados en tres copias de la siguiente manera: dos (2) copias en español para el Contratante y el Beneficiario. Una (1) copia en español para el Supervisor

Periodo de prueba de potencia

Después de la puesta en funcionamiento del grupo electrógeno, es necesario llevar a cabo un período de prueba de rendimiento de potencia durante un mínimo de 8 horas consecutivas. Durante este período de prueba de rendimiento estarán presentes los técnicos del Contratista.

Únicamente después de haber cumplido con éxito el período de prueba en los grupos electrógenos, se considerará que se encuentran listos para operar.

Manuales

Los manuales para operación y mantenimiento de los equipos serán preparados por el Contratista de acuerdo a los siguientes pasos: primera edición y edición final.

La edición final de los manuales contendrá la corrección de todos los errores encontrados durante el período de puesta en marcha, que serán ajustados por el Contratista y aprobados por la Supervisión. Todos los manuales (Incluyendo los Manuales del Fabricante, así como el flujo de puesta en marcha y errores comunes) serán entregados en idioma en español.

4.6.4. El Grupo Electrónico se instalará en el recinto específicamente destinado a tal fin, denominado Cuarto de Generador construido en base a las Especificaciones Técnicas de Obras Civiles y anexos de Diagramas de Obras Civiles de Planta Arquitectónica de Sala de Control y Generación.

El grupo Electrónico se ubicará en el centro del Cuarto de Generador de tal manera de disponer espacios libres de tránsito del personal de operación y mantenimiento.

4.7 Instalaciones Complementarias

Previa a la instalación de los elementos a proveer, se deberá presentar un muestrario completo para su aprobación, y de ser solicitado por la Inspección, la correspondiente certificación de que los citados elementos cumplen

Las instalaciones complementarias se refieren a:

4.7.1 Llave conmutadora de Fuentes Energéticas. Se proveerá e instalará una Llave Conmutadora de Capacidad 160 A (norma de referencia IEC 947-3) con una

conexión Común para la línea de CA. Permitiendo seleccionar en diferentes posiciones las distintas fuentes energéticas, Inversor Cargador Fotovoltaico con Conexión Grupo Electrónico o Grupo Electrónico Reserva Existente.

A modo referencial se indican denominaciones de Bornes

Bornes A1, A2, A3, A4: Línea Trifásica CA (Interruptor Termomagnético 4 x 63 A).

Bornes B1, B2, B3, B4: Inversor Cargador Fotovoltaico con Conexión Grupo Electrónico (Interruptor Termomagnético 4 x 63 A ó 3 Interruptores Termomagnéticos 2 x 63 A)

Bornes C1, C2, C3, C4: Grupo Electrónico Reserva (Interruptor Termomagnético 4 x 63 A)

4.7.2 Instalaciones Complementarias lámparas, portalámparas, interruptores y tomacorrientes. Ver Anexo VII-6

Las instalaciones complementarias deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- Circuito de Iluminación de 110 Vca: Se instalarán en el interior del establecimiento de Máquinas de Hielo y Freezers, tres (3) luminarias leds de 5 W, con una durabilidad no inferior a cincuenta mil (50.000) hs., Intensidad luminosa > 500 lm, Eficiencia ≥ 120 Lm/W, Rango de temperatura -20°C $+60^{\circ}\text{C}$, Rosca E27 (Edison), IP30, 95% de Humedad sin condensación. El encendido de cada luminaria será comandado por un interruptor manual para lograr la apertura efectiva de circuito.
- En lo que respecta a los interruptores manuales a instalar para encendido de cada luminaria serán de capacidad 10 A como mínimo, de primera calidad respondiendo a normas eléctricas internacionales (IEC 60906) deberán contar con una indicación de la posición de encendido y estar encapsulados en cajas de material termoplástico (IEC 60670) IP 20 como mínimo, aptas para este funcionamiento permitiendo el ingreso y egreso de cañerías de 3/4" con su respectivo conector. Cada interruptor será dedicado exclusivamente a una lámpara. Los Interruptores deberán cortar el conductor de fase del circuito de Vca. Bajo ningún concepto se permitirá instalar o conectar interruptores en el exterior del establecimiento.
- El circuito de Iluminación del establecimiento de Máquinas de Hielo y Freezers estará protegido por interruptor diferencial (IEC 61008 -1) será de capacidad 2 x 30 A. Clase AC- (Corriente Alterna) de no más de 30 mA. (mili Amper) de umbral de operación de corriente residual. $I_{\Delta n}$: 30mA. El interruptor diferencial será apto para funcionamiento en líneas de corriente alterna suministrada por el Inversor de Corriente propuesto, a continuación, se instalará un interruptor termomagnético bipolar será de capacidad 110 Vca - 2 x 6 A. capacidad de cortocircuito de 10 kA; con características de disparo magnético clase "C" para protección de conductores, uso domiciliario sin limitaciones y uso industrial con limitaciones, en conformidad con las normas internacionales (IEC 60898 y 60947-2).
- Para cada Circuito de Freezers y Máquinas de Hielo en escamas (Total: 10) en el establecimiento de Máquinas de Hielo y Freezers: Se instalarán un tomacorriente simple a la salida del Inversor de Corriente. Será del tipo de tres (3) patas, capacidad 15 A como mínimo, para Línea, Neutro y puesta a tierra (aterrizaje) y serán de primera calidad respondiendo a normas eléctricas internacionales (IEC 60906) y estar encapsulados en cajas de material termoplástico (IEC 60670) IP 20 como mínimo, aptas para este funcionamiento permitiendo el ingreso y egreso de cañerías

de 3/4" con su respectivo conector. Bajo ningún concepto se permitirá instalar o conectar adaptadores de múltiples tomacorrientes ni tomacorrientes en el exterior del establecimiento.

Cada Circuito de Freezers y Máquinas de Hielo en escamas con su Tomacorriente estará protegido por interruptor diferencial (IEC 61008 -1) será de capacidad 2 x 30 A. Clase AC- (Corriente Alterna) de no más de 30 mA. (mili Amper) de umbral de operación de corriente residual. $I_{\Delta n}$: 30mA. El interruptor diferencial será apto para funcionamiento en líneas de corriente alterna suministrada por el Inversor de Corriente propuesto, a continuación, se instalará un interruptor termomagnético bipolar será de capacidad 110 Vca - 2 x 16 A. capacidad de cortocircuito de 10 kA; con características de disparo magnético clase "C" para protección de conductores, uso domiciliario sin limitaciones y uso industrial con limitaciones, en conformidad con las normas internacionales (IEC 60898 y 60947-2).

- Las Luminarias de leds a proveer e instalar serán del mismo tipo, marca, modelo y potencia 5 W Vca para toda la obra, como así también los interruptores y tomacorrientes.

4.7.3 Instalaciones Complementarias cañerías, cajas y accesorios para instalación eléctrica.

- En el interior del establecimiento de Máquinas de Hielo y Freezers. Se instalarán Conductores eléctricos aislados colocados en tuberías a la vista. Para las tuberías se utilizará tubo de PVC rígido semipesado IEC 61386-1-21 para uso eléctrico. Construidos en P.V.C., material termoplástico aislante, auto-extinguible que resistan al ensayo de propagación de llama establecida en la norma I.E.C. 695-2-1, con un grado de severidad de 550° C que garantice un alto nivel rigidez funcional con un grado de protección IP 54.
- No se deberán colocar los conductores eléctricos, directamente en canaletas de madera o bajo listones del mismo material, ni tampoco embutidos o sobre mampostería, yeso, cemento u otros materiales. No se efectuarán instalaciones áreas en interiores.
- Las líneas de circuitos de iluminación y de tomacorriente Vca, no podrán alojarse en una misma tubería. En todas las cajas donde converjan líneas de diferentes circuitos, los conductores deberán estar identificados por colores, anillos numerados, autoadhesivos, etc., de manera de evitar que, por error, puedan interconectarse conductores entre sí de diferentes circuitos.
- El área total ocupada por los conductores eléctricos, comprendida la aislación, no deberá exceder el 35% de la sección interna del tubo.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados que no disminuyan su sección interna y que aseguren la protección mecánica de los conductores eléctricos. Las uniones de caños y cajas deberán efectuarse mediante conectores o, tuerca y boquilla. La tuerca se dispondrá en la parte interior de la caja y la boquilla en su parte externa.
- Para facilitar la colocación y el reemplazo de conductores eléctricos deberá emplearse un número suficiente de cajas de paso. No se admitirán más de dos

curvas entre dos cajas. En tramos rectos y horizontales sin derivación deberá colocarse como mínimo una caja cada 6 m y en tramos verticales una caja cada 6 m. Las cajas de paso y de derivación deberán instalarse de tal modo que sean siempre accesibles. Los accesorios tipo curvas no deberán efectuarse con ángulos menores de 90.

4.7.4 Colocación de Conductores eléctricos

- Antes de instalar los conductores eléctricos de la instalación eléctrica interna, deberán haberse concluido el montaje de caños y cajas y completado los trabajos de mampostería y terminaciones superficiales en el establecimiento de Máquinas de Hielo y Freezers. Deberá dejarse una longitud mínima de 15 cm. de conductor disponible en cada caja a los efectos de poder realizar las conexiones necesarias. Los conductores que pasen sin empalme a través de las cajas deberán tomar un bucle. Los conductores colocados en cañerías verticales deberán estar soportados a distancia no mayor de 6 m. mediante piezas colocadas en cajas accesibles y con formas y disposiciones tales que no dañen su cubierta aislante. No se permiten uniones ni derivaciones de conductores en el interior de los caños, las cuales deberán efectuarse exclusivamente en las cajas. Bajo ningún concepto se aceptará que queden conductores expuesto sin su correspondiente protección (tubos, cable canal o canaletas de termoplástico)

- Los conductores eléctricos según la Norma IEC 60227-3-5 se identificarán con los siguientes colores mencionados a modo indicativo: Neutro: Color blanco. Conductor de protección: bicolor verde-amarillo. Fase: Color castaño, negro ó rojo. Para el conductor de fase de las instalaciones monofásicas se podrá utilizar indistintamente cualquiera de los colores indicados para la fase.

- Secciones mínimas de los conductores eléctricos

Se respetarán las siguientes secciones mínimas:

Líneas de tomacorrientes: 4 mm² (AWG 11)

Líneas de Iluminación: 4 mm² (AWG 11)

Derivaciones y retorno a los interruptores de efecto 4 mm² (AWG 11)

Conductor de protección verde amarillo 2,5 mm² (AWG 13)

- Los conductores eléctricos serán de cobre electrolítico recocido, no compacto, dispuesto en forma hebras y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores eléctricos del circuito de Corriente Continua (Conductores eléctricos de Módulos Fotovoltaicos y de Baterías) deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 2%, previendo una distancia cómo mínimo de 20 m. entre módulos Fotovoltaicos y Tablero General y el circuito de Corriente Alterna Tomacorriente para que la caída de tensión sea inferior del 2 %, previendo una distancia cómo mínimo de 30 m. entre Tablero General y consumos, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cada circuito. Todos los conductores contarán con su correspondiente terminal. No se aceptará conexión de cables sin terminales.

- La instalación eléctrica interna en el establecimiento deberá contar con un conductor de protección aislado, de sección 2,5 mm² (AWG 13) mínima, normalizado

de color verde – amarillo conectado directamente al sistema de puesta a tierra. Este conductor de protección no será seccionado eléctricamente en punto alguno.

- En el interior del establecimiento de Máquinas de Hielo y Freezers todos los conductores eléctricos deben estar dentro de conductos adecuados.

- Toda esta tarea de instalación estará ajustada a las necesidades y disposición de los ambientes de los establecimientos, lo que surgirá del relevamiento en sitio debidamente aprobado por los responsables de verificación de obra (BID, Goal) Debiendo presentar el Proveedor un plano en planta con la ubicación de los distintos elementos.

- Todos los conductores que eventualmente vayan a la intemperie, deberán ser aptos para este emplazamiento según normas internacionales. Resistente a los rayos ultravioletas. Resistente a la absorción de agua (IEC 60228, IEC 60502-1, No propagación de la llama: IEC 60332-1)

- En toda la instalación eléctrica de generador fotovoltaico se emplearán cables, doble aislación, libres de halógenos DIN EN 50267-2-1, EN 60684 De baja emisión de humos, altamente resistentes a los rayos UV, resistentes al ozono EN 50396, agua, bajas y altas temperaturas. Normas de referencia TÜV 2 PFG 1169/08.2007 PVI-F (requirements for cables for use in photovoltaic systems); EN 50618 (electric cables for photovoltaic systems). Tensión de aislación en conductor/conductor 1.8 KV Vdc. Temperatura Servicio continuo: - 40°C a + 90°C. Cobre según DIN VDE 0295 clase 5 y IEC 60228 cl. 5

No se permitirá bajo ninguna condición que para efectuar la interconexión de conductores eléctricos se enrolen entre sí, para tales efectos se utilizarán cajas estancas IP65 bornes adecuados y los conductores tendrán terminales acordes a su sección.

- Todos los prensacables, cajas de conexión y precintos instalados a la intemperie, deberán ser de aluminio. Ver Anexo VII - 4

- El oferente deberá entregar con sus ofertas la descripción, sección, tipo, marca, modelo de los conductores eléctricos a proveer conjuntamente con el cálculo de las caídas de tensión y la norma a la cual responden.

- Todas las partes metálicas no sometidas a tensión de los distintos componentes de la instalación y sus aparatos de consumos deberán tener continuidad eléctrica y ser conectados a la puesta a tierra (aterrizaje)

- Para lograr los valores de puesta a tierra (Aterrizaje) de 10 ohm, se utilizarán, varillas de acero recubierto en cobre normalizadas La instalación del sistema de puesta a tierra será acordada previamente con la inspección de la obra. Para las mismas se utilizará uniones eléctricamente efectivas, el conductor de cobre de la misma será de 16 mm² (AWG 5) de sección, como mínimo. La varilla de puesta a tierra (aterrizaje) para la instalación eléctrica interna del establecimiento se colocará lo más cercana posible al tablero de control y protecciones y unida a este mediante un conductor de 16 mm² (AWG 5) de sección, como mínimo. Ver Anexo VII – 8 Indicativos de Puesta a Tierra.

- Las puestas a tierras (aterriaje) de la instalación eléctrica interna de la vivienda y/o establecimiento y de la estructura soporte de módulos fotovoltaicos deberán estar unidas eléctricamente mediante un conductor de cobre de 16 mm² (AWG 5) de sección, como mínimo, de manera que todos los sistemas de puestas a tierras (aterriaje) estén equipotencializados. Deberán tener Caja de Inspección Normalizada IEC 60529.
- El oferente deberá entregar con sus ofertas la descripción del sistema de puesta a tierra (aterriaje) como así también los elementos a utilizar (varillas, conductores eléctricos, cajas de inspección, conectores, etc.) Ver Anexo VII – 8.

4.7.5 Circuito Hidráulico

Se proveerá e instalará en el establecimiento de Máquinas de Hielo y Freezers una bomba centrífuga de Acero Inoxidable de $\geq 1,5$ Hp. 120 Vca. 60 Hz Cuyas características técnicas responderán a los siguientes datos referenciales La electrobomba Monofásica estará equipada con motor de alto rendimiento en respondiendo a normas IEC específicas. Aislamiento: clase F – Protección: IP 54. Con protección térmica incorporada en el bobinado. El Cuerpo de la Bomba de Acero inoxidable AISI 304. La Tapa Acero inoxidable AISI 304. El Rodete de Acero inoxidable AISI 304. El Eje Motor de Acero inoxidable AISI 431. Altura de aspiración manométrica ≥ 7 m.

Normas Técnicas Referenciales: EN 60335-1, IEC 60335-1, CEI 61-150, EN 60034-1, IEC 60034-1 CEI 2-3.

Todos los componentes de la Bomba que estén en contacto con el agua bombeada serán de acero inoxidable AISI 304 para garantizar una higiene total y una alta resistencia a la corrosión. La instalación de la bomba se realizará en lugar cerrado o protegido de la intemperie.

El circuito de alimentación Eléctrica de la Bomba estará compuesto por interruptor diferencial Bipolar, Corriente máxima (A) 30 A, Sensibilidad (mA) 30mA apto para funcionamiento en líneas de corriente alterna suministrada por el Inversor Cargador Sinusoidal propuesto, a continuación, se instalará interruptor termomagnético bipolar de capacidad 110 Vca - 2 x 16 A. capacidad de cortocircuito de 10 kA; con características de disparo magnético clase “C” para protección de conductores, uso domiciliario sin limitaciones y uso industrial con limitaciones, en conformidad con las normas internacionales (IEC 60898 y 60947-2). Se instalará un interruptor de capacidad 110 Vca - 2 x 16 A para encendido y apagado de bomba.

Se proveerán tres tanques fabricados con resinas de polietileno con tecnología Tricapa - 3 niveles de protección, Capacidad: 1000 lts. Color: Gris, Resistentes a la intemperie y los rayos UV, resistencia estructural aislación térmica y acústica. Capa interna blanca antimicrobiana extra lisa, para evitar la adherencia de bacterias o suciedad en su interior. Apto para colocación en exteriores, Incluirán tapa plástica a rosca, válvula y flotante. Brida lateral con salida de 1 y 1/2 pulgada. Deberá contener un tapón en la parte inferior para desagote y limpieza.

Un tanque será instalado nivelado de manera conveniente en una base de cemento a la altura del techo del establecimiento de Máquinas de Hielo y Freezers para

acumulación de agua filtrada (Suministrada por la bomba a través de un filtro de tres etapas) para disposición de la misma hacia Maquinas de Hielo. Los otros dos tanques serán nivelados y ubicados de manera conveniente en una base de cemento y serán destinados como depósito de la recolección de agua de lluvia.

El circuito hidráulico (Ver esquema referencial VIII-10) estará compuesto por tubos de polipropileno Tricapa de una pulgada (1") resistencia hasta 80 kg/cm² Resistentes a rayos UV, debidamente fijadas con grampas cada un metro.

Se deberán colocar Válvulas de retención de acero inoxidable en los extremos inferiores de las tuberías e interruptores flotantes en los tanques de acumulación. Una válvula de Doble Vía de acero inoxidable para seleccionar tubería proveniente de las fuentes de agua (Pozo, Perforación o desde río o Depósito de agua de lluvia)

En el circuito hidráulico se deberá intercalar un filtro de tres etapas (Carbón Activado, Polipropileno y lámpara UV) para purificar el agua bombeada y previo al tanque de acumulación principal. La instalación del filtro se deberá realizar en lugar cerrado o protegido de la intemperie en el establecimiento de Máquinas de Hielo y Freezers. Los filtros y potencia de la lámpara UV serán seleccionados y provistos por los responsables de la empresa de Kauma, de acuerdo a las condiciones de agua a filtrar (mediante análisis del agua que será provisto por los responsables la empresa de Kauma).

4.7.6. Obras Civiles

Memoria Descriptiva de la Obra

Lista de Cantidades y Especificaciones técnicas orientativas

No	Descripción	Unidad	Cantidades
A	Casa de Máquinas de Madera Existente		
1	Demolición y remoción de estructura actual	Global	1.00
	Sub total		
B	Sala de Control y Generación Nueva (Obras civiles relacionadas al área de inversores y cuarto de generador incluye almacenamiento de combustible		
2	Chapeo y Limpieza de Terreno	M ²	591.00
3	Trazado y Marcado	ML	47.00
4	Excavación (Suelo común)	M ³	13.55
5	Zapata de 0.5 X 0.5 m Ref. Varilla #3 @ 0.1 m a.s.	Unidad	6.00
6	Relleno y Compactado (Con material del Sitio)	M ³	9.85
7	Losa de concreto e= 0.15 m	M ²	8.00
8	Viga tensora para cimentación 0.15 x 0.20 m. ref. 4 #3 y #2 @ 0.2 m	ML	30.00
9	Solera inferior y superior de 0.15m x 0.15 m Ref. 4 #3 y #2 @ 0.2 m	ML	60.00
10	Castillo de 0.15 x 0.15 m Ref. 4 #3 y #2 @ 0.2 m	ML	26.80
11	Cargadores para puertas y ventanas 0.10 x 0.15m. Ref. 3#3 y #2 @ 0.2 m	ML	8.30
12	Pared con bloque de concreto de 6"	M ²	79.58

13	Suministro e Instalación de Ventana de celosía con marco de aluminio (1.2 X 0.8 m)	Unidad	4.00
14	Suministro e Instalación de Puerta Termo formada (1.0x 2.10 m)	Unidad	2.00
15	Suministro e Instalación de Puerta Doble Termo formada (1.0x 2.10 m)	Unidad	1.00
16	Suministro e Instalaciones eléctricas	Global	1.00
17	Suministro e instalación de tubería EMT para cable de potencia	ML	4.80
18	Estructura para techo con canaleta de 2"x4" y lamina de aluzin troquelada	M ²	51.50
19	Columna metálica (canaleta doble 2x4")	ML	6.00
20	Pintura Exterior e Interior para Sala de Control y Generación	M ²	164.00
21	Poste de madera clase 4 de 20 pies (incluye aisladores y herraje)	Unidad	1.00
22	Losa de Concreto e = 0.1 m (Área de Combustible)	M ²	4.00
23	Suministro e Instalación de 2 Barriles de 42 GLS con Bomba Manual	Unidad	2.00
	Sub total		
C	Área Constructiva de los Paneles Fotovoltaicos		
24	Soporte de concreto (Zapata de 0.5 X 0.5 m y Pedestal de 0.4 X 0.4 m)	Unidad	68.00
25	Soporte de concreto para tubería de conductores (Zapata de 0.5 X 0.5 m y Pedestal de 0.4 X 0.4 m)	Unidad	10.00
26	Estructura metálica con ángulos de 2" X 2" de 1/4" (galvanizado)	Unidad	11.00
27	Tubo EMT de 2" de diámetro (Incluye Curvas)	ML	30.00
28	Suministro e Instalación de Perfil "H" 1"X1/2" de Aluminio	ML	362.20
29	Ángulos de Sujeción de Aluminio (con tornillo)	Unidad	750.00
30	Montaje y conexión de Módulos Fotovoltaicos	Unidad	180.00
	Sub total		
D	Suministro, instalación grupo electrógeno		
31	Instalación grupo electrógeno de 30 kW	Unidad	1
32	Puesta en marcha y pruebas	Unidad	1
33	Capacitación	Unidad	1
	Sub total		
	TOTAL		

Casa de Máquinas de Madera Existente

ITEM 1

DESCRIPCIÓN: Demolición y Remoción de estructura actual

UNIDAD: Global

CANTIDAD: 1

El Ítem consiste en la demolición de la estructura de madera existente de 8.75 m x 3.20 m, con una altura de 2.60 m en su parte más baja y 3.20 m en su parte más alta, actualmente la estructura de madera cuenta con una losa de cemento para piso de aproximadamente 0.15 m, esta quedara excluida de la demolición, siendo utilizada y complementada en la construcción de la nueva estructura propuesta en planos.

El techo existente es de vigas de madera de 2 x 6" y lámina de zinc acanalada, lo correspondiente a la estructura de techo y su cubierta será removido en su totalidad debido al deterioro que presenta la cubierta de techo, sin embargo, la madera podrá

ser utilizada en obras de apuntalamiento, encofrado, andamios y otras disposiciones que el desarrollador autorice, de igual manera la cubierta de láminas de zinc podrá ser reutilizada en otras disposiciones ajenas al proyecto, previa autorización.

El material que tenga que ser removido, será destinado a un lugar donde no interfiera con el desarrollo de las actividades del Proyecto y ponga en riesgo ambiental y de seguridad ocupacional al personal dentro de las áreas de trabajo.

La estructura existente, cuenta con una sobre elevación de bloques de concreto de 0.15 m a una altura del nivel de piso terminado de 0.6 m, para efectos de ampliación de la estructura según planos, estos deberán ser removidos y su desecho se hará bajo las condiciones antes mencionadas.

Sala de Control y Generación Nueva (Obras civiles relacionadas al área de inversores y cuarto de generador incluye almacenamiento de combustible

ITEM 2

DESCRIPCIÓN: Chapeo y limpieza del terreno

UNIDAD: M²

CANTIDAD: 591.0

Esta actividad, consiste en el chapeo del área correspondiente a la ubicación de los arreglos fotovoltaicos y la construcción de la nueva Sala de Control y Generación, actividad que se podrá realizar por medios mecánicos o manuales. El contratista mantendrá debidamente controlado el crecimiento de pastos, arbustos y otros. Previo a la entrega del Proyecto, se realizará por cuenta del contratista un último chapeo y limpieza de la maleza, la aplicación de Herbicida queda prohibido, para evitar contaminaciones de acuíferos subterráneos.

La actividad de limpieza estará limitada al área cercana a la construcción de las obras, dentro de la propiedad delimitada del Proyecto KAUMA, se recomienda hacer la acumulación de material orgánico para que este mismo sirva de abono y fortalecimiento de los suelos. No se permite acumulación de desperdicios inorgánicos u otros que causaran efectos negativos a las condiciones ambientales y de seguridad e higiene laboral.

ITEM 3

DESCRIPCIÓN: Trazado y Marcado

UNIDAD: ML

CANTIDAD: 47

Esta actividad consiste, en el trazado convencional y manual (cintado) de cada una de las estructuras como ser: zapatas, soportes, columnas, castillos, losas y otros. Y en el marcado por medio de "niveletas" de madera, se podrá reutilizar la madera, siempre y cuando, presenten condiciones óptimas para realizar la marcación o estas mismas, ya no formen parte de los trabajos previos de construcción para otro elemento. Cada regla de madera deberá tener el dimensionamiento con base al elemento que se está marcando.

Para el caso de los arreglos fotovoltaicos, específicamente de los soportes de concreto, estos deberán estar nivelados y aplomados para cada uno de los arreglos,

aunque no se considera un nivel específico para todo el complejo de arreglos, deberán de estar lo más cercanos en relación al nivel todos los arreglos entre sí.

La madera sobrante de esta actividad podrá ser dispuesta por el desarrollador una vez finalicen los trabajos de construcción. El contratista incluirá en sus costos unitarios clavos, cordeles y otras herramientas o materiales relacionados.

ITEM 4

DESCRIPCIÓN: Excavación (suelo común)

UNIDAD: M³

CANTIDAD: 13.55

Esta actividad consiste, en la excavación por medios manuales del suelo bajo la categoría "suelo común" o sea, sin presencia de rocas mayores a 0.50 m, de todos los elementos estructurales que presentan diseños de sujeción con el suelo (zapatas), incluyendo también los que para alcanzar su nivel de diseño requieran una excavación de replanteo o estabilización (losas y soleras). Para el caso de Proyecto KAUMA, se considera según análisis de campo un suelo franco arenoso.

El material que resulte producto de estas excavaciones será colocado a un costado de la obra o elemento que se esté construyendo, con el fin de reutilizarlos si así fuese el caso, en la actividad de relleno de complementación. Las herramientas adecuadas para este tipo de excavaciones serán consideradas por el contratista y reemplazadas según el desgaste producto de su uso o desperfecto.

ITEM 5

DESCRIPCIÓN: Zapata de 0.5 X 0.5 m, e = 0.20 m, Ref. Varilla #3 @ 0.1 m a.s.

UNIDAD: Unidad

CANTIDAD: 6

Este trabajo consistirá en la construcción de zapatas aisladas en la Sala de Control y Generación, de concreto armado de 210 Kg/cm², el concreto tendrá una proporción 1:2:2, de dimensiones: 0.5 x 0.5 m, armada con varillas de hierro corruga, grado 40, #3 a cada 0.10 m, a ambos sentidos, siguiendo los lineamientos para la elaboración del concreto. El desplante será de 0.50 metros y un recubrimiento de concreto de 0.05 metros a las varillas de hierro. (ver plano KAUMA 4, hoja 4/11, Detalle de Cimentación)

En ningún momento se utilizará agua de mar, la arena deberá ser limpia de impurezas y limos, la grava preferiblemente triturada, si las condiciones del lugar no permitieran trabajar con grava triturada, esta podrá ser de ripio no mayor a 1/2", procurando en todo momento seleccionar las que tuvieren las aristas vivas o ángulos en sus caras.

No se podrán realizar las elaboraciones del concreto directamente en el suelo, para esto, se deberá contar preferiblemente con equipo mezclador mecánico o mediante el uso de bateas de madera.

ITEM 6

DESCRIPCIÓN: Relleno y Compactado (con material del sitio)

UNIDAD: M³

CANTIDAD: 9.85

La actividad de relleno y compactado con material del sitio, consiste en acarreo, conformación y compactado @0.15 metros por capa de material, ubicado a un costado del elemento que se está construyendo, producto de la excavación previa, si este material ya fue contaminado o se requiera mayor cantidad de la ubicada en el contorno, se tendrá que realizar una excavación dentro de la propiedad delimitada del Proyecto KAUMA, sin exceder el metro (1 m) de profundidad, misma excavación no podrá interferir en el desarrollo de las obras en construcción, alterar el paisaje o poner en riesgo al personal.

El contratista considerará la remoción del material orgánico de la excavación para relleno (si fuese el caso), y no podrá realizar excavaciones mayores a las requeridas para este escenario. El acarreo de material de relleno será por medios manuales (carretillas y baldes), la conformación será de igual manera por medios manuales (rastrillos, palas y azadones), manteniendo en todo momento la integridad de las obras ya fundidas, evitando en todo momento la deformación de las aristas de concertó en cada uno de los elementos, la compactación será por medio de “pisonos” o en todo caso bailarinas, si se dispusieran de estas últimas, el contratista considerara en sus costos unitarios el combustible, lubricante, grasas y otros materiales relacionados.

ITEM 7

DESCRIPCIÓN: Losa de concreto e= 0.15 m

UNIDAD: M²

CANTIDAD: 8.0

Este trabajo consistirá en la construcción de un piso de 0.15 m de espesor, de concreto reforzado de 210 Kg/cm², el concreto tendrá una proporción 1:2:2, y armado con varilla de hierro corrugada, grado 40, #3 a cada 0.15 m en ambos sentidos. El oferente, presentará en su propuesta modificación del concreto reforzado en caso de requerirse para el área de montaje del grupo electrógeno. El objetivo de este piso es el de complementar el área de construcción deseada para la nueva estructura de casa de máquinas. Para autorizar el fundido de piso, la capa de material selecto deberá estar debidamente compactada y se deberá verificar los niveles de piso de acuerdo a lo establecido en planos. El hierro de refuerzo deberá de contar con separadores de fondo, se deberán de considerar todas las esperas o barras de anclajes especificadas en los planos, (Ver plano “Kauma 4” detalle losa-solera inferior y junta fría de losas) ya que no se recomienda demoliciones parciales para fines correctivos.

El contratista deberá apegarse a los lineamientos de elaboración del concreto. En ningún momento se utilizará agua de mar, la arena deberá ser limpia de impurezas y limos, la grava preferiblemente triturada, si las condiciones del lugar no permitieran trabajar con grava triturada, esta podrá ser de ripio no mayor a 1/2”, procurando en todo momento seleccionar las que tuvieran las aristas vivas o ángulos en sus caras.

No se podrán realizar las elaboraciones del concreto directamente en el suelo, para esto, se deberá contar preferiblemente con equipo mezclador mecánico o mediante el uso de bateas de madera.

ITEM 8

DESCRIPCIÓN: Viga tensora para cimentación 0.15 x 0.20 m. ref. 4 #3 y #2 @ 0.2 m

UNIDAD: ML

CANTIDAD: 30.0

La actividad corresponde a la construcción de vigas tensoras de concreto de 210 Kg/cm², con proporción del concreto 1:2:2, las vigas tensoras serán perimetrales y su función en la cimentación, será de unir estructuralmente cada una de las zapatas aisladas de la Sala de Control y Generación, las vigas tensoras tiene unas dimensiones de planos de 0.15x0.20 m, armadas con varillas de hierro corrugado, grado 40, 4#3 longitudinal y anillos de hierro liso, grado 40, #2 a cada 0.20 m. se construirá a 0.25 m desde el fondo de la zapata aislada, y se amarra directamente en cada columna, siguiendo los lineamientos para la elaboración del concreto (véase ítem 2y 3). El contratista deberá en todo momento apegarse a lo estipulado en los planos y sus detalles. (ver plano KAUMA 4, hoja 4/11)

ITEM 9

DESCRIPCIÓN: Solera inferior y superior de 0.15 x0.15 m Ref. 4 #3 y #2 @ 0.2 m

UNIDAD: ML

CANTIDAD: 60.0

La actividad corresponde a la construcción de las soleras de concreto 210 Kg/cm², con proporción del concreto 1:2:2, las soleras serán perimetrales tanto inferior como superior de la Sala de Control y Generación, la solera tiene unas dimensiones de planos de 0.15x0.15 m, armadas con varillas de hierro corrugado, grado 40, 4#3 longitudinal y anillos de hierro liso, grado 40, #2 a cada 0.20 m y deberá ser construida en todo el perímetro de la Sala de Control y Generación, incluyendo las jambas sobre las ventanas y puertas siguiendo los lineamientos para la elaboración del concreto (véase ítem 2y 3). El contratista deberá en todo momento apegarse a lo estipulado en los planos y sus detalles. (ver plano KAUMA 4, hoja 4/11)

ITEM 10

DESCRIPCIÓN: Castillo de 0.15 X 0.15 m Ref. 4 #3 y #2 @ 0.2 m

UNIDAD: ML

CANTIDAD: 26.80

La actividad consiste en la construcción de castillos de concreto armado 210 Kg/cm², con proporción del concreto 1:2:2, una de sección igual a 0.15 x 0.15 m, armadas con varillas de hierro corrugado, grado 40, 4#3 longitudinal y anillos de hierro liso, grado 40, #2 a cada 0.20 m. El contratista deberá seguir los lineamientos para la elaboración del concreto (véase ítem relacionados al concreto). El contratista deberá en todo momento apegarse a lo estipulado en los planos y sus detalles. (ver plano KAUMA 4, hoja 4/11, Detalle de Cimentación)

ITEM 11

DESCRIPCIÓN: Cargadores para puertas y ventanas 0.10 x 0.15m. Ref. 3#3 y #2 @ 0.2 m

UNIDAD: ML

CANTIDAD: 8.30

Los cargadores, son elementos de concreto armado que permite en primer lugar brindar la resistencia necesaria a la tensión sobre las ventanas y puertas, producto de las cargas superiores, en segundo lugar, generar una plataforma de soporte para la continuidad constructiva de los bloques de la pared. los cargadores serán de concreto armado 210 Kg/cm², con proporción del concreto 1:2:2, una de sección igual

a 0.10 x 0.15 m, armadas con varillas de hierro corrugado, grado 40, 3#3 longitudinal y anillos de hierro liso, grado 40, #2 a cada 0.20 m. estos elementos sobresaldrán 0.15 m del borde considerado para cada ventana en ambos lados y en un lado de cada puerta, tomando en cuenta que, para el otro lado, deberá amarrarse a cada columna o castillo según lo indique en planos. (ver plano KAUMA 7)

ITEM 12

DESCRIPCIÓN: Pared con bloque de concreto de 6"

UNIDAD: M²

CANTIDAD: 79.48

Este trabajo consistirá en la construcción de paredes conformada por bloques de concreto de 6", ligando y sisado con mortero (1:4) en las juntas entre bloques. El mortero de liga deberá colocarse previo a su uso en bateas especiales o en mezcladores de concreto, para evitar la contaminación. El mortero deberá colocarse en la base y en las caras de contacto de los bloques en un espesor no menor de 1.2 cm. Toda la pared deberá ser construida a plomo de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos. Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra. El mortero debe fabricarse sobre las bateas las cuales tendrán una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo. El mortero no se mezclará con materiales orgánicos u otros ajenos a la mezcla, deberá tener la humedad estipulada en la proporción propuesta, que permita una consistencia plástica y trabajable. Los métodos de colocación y compactación del mortero serán tales como para obtener una masa uniforme y densa y será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. Los bloques deben estar secos al momento de pegarlos con el mortero, en hileras perfectamente niveladas y aplomadas con las uniones verticales sobre el centro del bloque inferior, para obtener una buena adherencia. Todas las unidades de bloques que se tenga que cortar, deberá de ser realizado a plomo y escuadra, para asegurar un buen ajuste. (ver plano KAUMA 7, hoja 7/11, Fachada Lateral y Frontal)

ITEM 13

DESCRIPCIÓN: Suministro e Instalación de Ventana de celosía con marco de aluminio (1.2 X 0.8 m)

UNIDAD: Unidad

CANTIDAD: 2

Las ventanas especificadas en los planos, tendrán una medida de 1.2x0.8 m, un total de 2 ventanas de marco de aluminio de 1/4" y tipo celosía de vidrio corrugada de 5 mm de espesor con malla metálica. El suministro, montaje e instalación será responsabilidad del contratista, al igual que el suministro e instalación de cualquier accesorio como repisa, cargadero, laterales, clips y operador que forme parte del óptimo funcionamiento de cada ventana. (ver ubicación en planos KAUMA 2, KAUMA 7, hoja 2 y 7/11, Plano Constructivo y Fachadas)

ITEM 14

DESCRIPCIÓN: Suministro e Instalación de Puerta Termo formada (1.0x 2.10 m)
Unidad: Unidad Cantidad: 2 Puertas Simples (Área de Inversores y Cuarto de Grupo Electrónico) y 1 Puerta Doble (Cuarto de Grupo Electrónico).

El suministro e instalación de Puertas termo formadas, MDF (media densidad), laminado melamínico de dimensiones 1.0 x 2.10 m y espesor de 0.04 cm , será responsabilidad del contratista y serán según las especificadas en los planos, las puertas termo formadas deberán ser de color blanco, se incluirá el marco (termo formado), tornillería y 3 bisagras de 3" con 6 tornillos goloso de 2" cada una, llavín (tipo embutidas o empotradas), llaves (2) copias de cada llavín, Además, el contratista considerará en su costo los trabajos de albañilería relacionados a la instalación de todos los elementos de puertas y ventanas. (ver ubicación en planos)

ITEM 15

DESCRIPCIÓN: Suministro e Instalaciones eléctricas

UNIDAD: Global

CANTIDAD: 1

Este trabajo consistirá de la instalación en la Sala de Control y Generación de un (1) circuitos de fuerza y dos (2) circuitos de iluminación, y uno para el generador cuatro (4) circuitos en total, el ducto a considerarse para los conductores será tipo PVC eléctrica cédula 20 de 1/2" dentro de la pared de bloque. Los circuitos de fuerza e iluminación serán cable eléctrico THHN, calibre #14 para iluminación y #12 para fuerza. Para los conductores de línea viva será de color negro, azul o rojo, el neutro color blanco y el de tierra color verde.

Los circuitos de iluminación estarán conformados por focos LED (3w), tres en el interior y dos en el exterior, un Interruptor Termomagnético de 15 A. para cada circuito, y dos Interruptores termomagnéticos trifásicos de 125 A. para el generador de 35 kW con cable eléctrico THHN calibre #10. El centro de carga a instalarse será de seis espacios. El contratista incluirá todos los trabajos relacionados a la obra civil, accesorios, interruptores y tomacorrientes para esta actividad, así como el suministro e instalación de un aislador tipo carrete ubicado en el poste y dos mufas HG de 2", una de salida de la casa de máquinas y una de entrada en el edificio de refrigeración. (Ver plano KAUMA 5, hoja 5/11, Planta de Instalaciones Eléctricas).

El cable alimentador o conductor de casa de máquinas al plantel de refrigeración, será de acometida calibre 4/0 AWG triplex.

El contratista incluirá en el costo unitario todos los materiales, cajas metálicas, abrazaderas, tornillos, albañilería e incluso varillas de cobre para aterrizaje.

Los interruptores deberán de estar a 1.20 m del nivel del piso y a 0.25 m del marco de la puerta. Los tomacorrientes tendrán una altura de 0.50 cm. del nivel de piso.

ITEM 16

DESCRIPCIÓN: Suministro e instalación de tubería EMT para cable de potencia

UNIDAD: ML

CANTIDAD: 4.80

Del tipo acero EMT (electrical metallic tubing) de 2" de diámetro, con sus respectivos "niples" o accesorios de unión de "hembra/hembra" del mismo material, además se incluirán las abrazaderas necesarias EMT (5) y los ángulos de iguales características EMT (4) para el cable de potencia. La instalación de la tubería se realizará una vez está pintada la pared y posterior a la instalación se resanará la pintura si esta fuese dañada. Se instalará sobre la pared frontal desde la parte interior de la Sala de

Control y Generación y por sobre las canaletas en la parte exterior frontal de la misma Sala.

ITEM 17

DESCRIPCIÓN: Estructura para Techo con Canaleta de 2"x4" y Lámina de Aluzinc Troquelada de 8 pie

UNIDAD: M²

CANTIDAD: 51.50

Este trabajo consistirá en la construcción de un techo para la Sala de Control y Generación, construido con vigas de canaleta de 2 x 4" preferiblemente de acero galvanizado o hierro si fuese este último, será con 2 aplicaciones de pintura anticorrosiva. Las canaletas tendrán una separación de 0.80 m y arriostres transversales de varilla de hierro lisa #3 a cada 1.0 m y con 2 aplicación de pintura anticorrosiva a la soldadura entre varilla y canaleta, según el plano (KAUMA 6). La cubierta será de láminas de aluzinc calibre 26 de 8 pies, la pendiente de diseño será al 10%. La canaleta se colocará de acuerdo a detalle especificado en los planos. Toda la distancia libre será salvada sin uniones de soldadura, sino con canaletas monolíticas. Para la instalación de la cubierta se verificará la dirección de los vientos predominantes del sector para iniciar la colocación de la lámina en sentido contrario a éstos. Su colocación se efectuará desde el nivel inferior de la cubierta e irá subiendo progresivamente a los niveles superiores, manteniendo tanto en sentido vertical como horizontal los traslapes mínimos que serán de 0.15 m. La fijación de las láminas se realizará en la parte inferior del canal de la lámina con tornillos auto taladrantes. Se cuidará de no generar sobre las láminas esfuerzos o cargas no previstas que puedan originar su deformación, pues de producirse éstas deformaciones, las láminas afectadas serán descartadas y reemplazadas por otras nuevas que no presenten defecto alguno, para ello bajo ningún concepto se permitirá pisar en forma directa sobre las láminas, sino que se utilizará tablonés sobre apoyos de madera, el que será amarrado a la estructura de cubierta para evitar deslizamientos. Los cortes se realizarán mediante equipo apropiado y cuidando que siempre se realicen en la parte inferior de la onda cuando sean longitudinales, en tanto que al tratarse de cortes laterales se efectuarán cuidando de evitar el fisurar de la lámina. Adicionalmente al proceso de instalación indicado anteriormente, se observará el manual de recomendaciones del fabricante, además el uso de guantes será de uso obligatorio, el contratista será el responsable del manejo, almacenamiento y montaje. (ver plano KAUMA 6, hoja 6/11, Planta de Techo).

ITEM 18

DESCRIPCIÓN: Columna Metálica (Canaleta doble de 2x4")

UNIDAD: M.L.

CANTIDAD: 6.00

Estos elementos metálicos podrán ser de hierro galvanizado o hierro normal siempre y cuando este último reciba un tratamiento de pintura anticorrosiva de 2 aplicaciones, estos elementos servirán como soporte a la estructura de techo en la zona de almacenamiento de combustible, según lo indica plano "Kauma 7". Estarán enterrados 0.30 m y embebido 0.10 m en la losa de concreto.

La instalación de las canaletas que se utilizarán como columna, será mediante soldadura de doble canaleta de 2x4" o una sección cuadrada de 4x4".

ITEM 19

DESCRIPCIÓN: Pintura exterior e interior para Sala de Control y Generación

UNIDAD: M²

CANTIDAD: 164.0

La pintura será aplicada directamente sobre la pared de bloque, la pared deberá estar limpia de polvo, seca y sisadas sus juntas, previo a la aplicación de la pintura se colocará un sellador o imprimador blanco con base agua con proporción 1:3. La pintura se recomienda sea con base de agua para exteriores, los colores estarán sujetos a elección del desarrollador.

Se realizará 1 aplicación de sellador y 2 aplicaciones o “manos” de pintura, tanto en el interior como el exterior, incluyendo las soleras inferior y superior.

ITEM 20

DESCRIPCIÓN: Poste de madera clase 4 de 20 pies (incluye aisladores y herraje)

UNIDAD: Unidad

CANTIDAD: 1

Su ubicación será según lo indique el desarrollador, relacionado con la ubicación de la estructura existente o condiciones similares, el poste de madera será de clase 4 de madera curada, incluirá el suministro e instalación de 1 aislador sobre el poste, para el voltaje establecido en las disposiciones finales del diseño, enterrado a 0.80 m y fundido con concreto. De ser necesario, el contratista incluirá en sus costos unitarios, el cable de soporte o tensor.

ITEM 21

DESCRIPCIÓN: losa de concreto e= 0.10 m área de combustible

UNIDAD: M²

CANTIDAD: 4

Este trabajo consistirá en la construcción de un piso de concreto de 210 Kg/ cm², con una proporción de concreto de 1:2:2, reforzado y armado con varilla de hierro corrugada #3 a cada 0.15 m en ambos sentidos y un espesor de losa de 0.10 m. El objetivo de este piso es el de mantener impermeable el suelo en caso de derrames para el área destinada al almacenamiento de combustible. Para autorizar el fundido de piso, la capa de material selecto deberá estar debidamente compactada y se deberá verificar los niveles de piso de acuerdo a lo establecido en planos. El acero de refuerzo deberá de contar con separadores de fondo.

El contratista deberá apegarse a los lineamientos de elaboración del concreto. En ningún momento se utilizará agua de mar, la arena deberá ser limpia de impurezas y limos, la grava preferiblemente triturada, si las condiciones del lugar no permitieran trabajar con grava triturada, esta podrá ser de ripio no mayor a 1/4”, procurando en todo momento seleccionar las que tuvieran las aristas vivas o ángulos en sus caras.

No se podrán realizar las elaboraciones del concreto directamente en el suelo, para esto, se deberá contar preferiblemente con equipo mezclador mecánico o mediante el uso de bateas de madera. (ver plano KAUMA 2, hoja 2/11, Planta Constructiva)

ITEM 22

DESCRIPCIÓN: Suministro e instalación de 2 barriles de 42 galones con bomba manual (cuenta galones)

UNIDAD: Unidad

CANTIDAD: 2

Esta actividad consiste en el suministro de 2 barriles comerciales, metálicos, totalmente nuevos de 42 galones cada uno (ver anexo 2), y su respectiva tapadera, dichos barriles no estarán conectados entre sí, ya que solo 1 barril hará las funciones de almacenamiento quedando el otro como respaldo en caso de necesitar mayor abastecimiento. Para esta actividad se considera el suministro de una bomba manual para combustible o llamada "cuenta galones" (ver anexo 3), totalmente nueva, se considerará la cantidad de manguera necesaria para la extracción de combustible dentro de barril, así como también la manguera que traspasará la pared hasta la boquilla del tanque del generador (32Kw), la manguera tendrá un diámetro de $\frac{3}{4}$ ", o del diámetro de diseño de la bomba manual. (Ver plano KAUMA 7, hoja 7/11, Fachadas)

Área Constructiva de los Paneles Fotovoltaicos

ITEM 23

DESCRIPCIÓN: Soporte de concreto (Zapata de 0.5 X 0.5 m y Pedestal de 0.4 X 0.4 m)

UNIDAD: Unidad

CANTIDAD: 68

Este trabajo consistirá en la construcción de una zapata de 0.5 x 0.5 m, de concreto de 210 Kg/cm², con proporción del concreto de 1:2:2, con varilla de hierro grado 40, corrugada # 3 @ 0.10 y de un pedestal de 0.4 x 0.4 m, armado con 8 varillas de hierro corrugada #3 y anillos de varilla de hierro lisa #3 @ 0.10 m. El contratista deberá seguir los lineamientos técnicos para la elaboración del concreto y considerar todo lo relacionado a encofrado, apuntalamiento, curado, desencofrado y todo lo relacionado al desarrollo de la actividad.

Para el caso del acabado final de los soportes, estos deberán ser nivelados unos con otros en al menos cada una de las bahías o arreglos, deberán también ser fundidos los pernos de hierro galvanizado de $\frac{3}{4}$ " "de rosca corrida" embebidos 0.20 m. (ver plano KAUMA 11, hoja 11/11, Soportes de Pedestal y Zapatas)

ITEM 24

DESCRIPCIÓN: Soporte de concreto para tubería de conductores (Zapata de 0.5 X 0.5 m y Pedestal de 0.4 X 0.4 m)

UNIDAD: Unidad

CANTIDAD: 10

Este trabajo consistirá en la construcción de una zapata de 0.5 x 0.5 m con un espesor de 0.20 m, de concreto de 210 Kg/cm², con proporción del concreto de 1:2:2, con varilla de hierro grado 40, corrugada # 3 @ 0.10 y de un pedestal de 0.4 x 0.4 m, armado con 4 varillas de hierro corrugada #3 y anillos de varilla de hierro lisa #3 @ 0.10 m. El contratista deberá seguir los lineamientos técnicos para la elaboración del concreto y considerar todo lo relacionado a encofrado, apuntalamiento, curado, desencofrado y todo lo relacionado al desarrollo de la actividad.

Los soportes deberán estar nivelados sin pendiente necesaria o requerida, deberán también ser fundidos los pernos 1/2" "de rosca corrida" embebidos 0.10 m. (ver plano KAUMA 11, hoja 11/12, Soportes de Pedestal y Zapatas)

ITEM 25

DESCRIPCIÓN: Estructura metálica con ángulos de 2" X 2" de 1/4" (galvanizado)

UNIDAD: Unidad

CANTIDAD: 11

Las estructuras metálicas de soportes, serán apernadas en su totalidad, esto para garantizar la readecuación a futuro de alguno de los elementos, serán conformadas con ángulos de hierro galvanizado de 2 x 2 "y un espesor de 1/4" (ver anexo No. 4), no se permitirá en este particular el uso de canaleta o ángulos de hierro convencional, aun cuando estas estén pintadas con anticorrosivo, además las uniones entre ángulos serán con ángulos de corte 2" de iguales características (ver anexo No.5). Los pernos serán de 3/8" de 2" y 3" según sea el caso, también serán galvanizados con cabeza, del otro sentido contarán con tuerca de 3/8" galvanizada.

El contratista, será responsable de la integridad de cada uno de los elementos, no se permitirán dobleces ni fisuras expuestas en cada uno de los ángulos. (ver plano KAUMA 10, hoja 10/11, Estructura Metálica de Soporte)

ITEM 26

DESCRIPCIÓN: Tubo EMT de 2" de diámetro (Incluye Curvas)

UNIDAD: ML

CANTIDAD: 30

Del tipo acero EMT (electrical metallic tubing). Esta actividad consiste en el suministro e instalación del tubo eléctrico EMT de 2", la unión de cada tubo será por medio de camisas "hembra/hembra" del mismo material (ver anexo No.6), contarán con una abrazadera inferior de sustento 2" y una abrazadera superior de sujeción 2" cada uno, unidas por pernos 1/2", el nivel de la abrazadera de sustento será a 0.10 m desde la corona de soporte de concreto, además el ítem incluye las curvas reflejadas en los planos, las cuales presentan iguales características de los tubos. Para esta actividad no se considera pendiente alguna.

ITEM 27

DESCRIPCIÓN: Suministro e instalación de perfil "H" 1"x1/2" de aluminio

UNIDAD: ML

CANTIDAD: 362.2

Estas canaletas tipo "H" de aluminio (ver anexo No.7), son parte del montaje de los módulos fotovoltaicos, con una sección de 1"x 1/2" en el sentido longitudinal, descansan sobre los ángulos de hierro galvanizado de 2" x 2" ubicados en el sentido transversal. Las canaletas H, estarán sujetas por medio de tornillos de acero galvanizado de 1/4" x 1", los cuales deslizan sobre la sección H. Las canaletas "H" se instalarán 2 en cada serie del arreglo a 1/4 de distancia de la longitud del módulo, partiendo de cada uno de los extremos. (ver plano KAUMA 9, hoja 9/11, Estructura Metálica de Soporte)

ITEM 28

DESCRIPCIÓN: Ángulos de sujeción de aluminio (con tornillo)

UNIDAD: Unidad

CANTIDAD: 750.0

Estos ángulos de 3" de largo por 1 ½" (ver anexo No. 8), son de aluminio, propuestos por el fabricante para la sujeción de cada uno de los módulos, sujetos por medio de un tornillo de 1/8" a la canaleta tipo "H" (ver detalle en planos), dicha sujeción se hará sobre el marco de aluminio de cada uno de los módulos fotovoltaicos y en contacto de cada canaleta tipo H, o sea 4 por modulo. (ver plano KAUMA 9, hoja 9/11, Estructura Metálica de Soporte)

4.8 Tablero General

En lo que respecta al Tablero General, se describe a modo indicativo las condiciones que debe tener el mismo. Ver Anexo VII - 7

4.8.1. Tablero General para ser instalado en el establecimiento IEC 61439-1

- Se proveerá un tablero eléctrico adecuado para incorporar todos los componentes necesarios a fin de satisfacer técnica y funcionalmente los requerimientos especificados en el presente pliego técnico. El tablero estará constituido por una caja o gabinete y contendrá los dispositivos de conexión y protección. Estará diseñado para montaje sobre pared. El gabinete será construido en chapa doble decapada BWG 16 con una tapadera o cubierta calada para que asomen los aparatos de protección y maniobra. Y una segunda puerta de cobertura total
- El tablero deberá estar alejado de instalaciones de agua, gas, equipos de comunicación, etc., deberá tener espacio libre en el frente del mismo, en el ambiente de ubicación no debe existir almacenamiento de combustible o materiales inflamables, Grado de Protección Mínima IP41. La circulación frente al tablero no deberá ser obstaculizada en una distancia inferior a 1 m. El nivel de iluminación mínima en el ambiente en que se ubique el tablero será preferentemente el de luz natural.
- La altura de instalación del tablero, para el adecuado accionamiento de los elementos de maniobra y protección deberá tener una altura mínima 1,20 m y máxima de 1,80 m. Delante de la superficie frontal del tablero habrá un espacio libre para facilitar la realización de trabajos y operaciones. El acceso a las partes bajo tensión sólo será posible luego de remover la tapadera o cubierta calada mediante una herramienta.
- Los componentes eléctricos no podrán ser montados directamente sobre las caras posteriores o laterales del tablero, sino en soportes, perfiles o accesorios dispuestos a tal efecto. En la cara anterior solo podrán montarse los elementos que deberán ser visualizados o accionados desde el exterior. Se deberá prever suficiente espacio interior como para permitir un montaje holgado de todos los componentes y facilitar el acceso, recorrido y conexionado de los cables, teniendo en cuenta sus dimensiones y radio de curvatura.
- Se deberán identificar todos los elementos de protección y maniobra con acrílicos de fondo blanco y letras negras. Todos los conductores eléctricos en sus conexiones

dentro del tablero, en la caja de conjunción del Panel Solar, en la batería etc., deberán estar identificados con aros numeradores u otro sistema similar. La identificación deberá ser la misma en cada extremo.

- Los Reguladores de carga y el Inversor de Corriente deberán ubicarse fuera de este Tablero.

. El Tablero se instalará en el recinto específicamente destinado a tal fin, denominado Cuarto de Área de Inversores, construido en base a las Especificaciones Técnicas de Obras Civiles y anexos de Diagramas de Obras Civiles de Planta Arquitectónica de Sala de Control y Generación

- **Dentro del Tablero General se ubicarán**

- Seis bases bipolares porta fusible seccionadoras diseñadas para una tensión de corriente continua ≥ 1000 Vdc, con indicador de fusión (una para cada una de las Seis líneas de Grupo de Módulos Fotovoltaicos). Con fusibles característica gPV (Uso Fotovoltaico) 32 A, Norma de Referencia IEC 60269-6/2010.
- Seis Descargadores protecciones de sobre tensiones provocadas por descargas atmosféricas: Bipolar. Modo de Protección: Común y Diferencial (L-L/L+P_E/L- P_E) 3,8 kV. Distribuidos: Un descargador Bipolar para cada línea de Corriente Continua proveniente desde los Grupos de Módulos Fotovoltaicos, empleándose protectores según UNE-EN 62.305-3, IEC 62305-2, IEC 61643-1, apto para instalación según IEC 60364-7-712:2002-05: "Ejecución de sistemas de alimentación fotovoltaicos". Descriptos en 4.1.12: Ordenamiento Referencial.
- Desde el Banco Baterías se acometerá al tablero general con dos conductores de sección adecuada sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5% de 48 Vdc. perfectamente identificados. Contará con base bipolar porta fusible seccionadoras diseñada para una tensión de corriente continua ≥ 1000 Vdc, con indicador de fusión). Con fusibles característica gPV (Uso Fotovoltaico) 200 A, Norma de Referencia IEC 60269-6/2010.
- Tres bases bipolares porta fusible seccionadoras diseñadas para una tensión de corriente continua ≥ 1000 Vdc, con indicador de fusión para conexión de Inversor Cargador Sinusoidal Con fusibles característica gPV (Uso Fotovoltaico) 200 A, Norma de Referencia IEC 60269-6/2010.
- Para cada línea de CA. de Salida de Inversores de Corriente se instalarán Descargador de Sobretensión: Bipolar
- Llave Conmutadora de Capacidad 160 A (norma de referencia IEC 947-3) con una conexión Común para la línea de CA. Permitiendo seleccionar en diferentes posiciones las distintas fuentes energéticas
- Dos Interruptores Termomagnéticos Tetrapolar Vca. 63 A de Conexión de Grupo Electrógeno a Inversores Cargadores y Reserva.
- Entre las Salida de cada Inversor Cargador Con Conexión Grupo Electrógeno y barra de Vca, interruptor termomagnético bipolar de capacidad 110 Vca - 2 x 63 A. capacidad de cortocircuito de 10 kA; con características de disparo magnético clase "C" para protección de conductores, uso domiciliario sin limitaciones y uso industrial con limitaciones, en conformidad con las normas internacionales (IEC 60898 y 60947-2). O Interruptor Termomagnético 4 x 63.

- Desde la barra de Vca apta para 110 Vdc/ 200 A se conectarán Para Circuitos de Tomacorriente e Iluminación. Total Dos (2) interruptores diferenciales Bipolar, Corriente máxima (A) 30 A, Sensibilidad (mA) 30 mA apto para funcionamiento en líneas de corriente alterna suministrada por el Inversor Cargador Sinusoidal propuesto, a continuación, se instalarán interruptores termomagnéticos bipolares de capacidad 110 Vca - 2 x 6 A. capacidad de cortocircuito de 10 kA; con características de disparo magnético clase "C" para protección de conductores, uso domiciliario sin limitaciones y uso industrial con limitaciones, en conformidad con las normas internacionales (IEC 60898 y 60947-2).
- Desde la barra de Vca apta para 110 Vdc/ 200 A se conectarán Para Circuitos de Freezers AC. Total Siete (7) interruptores diferenciales Bipolar, Corriente máxima (A) 30 A, Sensibilidad (mA) 30 mA apto para funcionamiento en líneas de corriente alterna suministrada por el Inversor Cargador Sinusoidal propuesto, a continuación, se instalarán interruptores termomagnéticos bipolares de capacidad 110 Vca - 2 x 16 A. capacidad de cortocircuito de 10 kA; con características de disparo magnético clase "C" para protección de conductores, uso domiciliario sin limitaciones y uso industrial con limitaciones, en conformidad con las normas internacionales (IEC 60898 y 60947-2).
- Para Máquinas de Hielo Tres (3) interruptores diferenciales Bipolares, Corriente máxima (A) 30 A, Sensibilidad (mA) 30 mA apto para funcionamiento en líneas de corriente alterna suministrada por el Inversor Cargador Sinusoidal propuesto, a continuación, se instalarán interruptores termomagnéticos bipolares de capacidad 110 Vca - 2 x 16 A. capacidad de cortocircuito de 10 kA; con características de disparo magnético clase "C" para protección de conductores, uso domiciliario sin limitaciones y uso industrial con limitaciones, en conformidad con las normas internacionales (IEC 60898 y 60947-2).
- El circuito de alimentación Eléctrica de la Bomba estará compuesto por interruptor diferencial Bipolar, Corriente máxima (A) 30 A, Sensibilidad (mA) 30mA apto para funcionamiento en líneas de corriente alterna suministrada por el Inversor Cargador Sinusoidal propuesto, a continuación, se instalará interruptor termomagnético bipolar de capacidad 110 Vca - 2 x 16 A. capacidad de cortocircuito de 10 kA; con características de disparo magnético clase "C" para protección de conductores, uso domiciliario sin limitaciones y uso industrial con limitaciones, en conformidad con las normas internacionales (IEC 60898 y 60947-2). Se instalará un interruptor de capacidad 110 Vca - 2 x 16 A para encendido y apagado de bomba

• Todos los componentes del tablero deberán estar diseñados para una corriente nominal no inferior a la de las líneas de alimentación de Corriente Continua y Corriente Alterna y para un valor de corriente de corto circuito, no inferior al valor eficaz de la corriente de falla máxima en el lugar de la instalación.

Las derivaciones deberán efectuarse mediante grampas, bornes o terminales apropiados, evitando el contacto de materiales que produzcan corrosión electroquímica.

Los conductores no podrán estar flojos ni sueltos en su recorrido dentro del tablero. Para ello deberán sujetarse entre sí y a puntos fijos apropiados o tenderse en conductos especiales previstos a tal efecto. Las extremidades deberán ser

preparadas con un terminal de manera apropiada al tipo de borne a conectar a fin de garantizar una conexión eléctrica segura y duradera.

Los tableros dispondrán de una placa colectora/bornera de puesta a tierra donde se reunirán todos los conductores de protección de los distintos circuitos y desde donde se realizará también la puesta a tierra del tablero. Esta placa colectora/bornera estará perfectamente identificada y contará con la cantidad de bornes adecuado al número de circuitos de salida. Se deberá asegurar que los tableros tengan continuidad eléctrica entre todas sus partes metálicas no activas.

Los tableros pre armados estarán marcados indeleblemente por el fabricante de tal manera que las indicaciones permanezcan visibles después de la Instalación.

Figurarán como mínimo los siguientes datos.

- Fabricante responsable
- Tensión de utilización (monofásica o trifásica).
- Corriente de cortocircuito máxima de cálculo

Los equipos y aparatos de señalización, medición, maniobra y protección instalados en los tableros deberán estar identificados con inscripciones que precisen la función a la que están destinados. Todos los conductores eléctricos que ingresen al tablero deberán instalarse en conductos adecuados (tubos de termoplástico, cable canal, canaletas de termoplástico).

En un sobre Plástico sujeto a la tapa principal en interior del tablero, deberá dejarse Planos de circuitos de Instalaciones eléctricas de Generación y Consumo

4.9 Freezers Vca y Máquinas de Hielo en Escamas Monofásicas

4.9.1. Se proveerán en el establecimiento Cinco (5) Freezers Vca (En la Empresa Kauma ya existen Dos (2) Freezers Vca)

La distribución e instalación de todos los Freezers Vca. se consensuará con la inspección de la Obra.

4.9.2. Las Freezers a proveer contarán con Compresor con tecnología Inverter. Temperaturas de Trabajo: 10° C hasta -18° C, Tensión 110 V, Frecuencia: 60 Hz

4.9.3. El generador Híbrido asociado a los Freezers será principalmente destinado para este uso. Bajo ninguna circunstancia se permitirá que el sistema fotovoltaico de Freezers esté conectado a otro consumo, que no sean los explicitados en estas Especificaciones

4.9.4. El cableado de interconexión tendrá las mismas características descritas en punto **4.6.3** Colocación de Conductores eléctricos-

4.9.5. La Puesta a Tierra (aterriaje) del sistema de Freezers y la Puesta a Tierra (aterriaje) del Sistema generador Híbrido correspondiente al establecimiento, deberán estar unidas eléctricamente mediante un conductor de cobre de 16 mm² (AWG 5) de sección, como mínimo, de manera que todos los sistemas de puestas a tierras (aterriaje) estén equipotencializados. Deberán tener Caja de Inspección Normalizada IEC 60529.

4.9.6. Los Freezers a proveer deberán disponer de una Capacidad mínima de: 550 litros / 20 pies y un aislamiento del tipo Poliuretano con revestimiento de acero galvanizado y el interior de aluminio, con un orificio de drenaje. Luz interior. El refrigerante debe ser libre de CFCs. Normalmente tipo R – 134 a, Consumo

Energético Referenciales del Equipo En Funcionamiento a Máxima Potencia las 24 hs: 3.2 KWh

4.9.7. Los Freezers a proveer deberán disponer Termostato triple función: Enfría, mantiene y congela, Indicador de temperatura digital, con Sistema de tubería en paredes y base del equipo. Deberán contener placas de Gel Refrigerante que, en caso de interrupción de la corriente eléctrica, mantengan el producto congelado hasta por una hora y frío hasta por 8 horas.

4.9.8. Todos los Freezers deberán fijarse de manera segura a la superficie en la que vaya a ser instalada, en un lugar seco, aislada de pisos de tierra y alejada de toda fuente de calor. Debe estar bien nivelada y con una separación de cualquier pared de, al menos, 15 cm, de tal manera que se asegure la circulación de aire a su alrededor. El recinto donde se ubicarán los Freezers (Probablemente en edificio actual de Freezers) deberá ser acondicionado (puertas y ventanas) especialmente para evitar ingreso de lluvia y polvo y permitiendo una ventilación por convección natural, con su respectiva instalación eléctrica especificada. La instalación definitiva de los Freezers será acordada con la Empresa de Kauma y la Supervisión de Obra.

4.9.9. Deberán incluirse manuales, en español, con instrucciones claras, tanto para los usuarios como para los técnicos, sobre: Instalación, Tareas de mantenimiento semanales, mensuales y anuales Procedimientos de diagnósticos y reparación de averías. Ajustes de temperatura.

4.9.10. Se proveerán en el establecimiento Tres (3) Máquinas de Hielo en Escamas Monofásicas Vca. La distribución e instalación de las mismas se consensuará con la inspección de la Obra.

4.9.11. Máquina de Hielo en escama. Producción: 440 Lbs. / 24 Horas - Voltaje: 110 V - Agua: 12 Galones / 100 Lbs. 4,61 kWh/100 lbs. Refrigerada por Aire. Refrigerante R-134a

Requisitos referenciales de funcionamiento

	Mínimo	Máximo
Temperatura del aire	50 °F (10 °C)	100 °F (38 °C)
Temperatura del agua	40 °F (4.4 °C)	100 °F (38 °C)
Presión del agua	20 PSIG (1.4 bar)	80 PSIG (5.5 bar)
Tensión eléctrica	- 5 %	+10 %

Capacidad de almacenamiento lb/kg	Uso eléctrico Voltios/Hz/ fase	Tamaño máx. del fusible o disyuntor HACR (amperios)	Consumo de energía kWh/100 lb (45.4 kg) 90 °F (32 °C)/70 °F (21 °C)	Uso de agua potable Galones/100 lb (litros/45.4 kg) 90 °F (32 °C)/70 °F (21 °C)
80/36	115/60/1	15	4.61	12/45,5

4.9.12. El cableado de interconexión tendrá las mismas características descritas en punto **4.6.3** Colocación de Conductores eléctricos-

4.9.13. La Puesta a Tierra (aterrizaje) de las Máquinas de Hielo y la Puesta a Tierra (aterrizaje) del Sistema generador Híbrido correspondiente al establecimiento, deberán estar unidas eléctricamente mediante un conductor de cobre de 16 mm²

(AWG 5) de sección, como mínimo, de manera que todos los sistemas de puestas a tierras (aterrizaje) estén equipotencializados. Deberán tener Caja de Inspección Normalizada IEC 60529.

4.9.14. Las Máquinas de Hielo deberán fijarse de manera segura a la superficie en la que vaya a ser instalada, en un lugar seco, aislada de pisos de tierra y alejada de toda fuente de calor. Debe estar bien nivelada y con una separación de cualquier pared de, al menos, 15 cm, de tal manera que se asegure la circulación de aire a su alrededor. El recinto donde se ubicarán las máquinas de Hielo (Probablemente en edificio actual de Freezers) deberá ser acondicionado (aberturas y ventanas) especialmente para evitar especialmente ingreso de lluvia y polvo y permitiendo una ventilación por convección natural. El recinto donde se instalarán las Máquinas de Hielo será acordado con la Empresa Kauma y la Supervisión de Obra.

4.9.15. Deberán incluirse manuales, en español, con instrucciones claras, tanto para los usuarios como para los técnicos, sobre: Instalación, Tareas de mantenimiento semanales, mensuales y anuales Procedimientos de diagnósticos y reparación de averías. Ajustes de temperatura.

5. Condiciones anexas

5.1. El Proveedor deberá presentar un plan de tareas que describa la ejecución de los trabajos a realizar, para su aprobación por parte de la Inspección de Obra, prestando especial atención para las obras en cada establecimiento, adaptándolo a la situación particular, y a las observaciones y requerimientos que le hiciera la Inspección en virtud de las condiciones especiales y de las problemáticas particulares que presente cada caso. El Proveedor no podrá iniciar las obras, ni la provisión de los sistemas y/o componentes de las mismas sin la aprobación por escrito del Proyecto.

5.2. El Proveedor deberá contar con una estructura Mínima de personal que estará al frente del diseño, construcción, instalación y puesta en marcha de todo el equipamiento según el siguiente cuadro indicativo.

Personal	Cantidad
Profesional en Electricidad o Electromecánica. Con ≥ 5 años de experiencias en Sistemas Solares Fotovoltaicos en zonas Aisladas Representante técnico de la Obra	1
Técnicos. Con ≥ 3 años de experiencias en Sistemas Solares Fotovoltaicos en zonas Aisladas	3
Operarios con Conocimientos de Electricidad General Con ≥ 3 años de experiencias en Instalaciones Eléctricas General	2

Todo el personal participante deberá figurar en Planilla de profesionales y personal técnicos (Anexo VII.16) y deberá portar su correspondiente Identificación del personal de Obra (Anexo VII.17).

5.3. El Proveedor proveerá de todos los equipos, elementos y anexos necesarios para realizar la instalación completa, llave en mano. Dos juegos de Fusibles gPV de repuestos por cada Seccionador Fusible del Sistema de la misma capacidad en Corriente a los instalados.

5.4. El Proveedor deberá contar con el instrumental necesario para efectuar las mediciones de prueba e inspección.

El siguiente es el mínimo necesario y no exime al mismo de la obligación de incorporar otros instrumentos y/o herramientas que las tareas de control de obra requieran para que la Inspección pueda constatar el buen funcionamiento del sistema.

Cada equipo de personal asignado a las instalaciones deberá contar con un set de los instrumentos abajo detallados:

- Multímetro digital (Tensión Alterna y Continua, Corriente Alterna y Continua, Resistencia).
- Telurímetro (medidor de resistencia de Puesta a Tierra) digital, medición por cuatro puntos, apreciación como mínimo de un decimal, con aislación de perturbaciones eléctricas.

Cada equipo de personal asignado a las instalaciones deberá contar con un set de los instrumentos abajo detallados:

- Multímetro digital (Tensión Alterna y Continua, Corriente Alterna y Continua, Resistencia).
- Brújula de rango 0° a 360° (con visor de desplazamiento de ángulo).
- Solarímetro de lectura directa en W/m². Rango 0 - 2000 W/m², resolución 1 W/m², precisión ±10 W/m² ó ±5 %
- Cámara fotográfica digital de por lo menos 30 Mpixel, zoom óptico 3x y digital 6x, pantalla LCD, memoria interna 32 MB, tarjeta de memoria compatible 256 MB, conexión USB y cuerpo de material robusto.

El Proveedor deberá disponer permanentemente en obra del instrumental adecuado y necesario, en cantidad y calidad suficiente para que la Inspección de obra pueda, en todo momento, efectuar las operaciones de control que considere necesarias en cualquier trabajo.

5.5. Según la necesidad y a criterio de la Inspección, se podrá solicitar la verificación de los instrumentos en laboratorios especializados, a cargo del Proveedor.

5.6. El transporte y almacenamiento de los materiales y equipo a instalar, como así también la instalación llave en mano y puesta en servicio serán llevados a cabo por el Proveedor. Los materiales a proveer serán receptados previa pruebas, ensayos o medición que juzgue conveniente la Inspección.

5.7. El Proveedor ejecutará los trabajos de la Obra de acuerdo a su fin de tal manera que resulten completos y adecuados en la forma que se infiere de la documentación contractual y a los fines previstos. Debiendo realizar un exhaustivo análisis e interpretación de la documentación tendiente a la ejecución de la obra, aunque en esta no se mencionen todos los detalles necesarios al efecto, sin que por ello el Proveedor tenga derecho a pago adicional alguno.

El Proveedor deberá absorber en su propuesta las cantidades reales a ejecutar.

5.8. El proveedor deberá designar un Director Técnico para el desarrollo de la provisión, montaje y puesta en funcionamiento de las instalaciones, el cual gestionará y firmará las presentaciones que dieran lugar a tramitaciones.

El Director técnico podrá nombrar o delegar su representación técnica en la Obra.

Previo a la iniciación de los trabajos, designará a la o las personas que ejercerán su Representación Técnica con las mismas atribuciones y obligaciones que le confiere el contrato.

Los honorarios correspondientes al Director Técnico estarán a cargo del Proveedor. El registro de la obra es a cargo del Proveedor. Las figuras del Director Técnico y Representante Técnico podrán ser unificadas en una sola persona.

La Empresa Proveedora como su Director Técnico y Representante Técnico deberán contar con una experiencia en Proyectos e Instalaciones de Sistemas Fotovoltaicos \geq 5 años, debidamente comprobadas con Antecedentes, Descripciones de Obras y Certificaciones de Contratantes. Preferentemente en la zona de La Mosquitia hondureña (no excluyente)

El Proveedor deberá mantener informada permanentemente a la Inspección sobre la dirección, teléfono, mail y fax, donde puedan ser ubicados inmediatamente por parte de la Inspección.

5.9. La Dirección Técnica de la Administración o Inspección, estará a cargo del BID. Que la ejercerá a través de su personal Técnico, el que será designado para el correcto control de los trabajos.

5.10. El Proveedor solicitará, en caso de ser necesario, la intervención de la Inspección por nota de pedido, por lo menos con tres (3) días de anticipación.

En caso de disponerlo, la Inspección podrá hacer destapar lo que fuere para realizar el control o mediciones necesarias.

Los gastos que esto origine serán por exclusiva cuenta del Proveedor y los atrasos que esto ocasione a la marcha de la obra no serán causales de ampliación del plazo contractual

5.11. Conjuntamente con la presentación del Plan de Trabajos, el Proveedor deberá constituir un lugar de depósito de bienes y materiales para el correcto montaje e instalación, que presentará para aprobación de la Inspección de obra, el que podrá ser verificado, obligándose el Proveedor a adaptar sus instalaciones a las observaciones y requerimientos que le fueren solicitados por la Inspección.

La custodia, vigilancia y seguridad del mismo será responsabilidad del Proveedor y el costo estará incluido en el precio total del contrato.

5.12. Documentación de obra y capacitación

a) En caso de presentarse imprevistos o ser necesaria la ampliación de detalles correspondientes a los trabajos y que complementen la documentación oficial, el Proveedor deberá confeccionar los planos, planillas, y cálculos necesarios para documentar los mismos. Esta documentación será presentada por el Proveedor, ante la Inspección de obra, con suficiente antelación a la ejecución de los trabajos, debiendo tener en cuenta que podrán ser observados o rechazados por la Inspección.

b) Información Técnico. Previo a la obra, el Proveedor deberá suministrar en forma impresa y en formato electrónico, información proveniente de los fabricantes o representantes oficiales de las Características, Usos y Mantenimientos de los sistemas a instalar. En la información se establecerá claramente las características técnicas de las instalaciones y/o equipos, las normas para su manejo y mantenimiento, así como un listado de los inconvenientes que con más frecuencia puedan presentarse en ellos y los procedimientos para subsanarlos. La documentación se entregará con un indicativo de funcionamiento y mantenimiento (diario, mensual, anual, etc.) de la instalación y equipos correspondientes. Esta información deberá ser completa ya que se utilizará para confeccionar el Manual

técnico de Operación y mantenimiento de los sistemas Fotovoltaico, Inventario de Repuestos y Manual de Manejo de Sistema Fotovoltaico para los usuarios

c) Proveedor deberá acompañar y apoyar a la Supervisión de Obra en la tarea de instruir y preparar al personal de mantenimiento y usuarios en el uso del equipamiento.

d) Terminados los trabajos en la comunidad, y antes de solicitar la Recepción Provisional, el Proveedor presentará en BID y por Nota, la Documentación conforme a obra de acuerdo a las normativas vigentes.

e) Por otra parte el proveedor deberá entregar como mínimo veinte (20) fotografías por establecimiento terminado. En cinco de ellas deberán estar los usuarios, ubicados de tal manera que se identifique el Panel Solar desde distintos puntos de observación. Las fotografías deberán ser entregadas en soporte magnético y en papel fotográfico, todas debidamente identificadas, estas últimas deberán estar encarpadas con clasificadores y separadores.

5.13. Durante la ejecución de los trabajos, la limpieza de Obra se hará diariamente o cuando lo exija la Inspección de la Obra.

Los espacios libres que rodean la obra, deben también mantenerse limpios sin agregar o estibar materiales en lugares que puedan obstaculizar el paso de las personas todo esto previendo que no se debe alterar la normal actividad de los usuarios.

El Proveedor está obligado a mantener los distintos lugares de trabajo en adecuadas condiciones de higiene. El Proveedor deberá solucionar inmediatamente las anomalías que en este sentido señale la Inspección de la Obra.

Para cada una de las actividades, el contratista deberá agregar en sus precios unitarios lo que para cada actividad corresponda de las siguientes consideraciones:

Topografía: en el caso del Proyecto KAUMA, no se consideran trabajos de topografía, el contratista hará uso de herramientas de mediciones manuales, sin embargo, las mediciones en campo serán de acorde a los planos sin afectar la distribución esquemática de las estructuras, obras de detalle y otras.

Suministro de materiales: deberán ser incluidos todos los materiales necesarios para la construcción, instalación, montaje, arranque, reparación, rehabilitación y mejoras de cada una de actividades del proyecto que se requiera, para el Proyecto KAUMA, el contratista se encargará de la compra y traslado de todos los materiales necesarios para las actividades del proyecto de KAUMA.

El contratista, deberá notificar a la supervisión, la procedencia de los materiales y brindar las especificaciones de fábrica y otras que puedan y deban ser sujetas a revisión a criterio del desarrollador. El contratista será responsable de la integridad los materiales desde su procedencia, disposición final y hasta que sea aceptada la actividad. El contratista deberá incluir en sus costos unitarios el almacenaje de los materiales que requieran protección a la intemperie, preferiblemente bodegas con su respectiva seguridad.

Acarreo de materiales: se considerará el acarreo de todo material dentro del proyecto, siendo responsabilidad del contratista los desperdicios que resulten de las actividades de construcción, rehabilitación, mejoras y limpiezas.

Herramientas menores: todas las herramientas que se requieran para la realización de cada actividad deberán ser provistas por el contratista a su personal, esas deberán cumplir las funciones para las que fueron diseñadas y serán remplazadas conforme a las condiciones de desgaste producto del uso. El contratista deberá incluir en sus costos unitarios todo el combustible, lubricantes, grasas, etc., en aquellas herramientas que lo requieran, al igual que la energía eléctrica por medio de generadores móviles y de acorde a las necesidades de potencia de las herramientas que trabajen con energía eléctrica.

Equipo: El contratista incluirá en los costos unitarios de las actividades, el equipo necesario que considere sea conveniente para la realización de las mismas, en aquellas que se requieran. El contratista será responsable del mantenimiento, combustible y todo lo relacionado a la óptima operatividad del equipo automotriz, equipo pesado y cualquiera que realice actividades particulares. El desarrollador podrá exigir al contratista la reparación del equipo que violente las buenas prácticas ambientales, de salud y seguridad ocupacional o que comprometa la imagen y calidad del proyecto.

Para las todas las obras de concreto, el contratista podrá hacer uso de formaletas de madera o metal prefabricado, siempre y cuando reúnan las condiciones básicas de presentación en al menos una de sus caras, la cual deberá estar sin defectos, abolladuras, limpias, libre de estrías o residuos y aplomadas, el contratista deberá incluir también todos los elementos de apuntalamiento, soporte, materiales relacionados, herramientas relacionadas, equipo relacionados, andamios, equipo de seguridad, bancos de armados y todo para el encofrado y desencofrado de elementos.

5.14. El Proveedor deberá entregar la obra en perfectas condiciones de limpieza, funcionalidad y uso. Todos los locales y partes de la obra se limpiarán íntegramente con los elementos y técnicas usuales o especiales que esta obra requiera, cuidando al máximo todos los detalles y terminación de los trabajos ejecutados. Debiendo dejar en perfectas condiciones la mampostería, enlucido, etc.

Debiendo solucionar problemas de infiltración de agua, viento y polvillo en los sectores interiores de los edificios (paredes y techos), donde se ubicarán los equipos. Procederá al retiro de toda máquina, estructura o accesorios de montaje utilizados para la ejecución de la obra, como así también materiales sobrantes, escombros, basura, etc.

5.15. Todos los materiales, artefactos, herramientas, elementos, etc., deberán llegar a obra y ser colocados en perfectas condiciones, enteros y sin roturas, abolladuras, rayaduras u otro defecto. A tal fin el Proveedor arbitrará los medios conducentes al logro de tales condiciones, apelando inclusive al embalado de las piezas si esto fuera necesario a juicio de la Inspección, como así también protegerá los trabajos ejecutados hasta la Recepción Provisoria de las Obras. Se desecharán todas las piezas, materiales, trabajos, etc., que no cumplan las condiciones prescritas, corriendo por cuenta del Proveedor todas las consecuencias derivadas de su incumplimiento, así como el costo que pudiere significar cualquier rechazo de la Inspección de Obra, motivado por las causas antes dichas. Todos los transportes y traslados son por cuenta del Proveedor y sus costos se consideran incluidos en el valor de la oferta.

5.16. Documentación Técnica

El proveedor deberá presentar su documentación técnica, la que contendrá como mínimo:

- Plan de trabajos – cronograma. El proveedor deberá presentar con su propuesta el Plan de entrega de los bienes y de los servicios conexos de la Provisión. Se indicarán las fechas de inicio de los montajes y puesta en funcionamiento de cada una de los sistemas y entrega de documentación, dentro de los plazos estipulados. Se deberá acompañar con una memoria descriptiva que exponga los métodos de trabajo y plazos previstos de ejecución. Durante la etapa de Provisión, dicho Cronograma servirá para la coordinación general de los trabajos y eventos y para la medición de los plazos insumidos y a insumir, con el objeto de asegurar el cumplimiento del contrato en término.
- Tabla detallando la conformación técnica de cada sistema tipo.
- Listado de componentes principales (módulo, baterías, estructuras, reguladores e inversores) indicando marca y modelo, y de los componentes a proveer e instalar de los tableros e instalaciones (interruptores, conductores eléctricos, protecciones, luminarias, interruptores, tomacorrientes, etc.).
- Instalación eléctrica interna: descripción general de los elementos que conformarán los tableros principales, secundarios e instalaciones eléctricas, interruptores, conductores eléctricos, protecciones, luminarias, tomacorrientes etc. y folletos técnicos de luminarias, interruptores, tomacorrientes con indicación de marcas y modelos.
- Folletos técnicos, manuales e información técnica de los sistemas o de los componentes especificados en este pliego y todo otro folleto, catálogo, etc. que contribuya a precisar las características de los mismos.
- Todas las informaciones referidas a la instalación, puesta en servicio y mantenimiento de los sistemas.

5.17. Documentación técnica necesaria para la recepción provisoria.

Una vez terminados los trabajos el proveedor deberá presentar por cada comunidad, una carpeta conteniendo la documentación y planos de la Provisión tal como fue ejecutada, en un todo de acuerdo a las especificaciones técnicas contenidas en este Pliego. Una copia de la misma será entregada en soporte magnético.

Los juegos estarán formados por:

- Memoria descriptiva y de proyecto ejecutado, con diagrama unifilar de interconexión de equipos.
- Plano con la ubicación de equipos, cableados subterráneos y aéreos.
- Plano de las instalaciones eléctricas internas.
- Folletos técnicos de los componentes del sistema.
- Información de Operación y Mantenimiento.
- Todo otro documento que a juicio de la Inspección sea necesario para la mejor información de la Provisión efectuada.

6. Garantía de calidad de los bienes y de funcionamiento del sistema

6.1. Será responsabilidad exclusiva del Contratista, la garantía de todos los componentes provistos de Generación y Equipos de frío y su funcionamiento (reemplazo de aparatos y elementos defectuosos) durante el período de garantía de dos (2) años a partir de la fecha de Recepción Provisoria de la obra. El Contratista presentará garantías de fábrica y servicio técnico autorizado en Honduras de todo el equipamiento provisto e instalado por el período de garantía estipulado.

La reparación, sustitución y restablecimiento del servicio se deberá efectuar dentro de los siete (7) días, luego de haber sido notificado por la Inspección de Obra mediante nota correspondiente.

6.2. El Contratista deberá presentar un informe técnico a la Inspección de Obra, dentro de las 48 hs. posteriores al estipulado en el punto anterior, sobre el resultado de los trabajos realizados, incluyendo motivo de falla y acción correctiva tomada, debidamente firmado por la autoridad del establecimiento.

6.3. El Contratista será responsable de la calidad y funcionamiento de los equipos y materiales provistos durante el período de garantía, siendo responsable de su inmediato reemplazo en caso de defectos de materiales o anomalías de funcionamiento.

Todos los gastos ocasionados por el reemplazo de los elementos dañados o deficientes serán a cargo del Proveedor. Dichas acciones no implicarán reconocimientos extras de ninguna especie.

6.4. Por razones de estandarización y ágil reposición, el equipamiento a instalar por parte del Contratista, deberá ser similar al existente en los establecimientos; en particular en lo que respecta a Sistema de Generación, Equipos de frío, tableros eléctricos e instalación en general.

6.5. Módulos Fotovoltaicos: Cada módulo fotovoltaico se acompañará con un Protocolo de Inspección que garantice su funcionamiento.

6.6. Reguladores de Tensión e Inversores de Corriente: Cada aparato se acompañará con un Certificado de Garantía del fabricante donde conste: Nombre comercial o símbolo del fabricante, modelo, número de serie o fabricación y fecha de fabricación y que serán coincidentes con los datos de cada aparato. Cada aparato estará garantizado al menos por cinco (5) años.

Garantizados para todas las condiciones de operación reinantes de ambiente marino tropical, en el Dpto. Gracias a Dios, Honduras.

6.7. Durante los dos años que dura la garantía, el Contratista garantizará el correcto funcionamiento de todas las instalaciones. Para ello deberá visitarlas cada seis (6) meses evaluando generación del sistema solar (fotovoltaico), carga y estado de baterías, funcionamiento de Reguladores de carga, Inversor de corriente, Grupo Electrónico, Freezers, Máquinas de Hielo y revisión de toda la instalación en general. Garantizando que el sistema Híbrido funciona correctamente con todas sus fuentes energéticas asociadas, suministrando energía a baterías y consumos. Los gastos de las visitas de inspección estarán a cargo del Contratista. Dichas acciones no implicarán reconocimientos extras de ninguna especie.

6.8. Todas las fallas detectadas, deberán ser solucionadas de inmediato por el Contratista, la que contará en tal circunstancia con los elementos y herramientas a tal fin.

6.9. Deberá presentar luego de cada visita, una planilla donde consignará los valores de las mediciones de: Tensión de Generación, Tensión de Baterías, Impedancia de Baterías, Corriente de Generación, Corriente de Carga y Resistencia de Puesta a Tierra realizadas, debidamente firmada por los responsables del grupo encargado del

mantenimiento en las comunidades. Todas estas intervenciones serán coordinadas junto con la Inspección de Obra

6.10. La última ronda de control del Sistema Energético, deberá coincidir con la Inspección final a realizarse para la Recepción Definitiva de la Obra, la que corresponderá luego de transcurrido los dos años de garantía.

7. Anexos

7.1. El Oferente deberá presentar en su oferta, una Planilla de Equipos, Instrumental y Vehículos que se afectará a esta obra, debidamente firmada y sellada. La misma será presentada por el Proveedor a la Inspección de Obra, antes del Inicio del Montaje, para su constatación durante el desarrollo de la misma. Ver Anexo VII-15.

7.2. De igual modo al punto anterior, se deberá proceder con la Planilla de profesionales y personal técnico. Ver Anexo VII-16.

7.3. Durante el desarrollo de la Obra, todo personal afectado a la misma deberá utilizar la indumentaria correspondiente según la legislación laboral vigente y su correspondiente identificación personal. Ver Anexo VII-17.

Tabla de Anexos

N°	Descripción
VII-1	Listado de comunidades para Instalar Sistemas de Energía Eléctrica Fotovoltaica y obras complementarias con provisión de materiales y equipos.
VII-2	Ubicación de las comunidades
VII-3	Listado de establecimientos a visitar por el Oferente
VII-4	Esquema Indicativo soporte panel módulos fotovoltaicos y Cajas de Conexión
VII-5	Diagrama Sistema de Generación Híbrida
VII-6	Diagrama Multifilar de instalación eléctrica
VII-7	Indicativo de Tablero Eléctrico
VII-8	Indicativo de Puesta a Tierra
VII-9	Baterías
VII-10	Circuito Hidráulico
VII-11	Obras Civiles
VII-12	Planilla de Mediciones Técnicas.
VII-13	Protocolo Puesta en Marcha Grupo Electrónico
VII-14	Características de Grupo Electrónico Existente
VII-15	Planilla de equipos, instrumental y vehículos que se afectará a esta obra.
VII-16	Planilla de profesionales y personal técnicos.
VII-17	Identificación del personal de Obra.

ANEXOS**ANEXO VII – 1**

Comunidad para Instalar Sistema de Energía Eléctrica y obras complementarias con provisión de materiales y equipos.

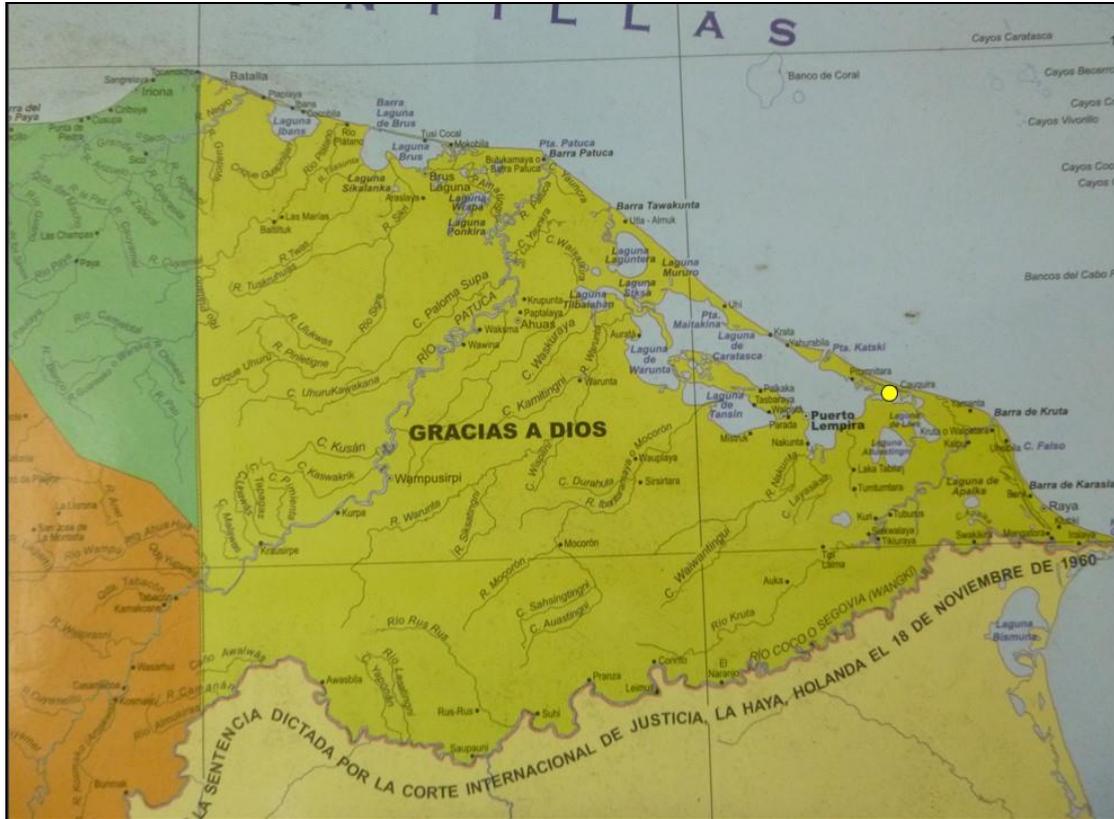
COMUNIDAD	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
Kaukira	15° 19' 13,64"	83° 35' 36,30"

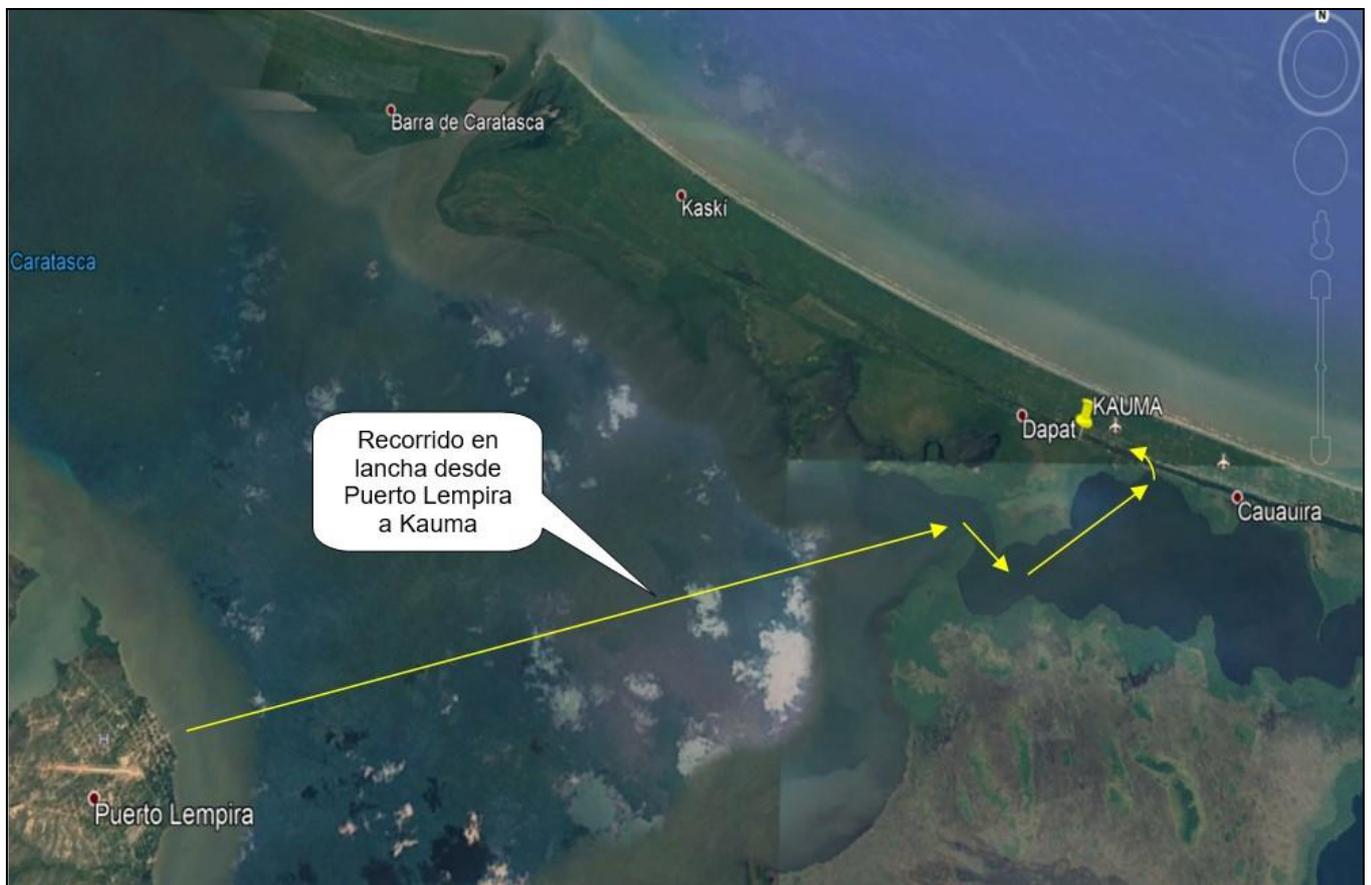
Elemento	Cantidad	Totales
Freezers AC 550 Litros 135 W - 3,2 kWh/día 110 Vca	5	5
Máquina de Hielo en escama. Producción: 440 Lbs. / 24 Horas - Voltaje: 110 V - Agua: 12 Galones / 100 Lbs. 4,61 kWh/100 lbs	3	3
GENERADOR FOTOVOLTAICO STC \geq 41400 Wp. Total 180 Módulos de 230 Wp. Los Módulos Fotovoltaicos ya están en existencia No deben ser provistos	0	0
BANCO DE BATERÍAS Sellada de Electrolito Gelificado Tipo OPZV, 48 Vdc \geq 4060 Ah (C₂₀) 24 Elementos de 2 Vdc 4060 Ah C₂₀	1	1
Reguladores de Carga, \geq 7000 W 600 Vdc, 26 A	6	6
Inversor Cargador Sinusoidal con potencia de \geq 10000 VA permanente, para una tensión de alimentación de 48 Vdc, tensión de salida de 110/120 Vca – 60 Hz, Potencia Continua a 25° C 10000 VA, 12000 VA a 25° C durante 30 minutos	3	3
INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	1	1

ANEXO VII – 2

Ubicación de la Comunidad

- **Kaukira**, Municipio de Puerto Lempira. Depto. Gracias a Dios.





ANEXO VII – 3

Listado de establecimientos a visitar por el Oferente

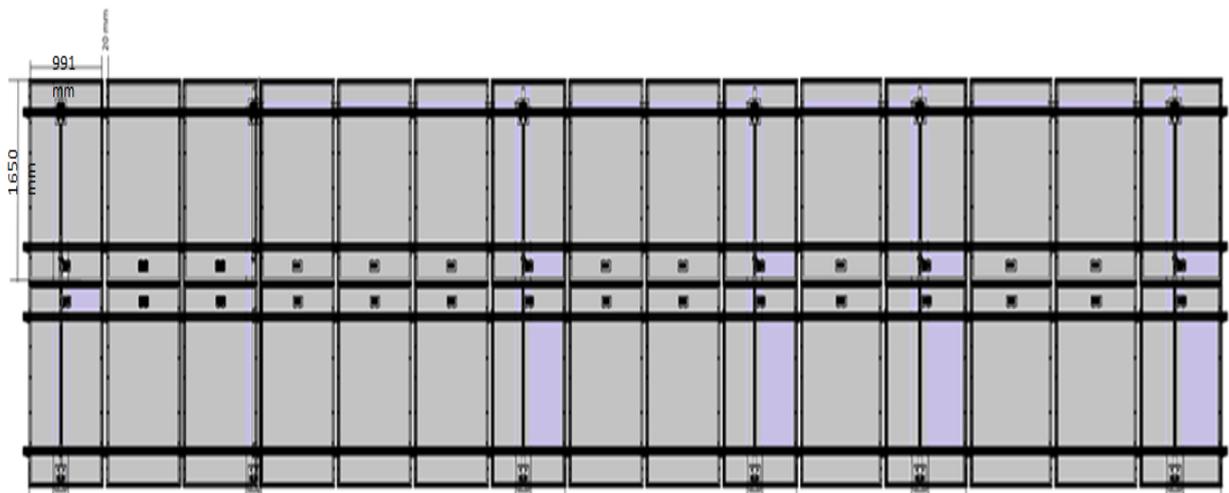
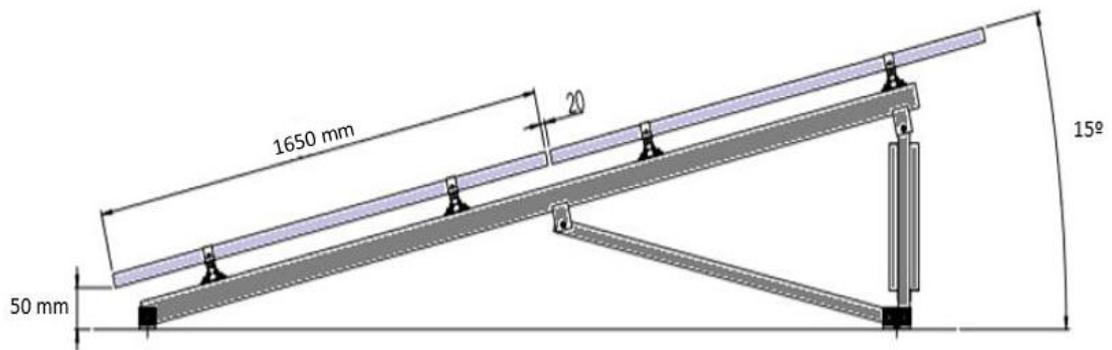
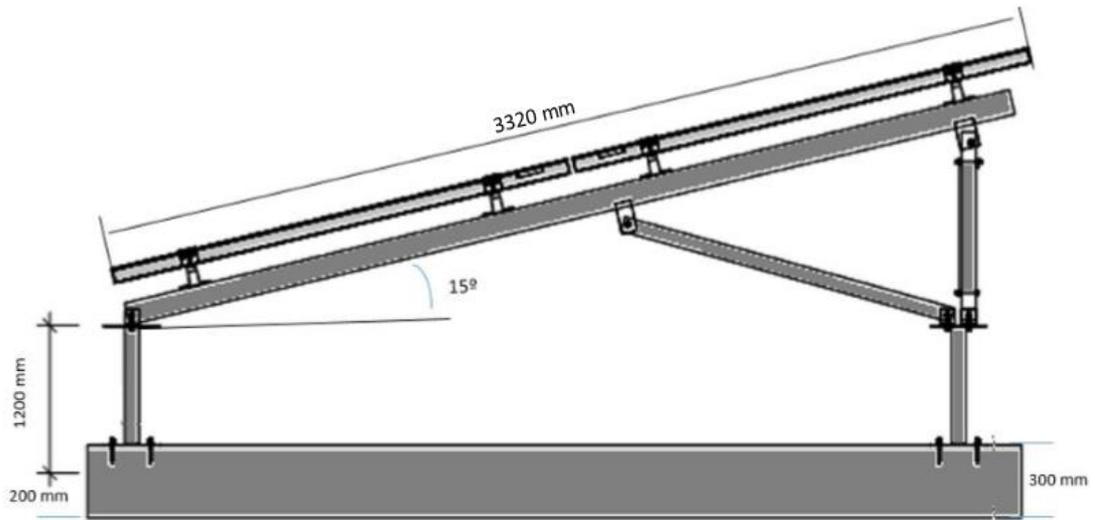
COMUNIDAD	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
Kaukira	15° 19' 13,64"	83° 35' 36,30"



ANEXO VII - 4

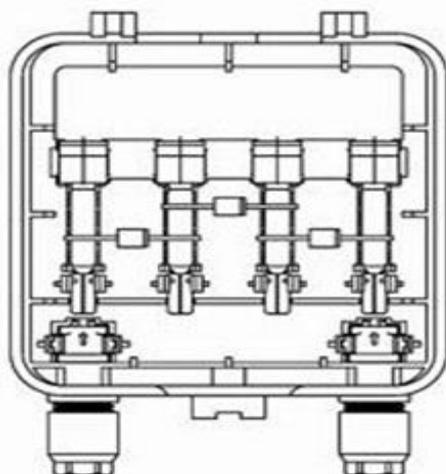
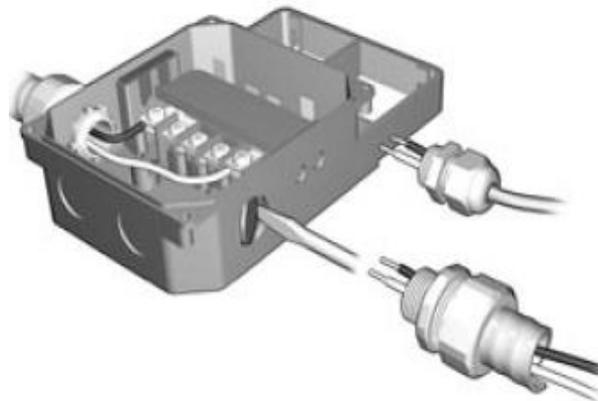
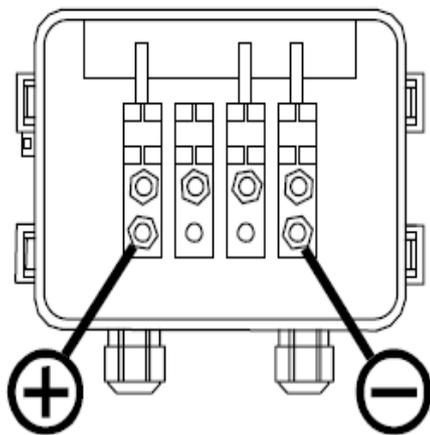
Esquema Indicativo Referencial.

Soporte Panel Fotovoltaico y Cajas de Conexión





Cajas de Conexión de Módulos Fotovoltaicos

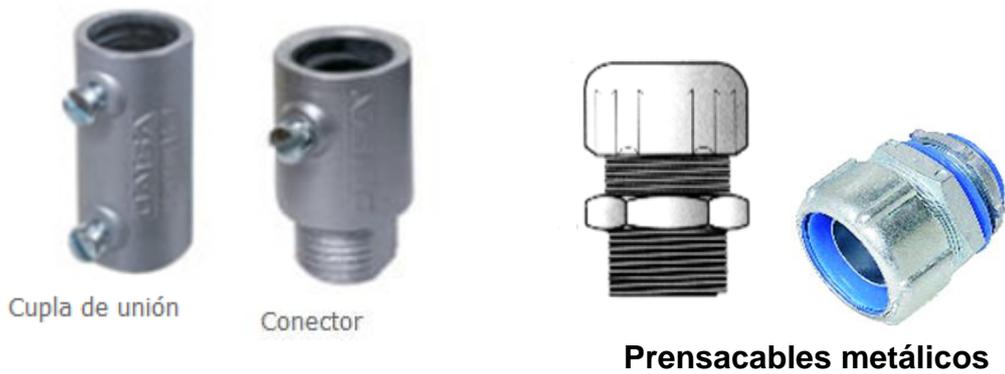


Cajas con grado de protección IP 55 como mínimo, el ingreso y egreso de cables a la misma se efectuará mediante prensacables de sección adecuada

Cajas de Interconexión



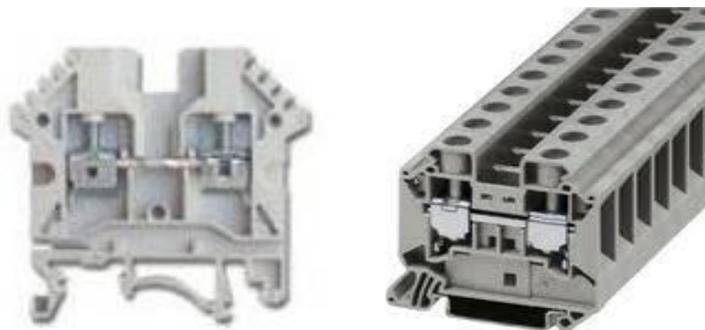
Cajas metálicas de interconexión con grado de protección IP 65 como mínimo, el ingreso y egreso de cables a la misma se efectuará mediante prensacables metálicos de sección adecuada



Cupla de unión

Conector

Prensacables metálicos



Bornera para Interconexión en el interior de la caja

Catálogo de Módulos Fotovoltaicos Existentes

PVE-P6

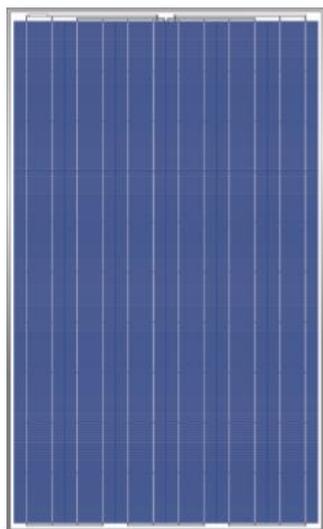
210/215/220/225
230/235/240

PVE

energy by nature

Swedish solutions for a bright future

SOLAR PHOTOVOLTAIC MODULE



PRODUCT OVERVIEW

- PVE's modules are optimally manufactured and adjusted to meet the needs of the current market; scientifically designed module dimension makes the installation simple and easy.
- Our continuous efforts in quality assurance system and certifications the international authentication institutions of PVE's products demonstrate our commitment to product quality and customer requirements.

MODULE CHARACTERISTICS

- Assembled by high efficiency crystalline silicon cells
- Two types: mono-crystalline and multi-crystalline
- Power range of standard module: 210w - 240w (power output depends on efficiency and type of cells used)
- With or without screw frame design, strong mechanical resistance
- High transmission low iron tempered glass, strong mechanical resistance
- Standard waterproof junction box, with bypass diode, which protects the module from burning caused by hot-spot effect because of shading
- High endurance to different atrocious weather, passed the IEC61215 performance test and UL1703 safety test
- 5-year quality guarantee and 15 - 20-year power output guarantee

ELECTRICAL PARAMETERS							
TYPE	PVE-P6-210	PVE-P6-215	PVE-P6-220	PVE-P6-225	PVE-P6-230	PVE-P6-235	PVE-P6-240
Rated Maximum Power at STC	210W	215W	220W	225W	230W	235W	240W
Open Circuit Voltage(Voc)	36.60	36.77	36.94	37.11	37.28	37.45	37.62
Maximum Power Voltage(Vmp)	29.40	29.60	29.80	30.00	30.20	30.40	30.60
Maximum Power Current(Imp)	7.14	7.26	7.38	7.50	7.62	7.73	7.84
Short Circuit Current(Isc)	8.10	8.16	8.25	8.33	8.42	8.50	8.59
Power Tolerance	±3%						
αPm	-0.47%/°C						
γ Voc	-0.33%/°C						
δIsc	+0.036%/°C						



PV ENTERPRISE SWEDEN AB

Verkstadsvägen 3, 29062 Vilshult, Sweden www.pvesweden.se

Tel: +46 454 771390

Fax: +46 454 771310

PVE-P6

210/215/220/225
230/235/240

PVE

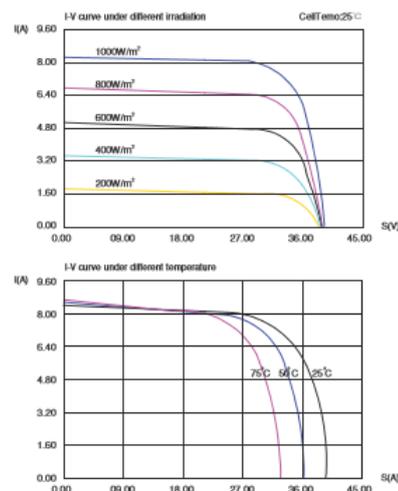
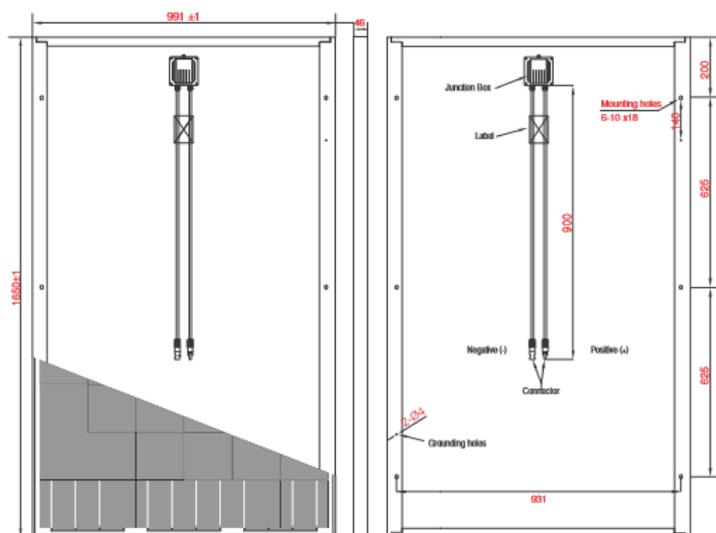
energy by nature

Swedish solutions for a bright future

SOLAR PHOTOVOLTAIC MODULE

I-V CURVE

Output under different irradiation and the correlation between $I_{sc}/V_{oc}/P_{max}$ and Temperature map



MECHANICAL PARAMETERS

Cell(mm)	Poly 156x156
Weight(kg)	19.5
Dimensions(LxWxH)(mm)	1650x991x46
Cable Length(mm)	≥900
Cable cross section size/mm ²	4
No. of cells and connections	60(10x6)
No. of diodes	3
Packing configuration	22pcs/carton

WORKING CONDITIONS

Maximum System Voltage	DC 1000V
Operating Temp.	-40°C~+85°C
Maximum Series Fuse (A)	15
Static loading	≥2400Pa
Grounding conductivity	<0.1Ω
NOCT	47±2°C
Safety Class	Class C
Insulation Resistance	≥100MΩ

GUARANTEE

Power output less than 3% in short time after shipping out

5-year limited product quality warranty

Limited power warranty: 10 years at 90% of the minimal rated power output, 25 years at 80% of the minimal rated power output



PV ENTERPRISE SWEDEN AB

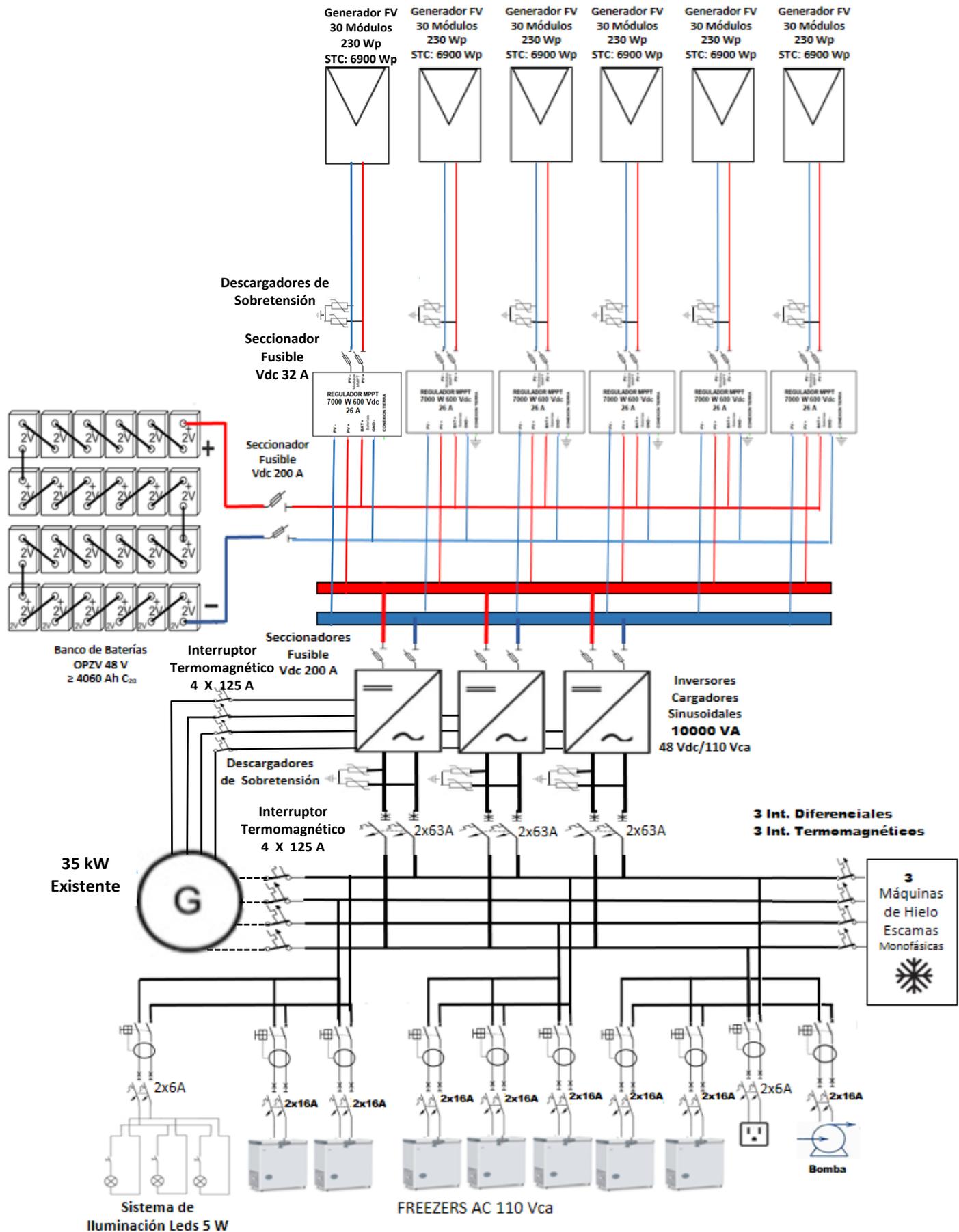
Verkstadsvägen 3, 29062 Vilshult, Sweden www.pvesweden.se

Tel: +46 454 771390

Fax: +46 454 771310

ANEXO VII-5

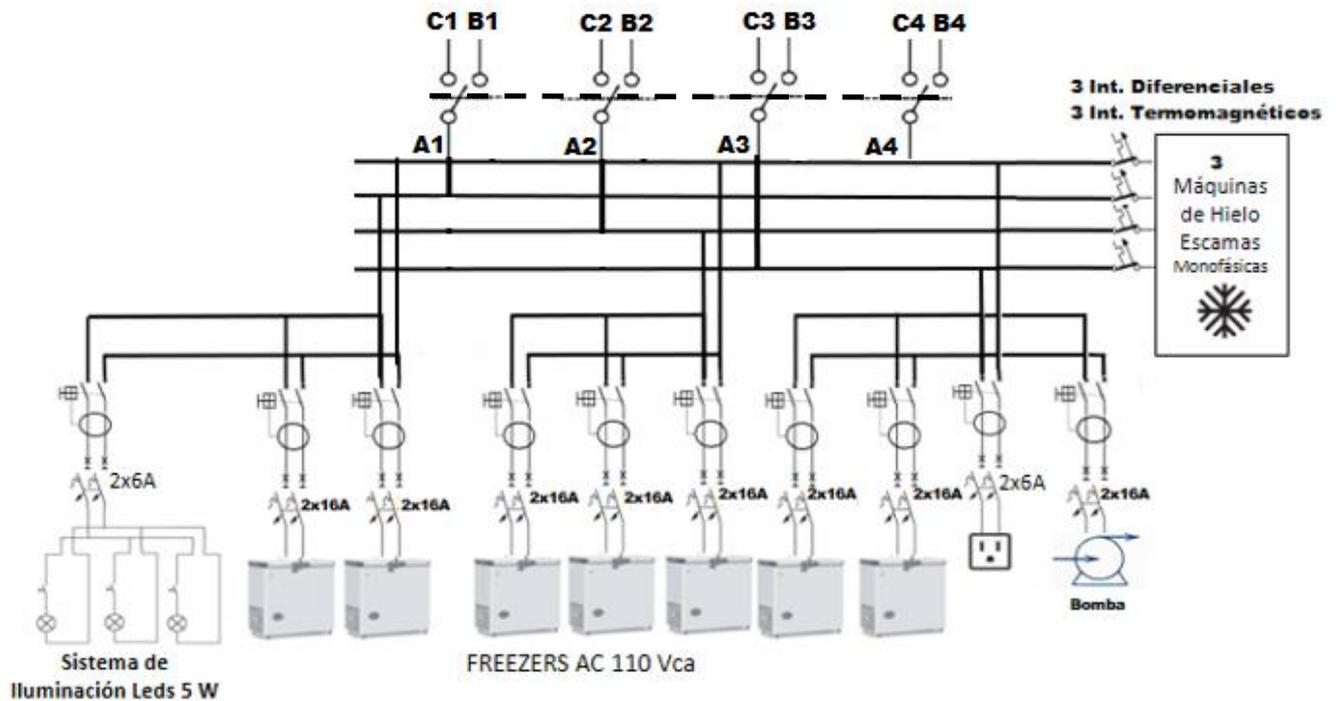
Diagrama Sistema de Generación



ANEXO VII-6

Diagrama Multifilar de Instalación Eléctrica

Distribución en Vca

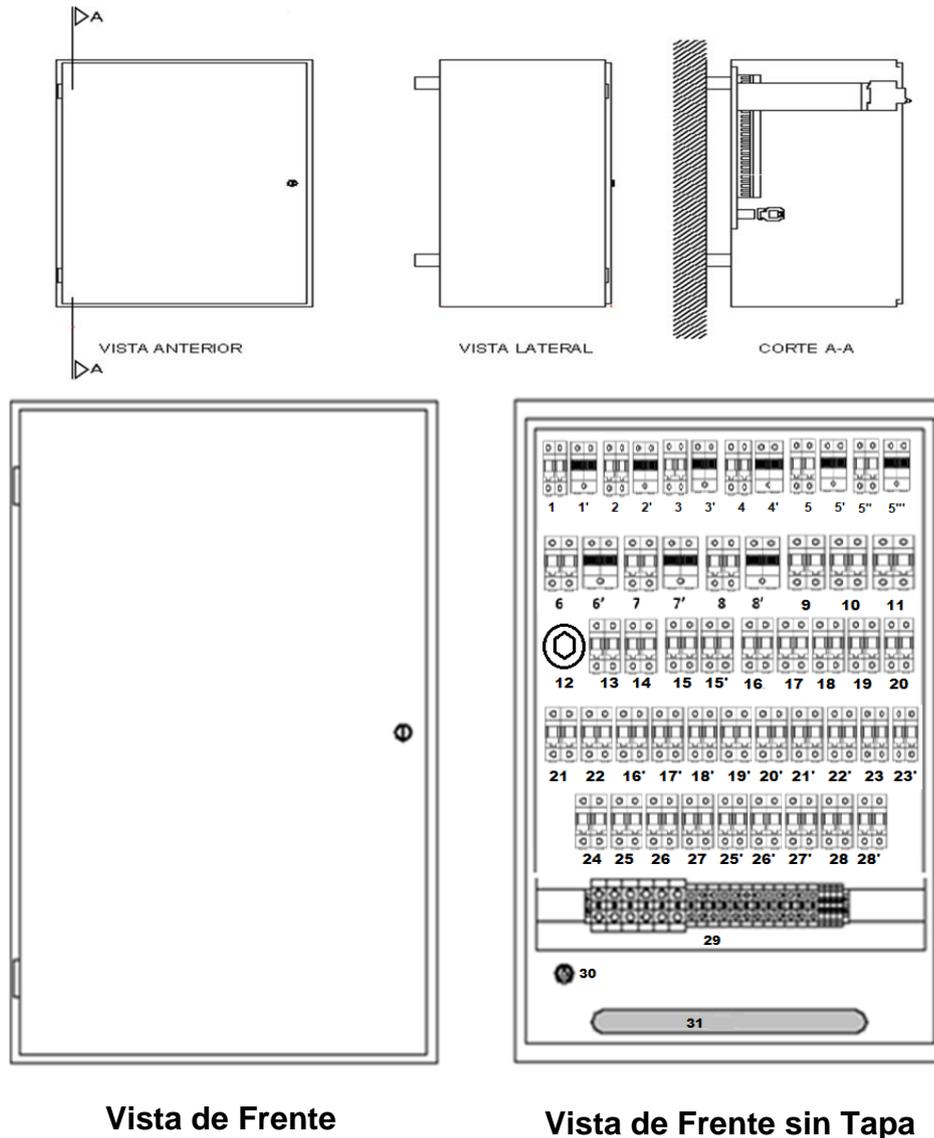
**Referencias**

Bornes A1, A2, A3, A4: Línea Trifásica CA (Interruptor Termomagnético 4 x 63 A)

Bornes B1, B2, B3, B4: Inversor Cargador Fotovoltaico con Conexión Grupo Electrónico (Interruptor Termomagnético 4 x 63 A ó 3 Interruptores Termomagnéticos 2 x 63 A)

Bornes C1, C2, C3, C4: Grupo Electrónico Reserva (Interruptor Termomagnético 4 x 63 A)

ANEXO VII-7 Indicativo de Tablero Eléctrico

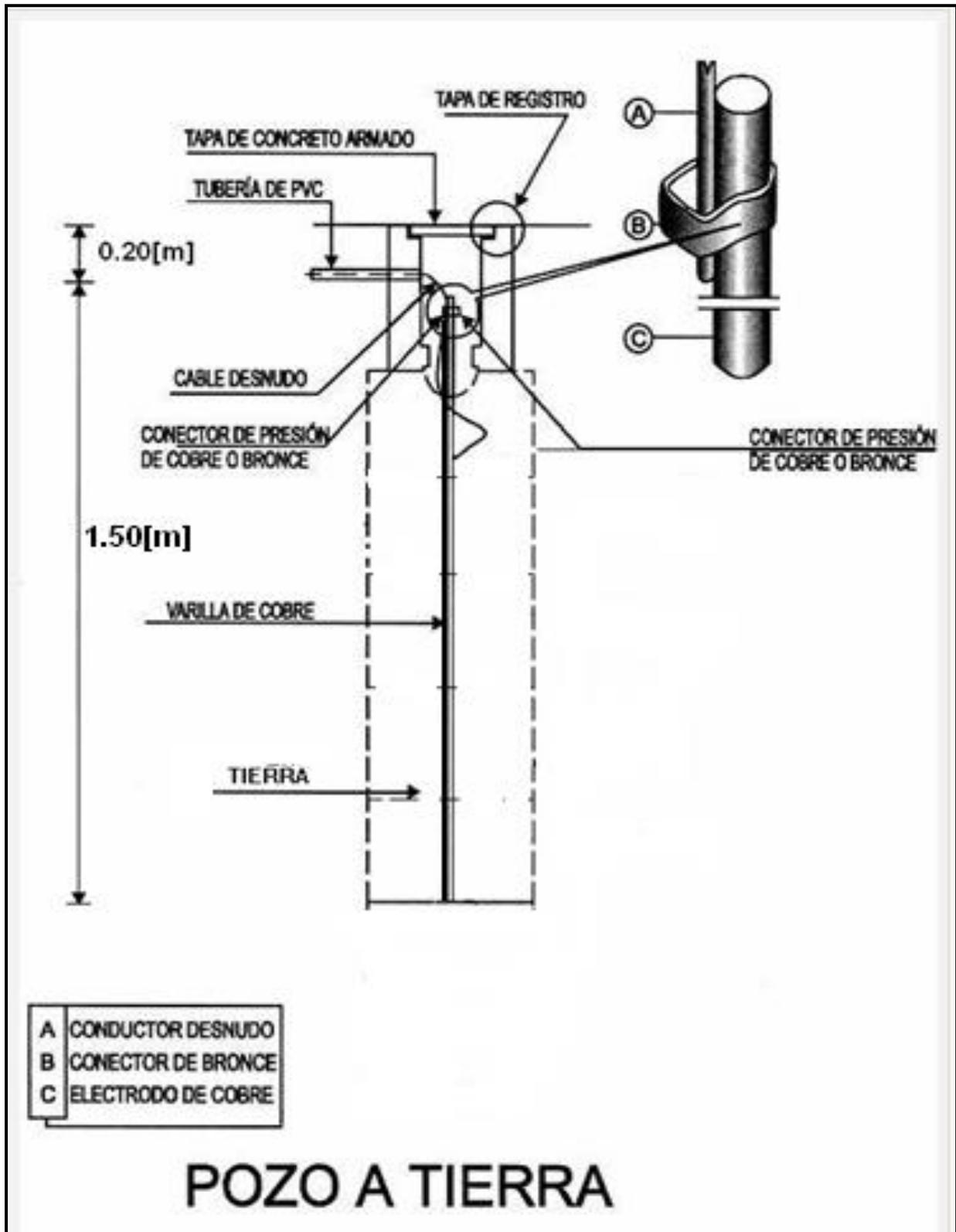


REFERENCIAS

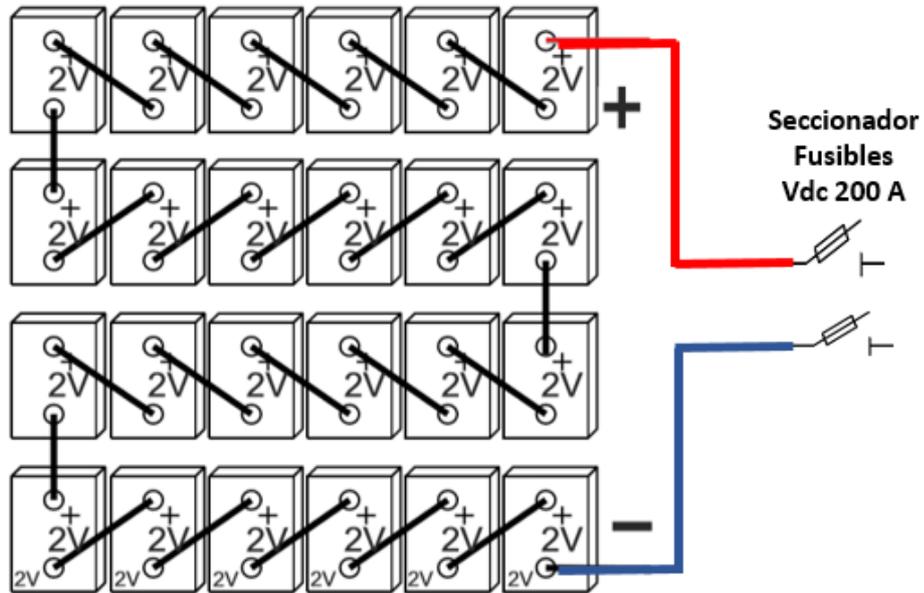
- 1,2,3,4,5,5'': Seccionador Fusible Bipolar Vdc. 32 A de Grupos FV.
- 1',2',3',4',5',5''': Descargador de Sobretensión: Bipolar de Grupos FV.
- 6,7,8: Seccionador Fusible Bipolar Vdc. 200 A Entrada Inversor Cargador
- 6',7',8': Descargador de Sobretensión Bipolar de Inversor Cargador
- 9,10,11: Interruptores Termomagnéticos Bipolares de 63 A. Salida de Inversores
- 12: Llave Conmutadora
- 13,14: Interruptores Termomagnéticos Tetrapolares de 125 A. Conexiones Grupo Electrónico
- 15: Interruptor Diferencial Bipolar Vca. 30 A. 30 mA Circuito Iluminación de Leds.
- 15': Interruptor Termomagnético Bipolar Vca. 6 A. Circuito de Iluminación de Leds.
- 16 al 22: Interruptor Diferencial Bipolar Vca. 30 A. 30 mA Circuito de Freezers
- 16'al 22': Interruptores Termomagnéticos Bipolares Vca. 16 A. Circuito de Freezers
- 23: Interruptor Diferencial Bipolar Vca. 30 A. 30 mA Circuito de Vca.
- 23': Interruptor Termomagnético Bipolar Vca 6 A. Circuito de Vca.
- 24: Seccionador Fusible Bipolar Vdc. 200 A de Baterías.
- 25 al 27: Interruptor Diferencial Bipolar Vca. 30 A. 30 mA de Máquinas de Hielo
- 25' al 27': Interruptores Termomagnéticos Bipolares Vca 16 A de Máquinas de Hielo
- 28: Interruptor Diferencial Bipolar Vca. 30 A. 30 mA Circuito de Bomba
- 28'.Interruptor Termomagnético Bipolar Vca 16 A. Circuito de Bomba
- 29. Panel de Borneras
- 30. Borne de Puesta a Tierra.
- 31. Caladura de Ingreso de cables

ANEXO VII – 8

Indicativo de Puesta a Tierra



ANEXO VII – 9 Baterías



**Banco de Baterías
OPZV 48 V
≥ 4060 Ah C₂₀**

Detalles de Interconexión de Baterías



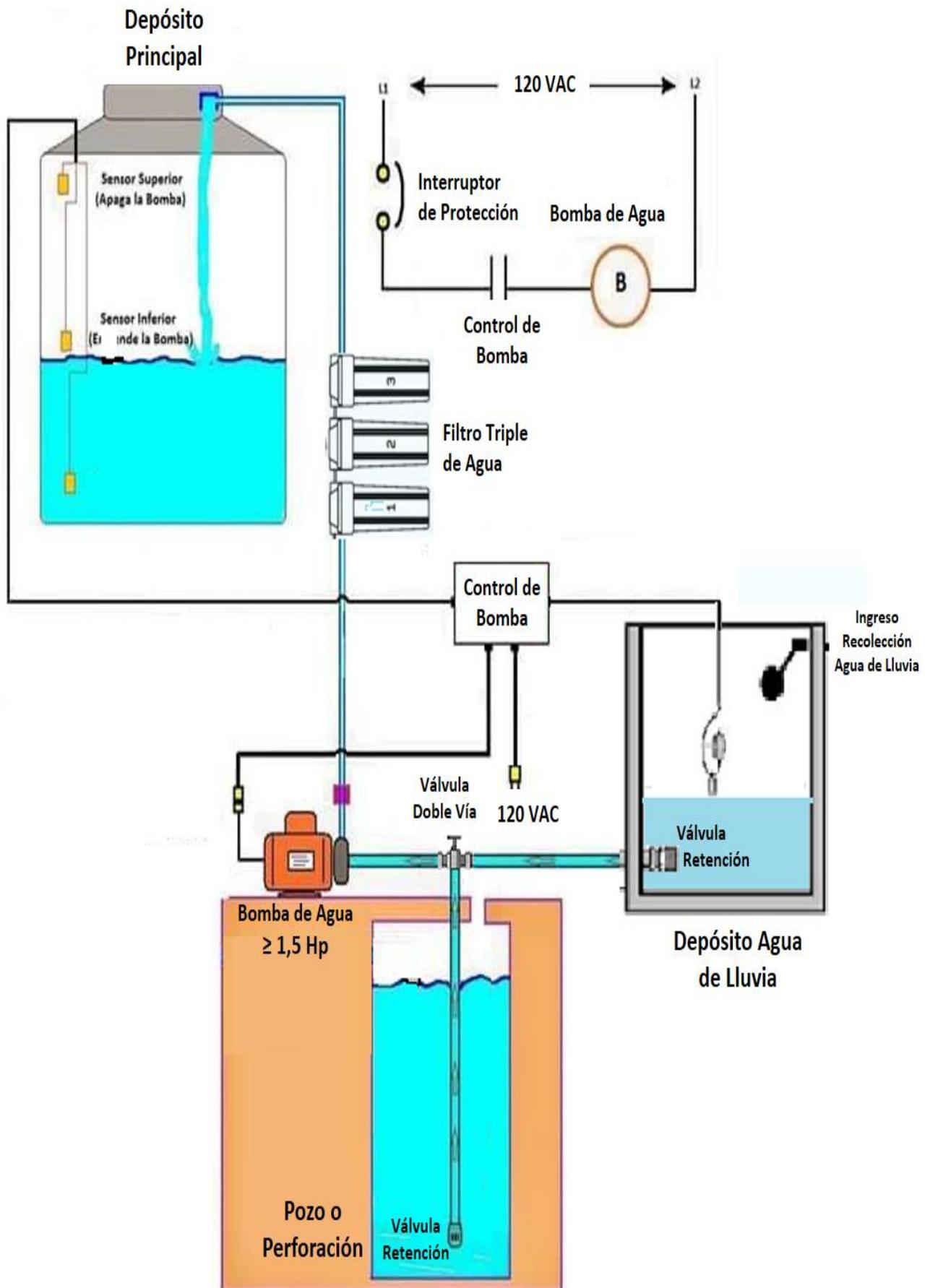
Tipos de Bornes de Baterías



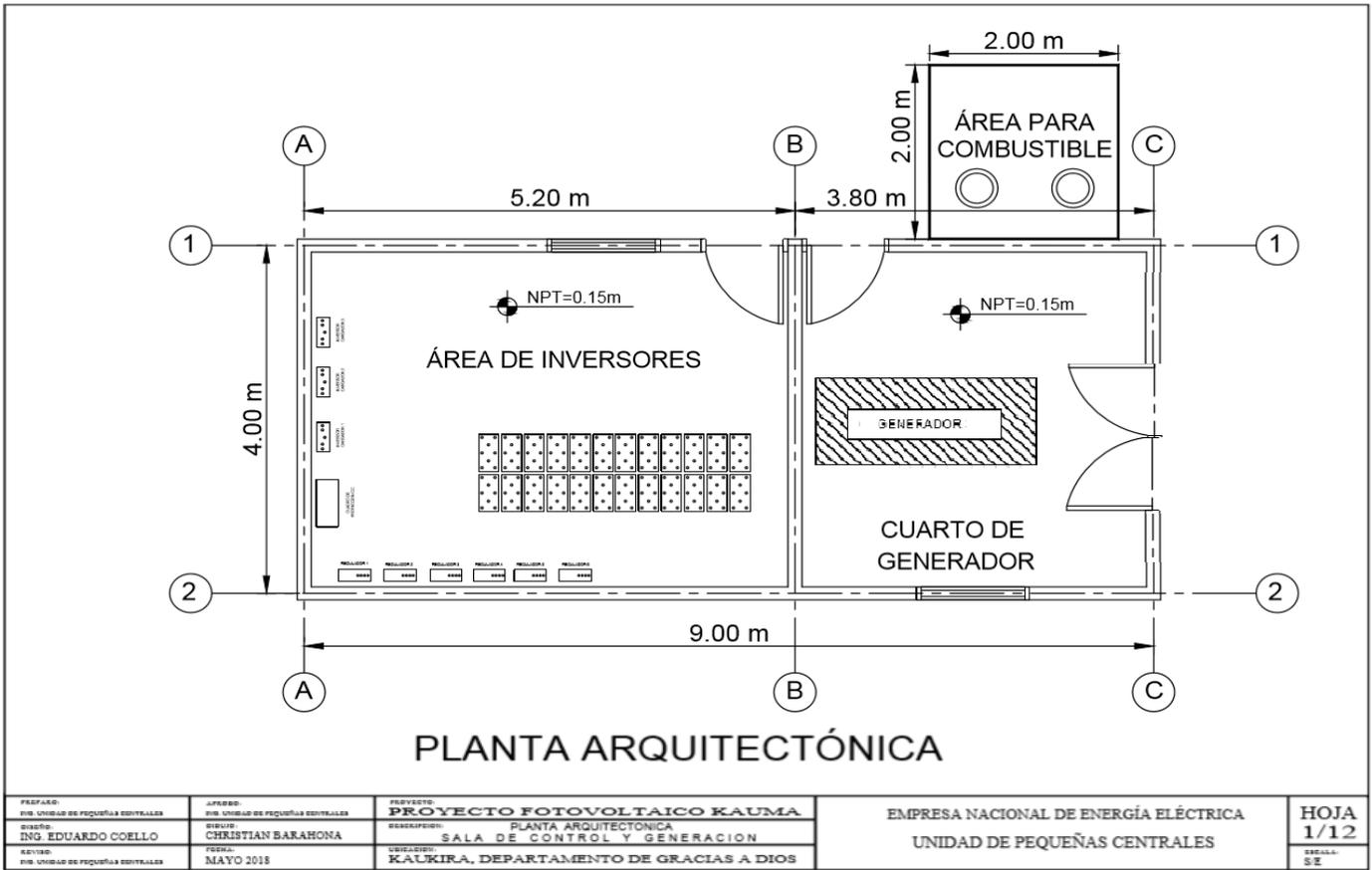
Modalidad de Sujeción de Conductores Eléctricos a Bornes de baterías

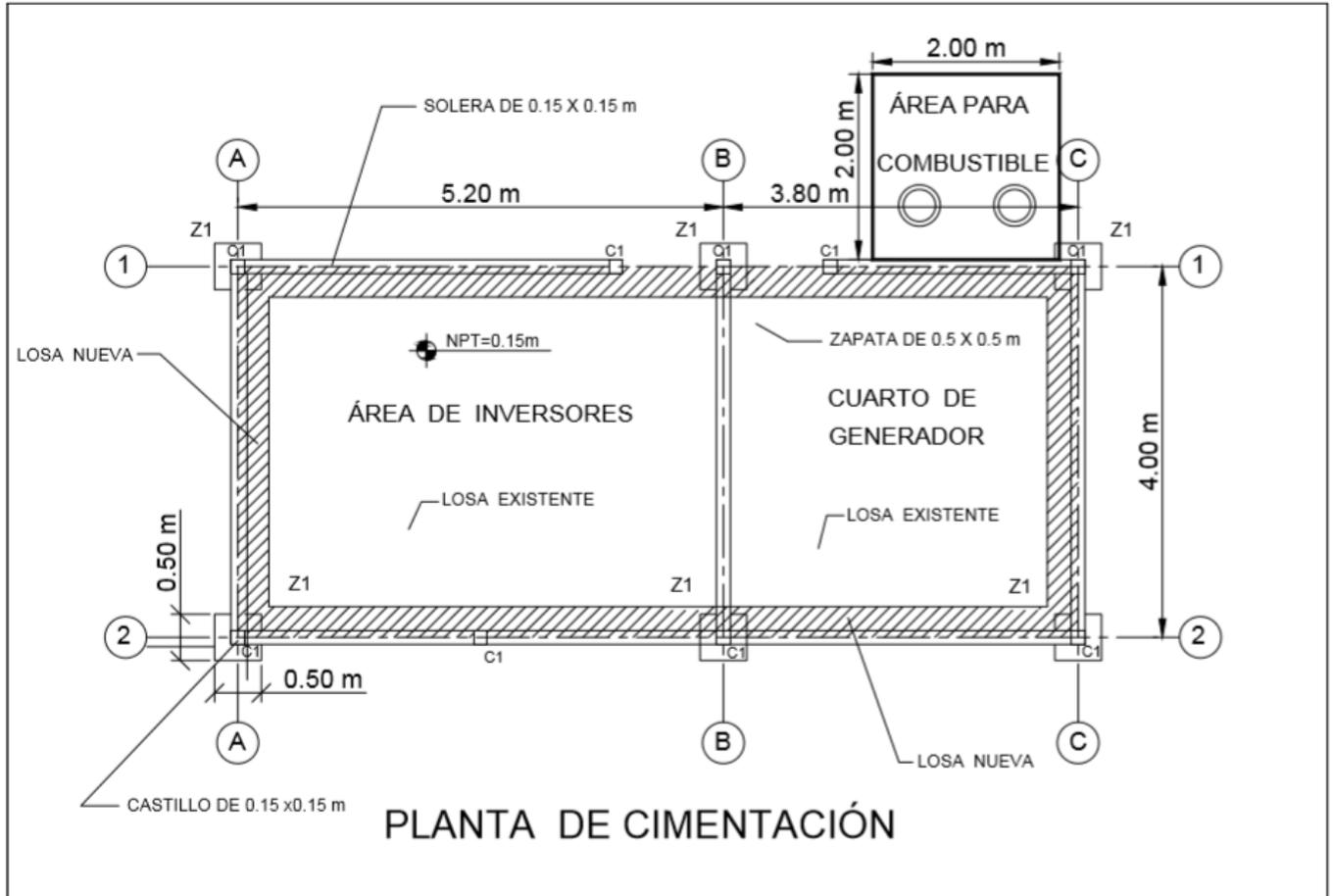
ANEXO VII – 10

Circuito Hidráulico



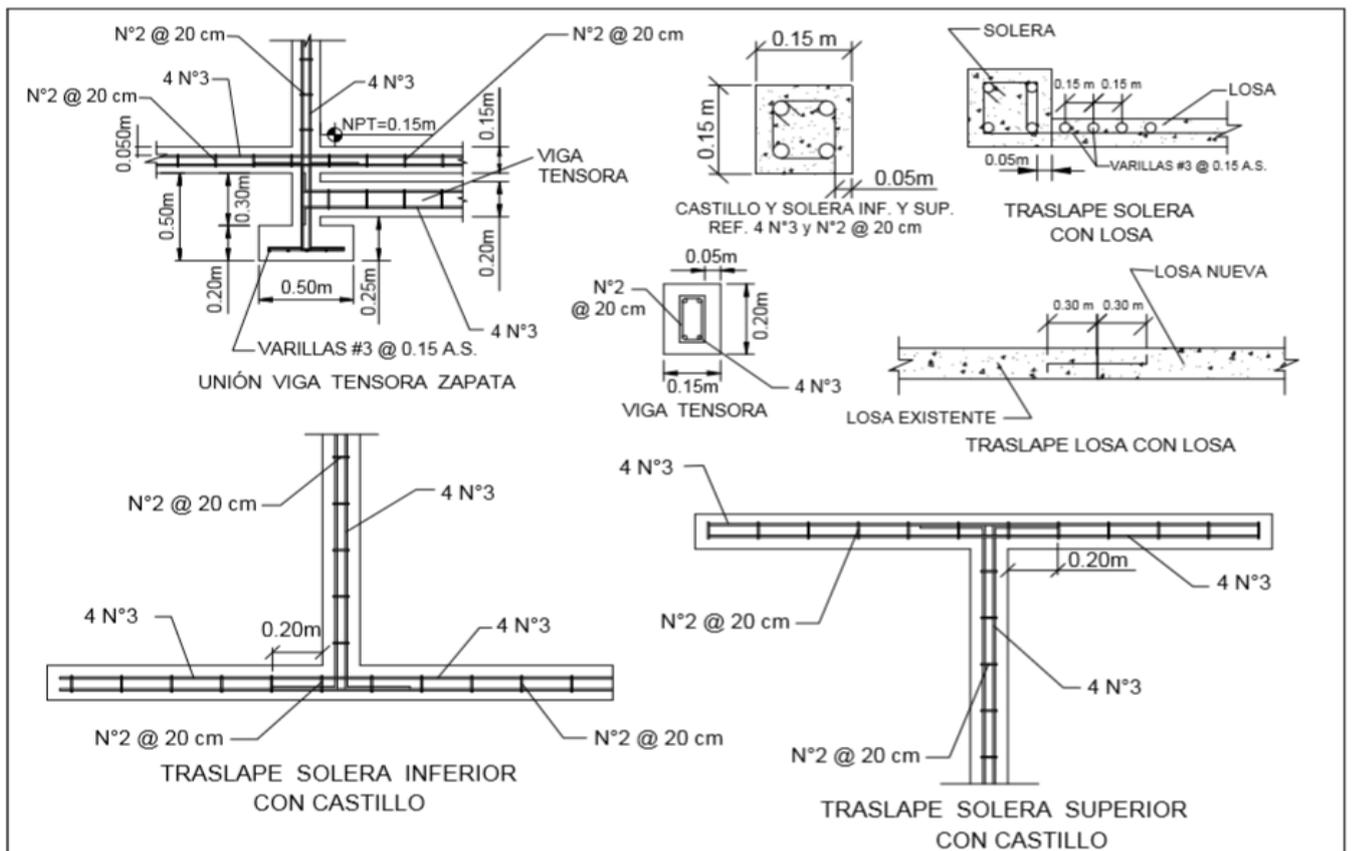
ANEXO VII – 11 Obras Civiles



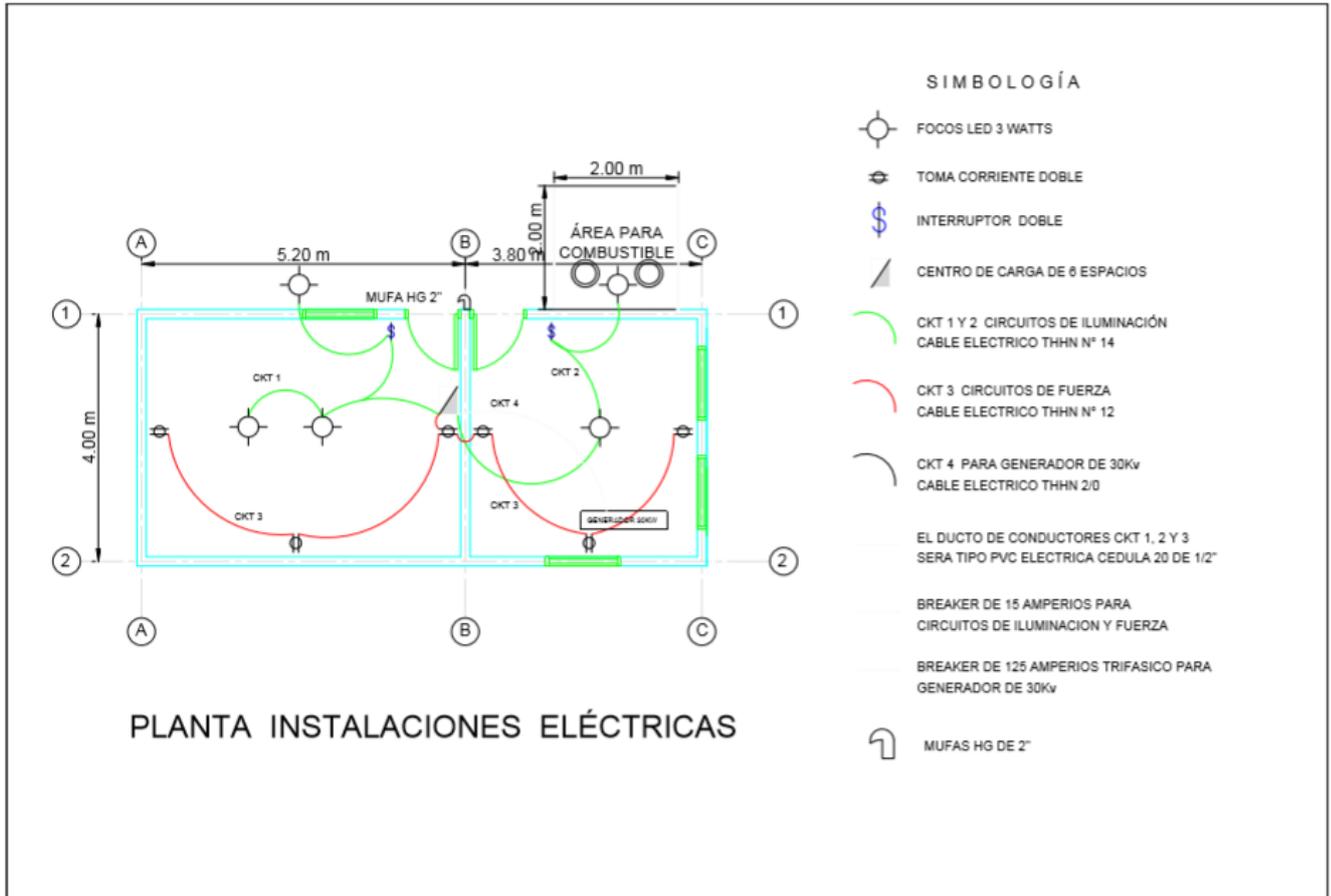


PLANTA DE CIMENTACIÓN

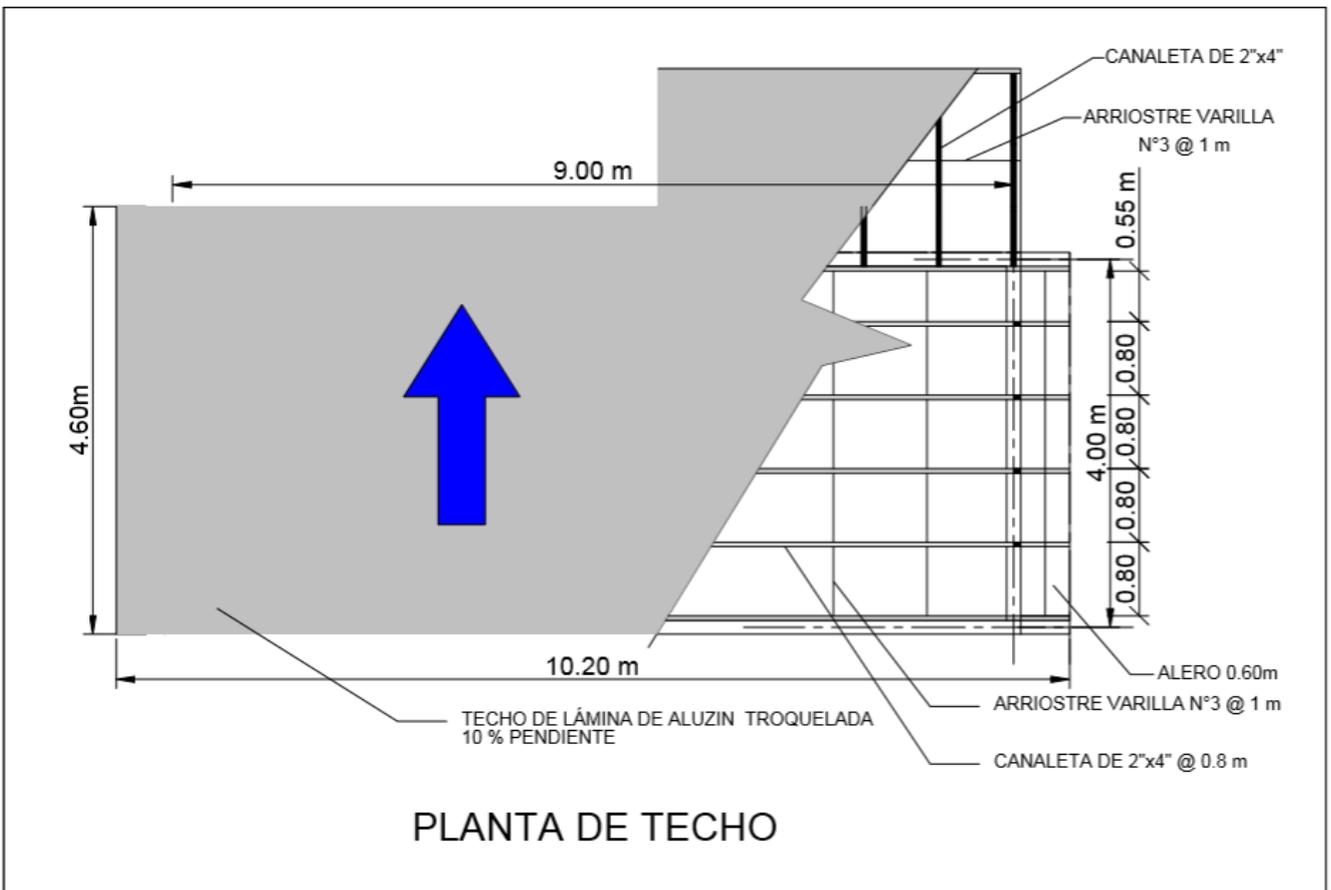
PREPARED: ING. EDUARDO COELLO	APROBADO: CHRISTIAN BARAHONA	PROYECTO: PROYECTO FOTOVOLTAICO KAUMA	EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA UNIDAD DE PEQUEÑAS CENTRALES	HOJA 3/12
REVISADO: ING. UNIDAD DE PEQUEÑAS CENTRALES	FECHA: MAYO 2018	DESCRIPCIÓN: PLANTA DE CIMENTACION SALA DE CONTROL Y GENERACION		ESCALA: S/E
		UBICACIÓN: KAUKIRA, DEPARTAMENTO DE GRACIAS A DIOS		



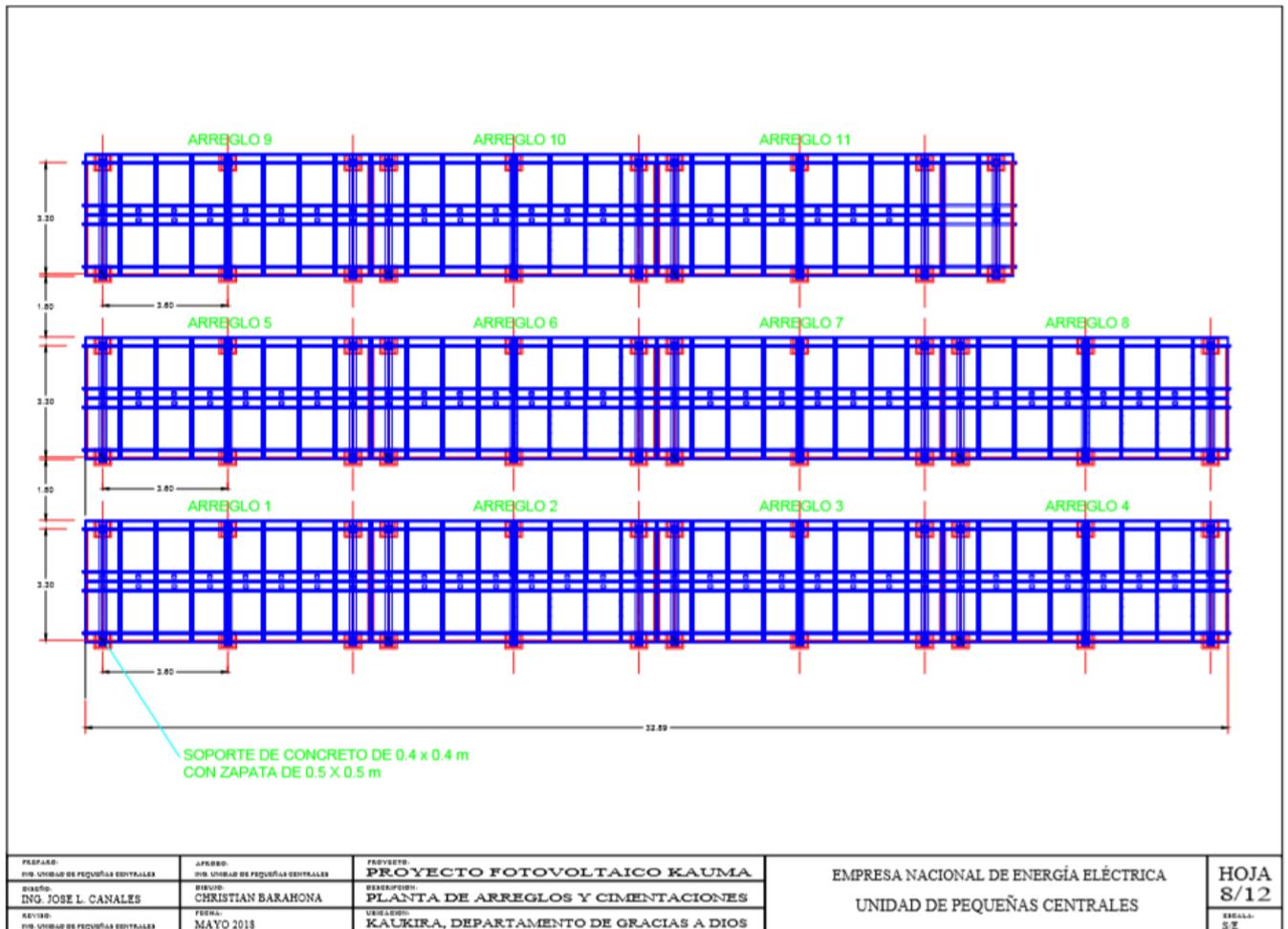
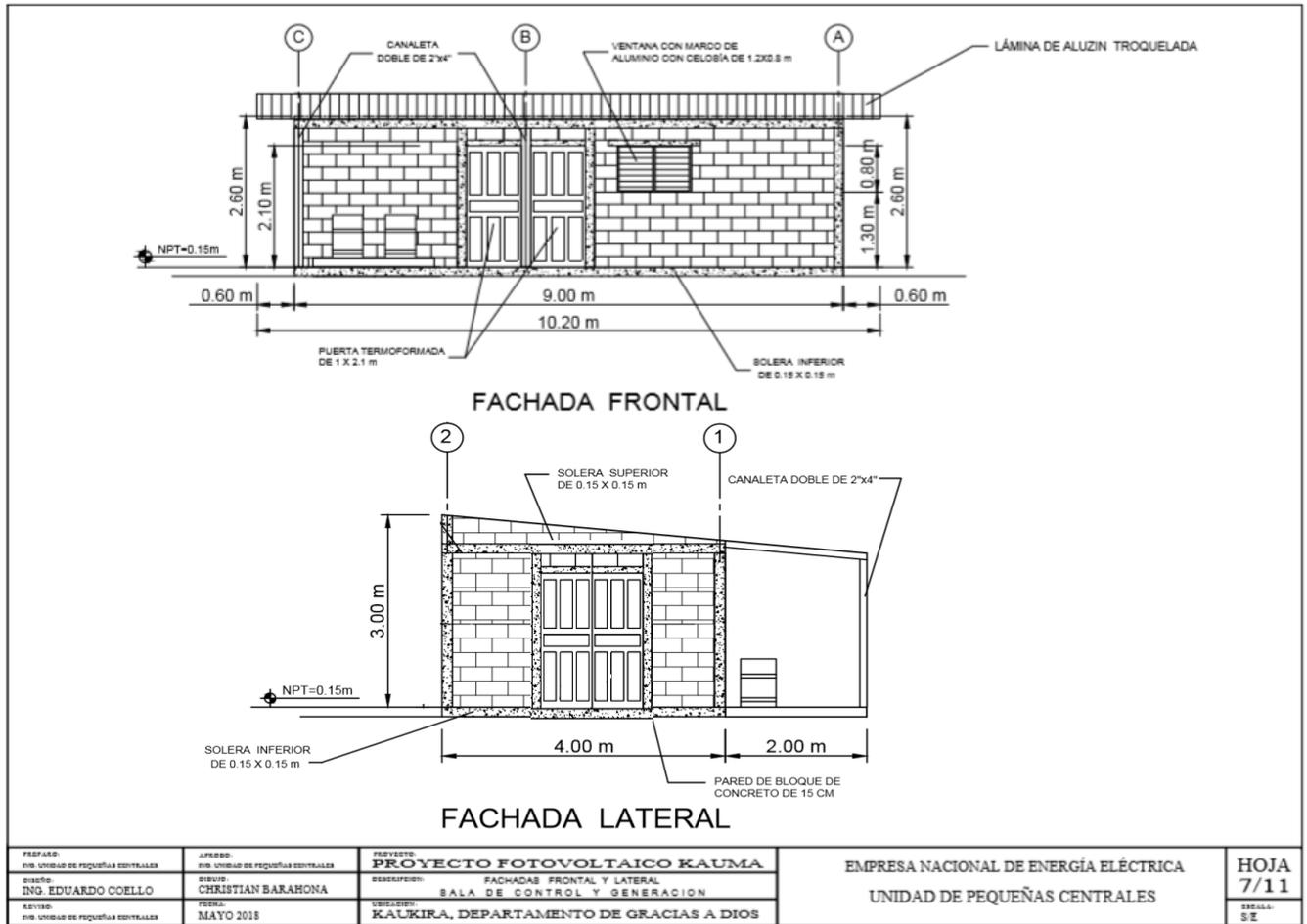
PREPARED: ING. EDUARDO COELLO	APROBADO: CHRISTIAN BARAHONA	PROYECTO: PROYECTO FOTOVOLTAICO KAUMA	EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA UNIDAD DE PEQUEÑAS CENTRALES	HOJA 4/11
REVISADO: ING. UNIDAD DE PEQUEÑAS CENTRALES	FECHA: MAYO 2018	DESCRIPCIÓN: DETALLES DE CIMENTACION SALA DE CONTROL Y GENERACION		ESCALA: S/E
		UBICACIÓN: KAUKIRA, DEPARTAMENTO DE GRACIAS A DIOS		

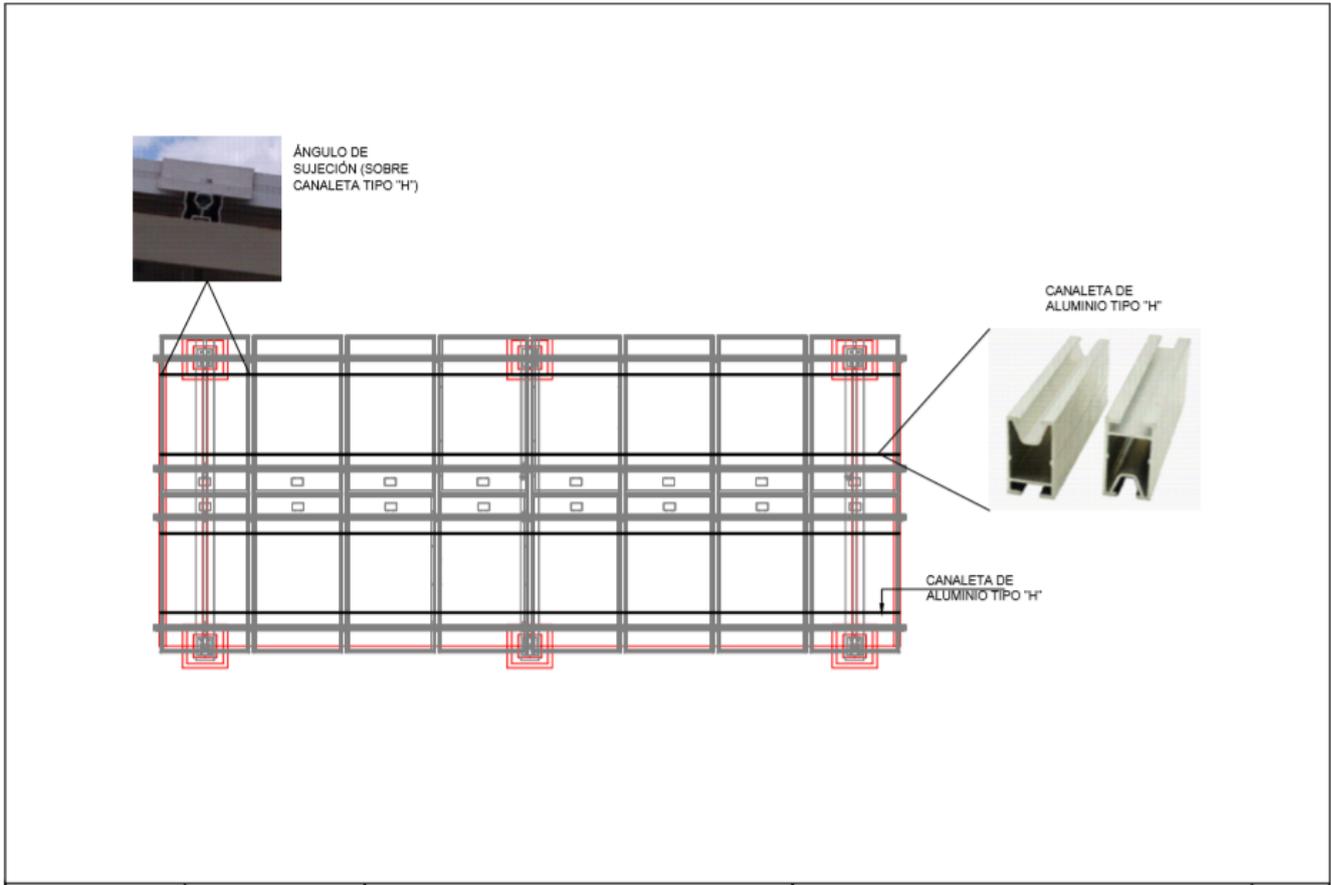


PREPADO: DISE. UNIDAD DE PEQUEÑAS CENTRALES	APROBADO: DISE. UNIDAD DE PEQUEÑAS CENTRALES	PROYECTO: PROYECTO FOTOVOLTAICO KAUMA	EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA UNIDAD DE PEQUEÑAS CENTRALES	HOJA 5/12
DISEÑO: ING. EDUARDO COELLO	DISEÑO: CHRISTIAN BARAHONA	DESCRIPCION: INSTALACIONES ELÉCTRICAS SALA DE CONTROL Y GENERACION		
REVISADO: DISE. UNIDAD DE PEQUEÑAS CENTRALES	FECHA: MAYO 2018	UBICACION: KAUKIRA, DEPARTAMENTO DE GRACIAS A DIOS		SEÑALA S.E.

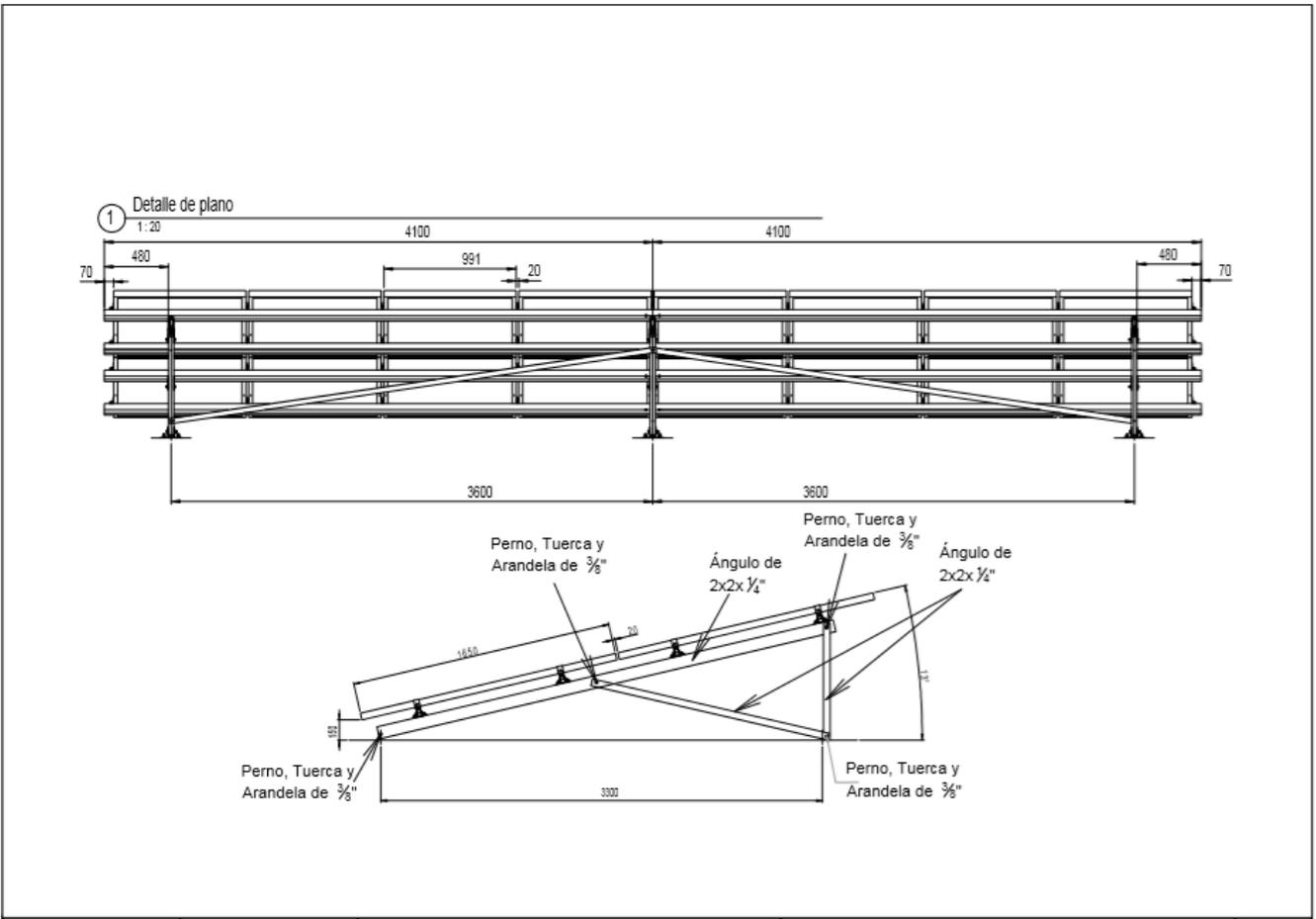


PREPADO: DISE. UNIDAD DE PEQUEÑAS CENTRALES	APROBADO: DISE. UNIDAD DE PEQUEÑAS CENTRALES	PROYECTO: PROYECTO FOTOVOLTAICO KAUMA	EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA UNIDAD DE PEQUEÑAS CENTRALES	HOJA 6/11
DISEÑO: ING. EDUARDO COELLO	DISEÑO: CHRISTIAN BARAHONA	DESCRIPCION: PLANTA DE TECHO SALA DE CONTROL Y GENERACION		
REVISADO: DISE. UNIDAD DE PEQUEÑAS CENTRALES	FECHA: MAYO 2018	UBICACION: KAUKIRA, DEPARTAMENTO DE GRACIAS A DIOS		SEÑALA S.E.

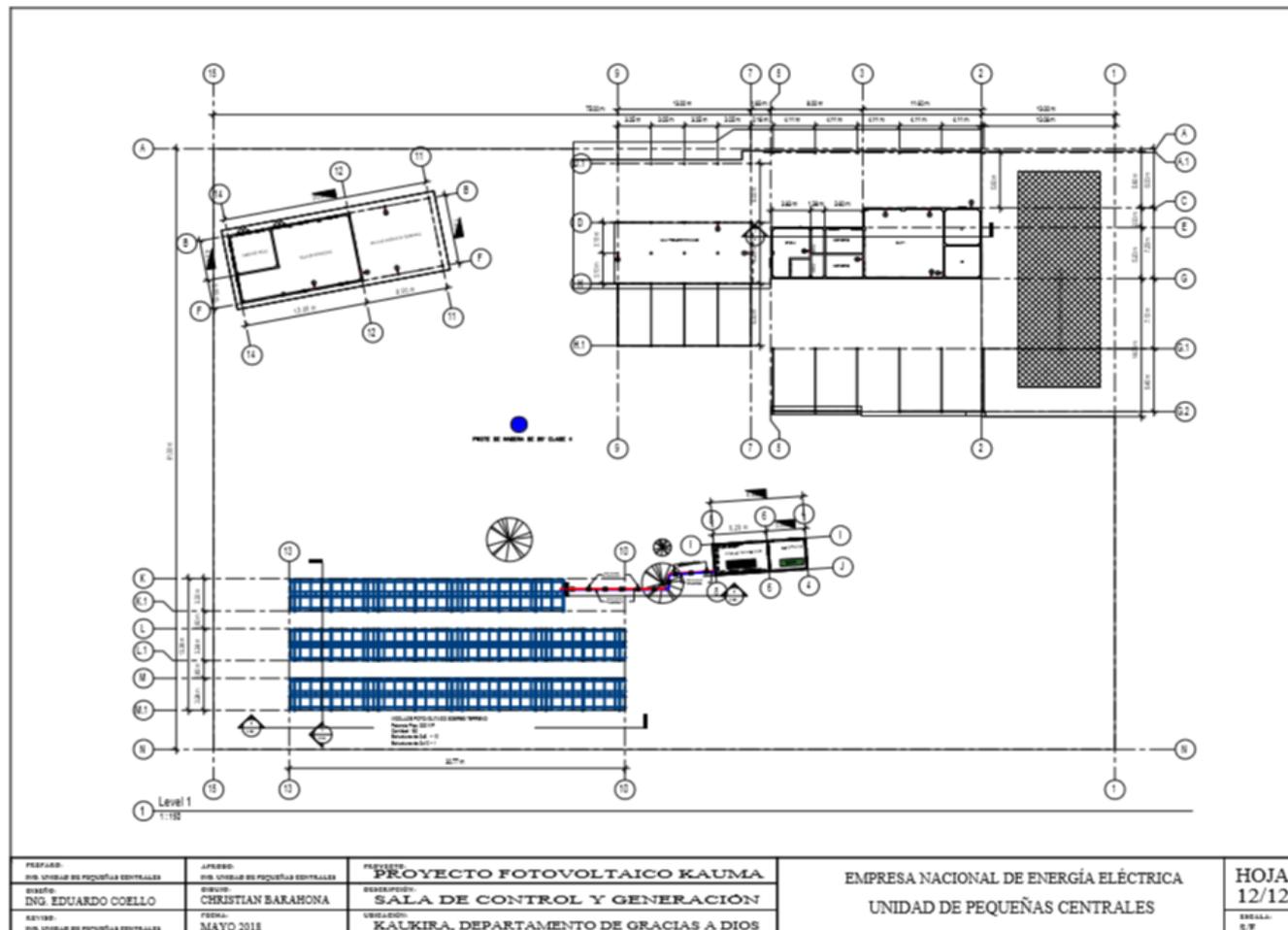
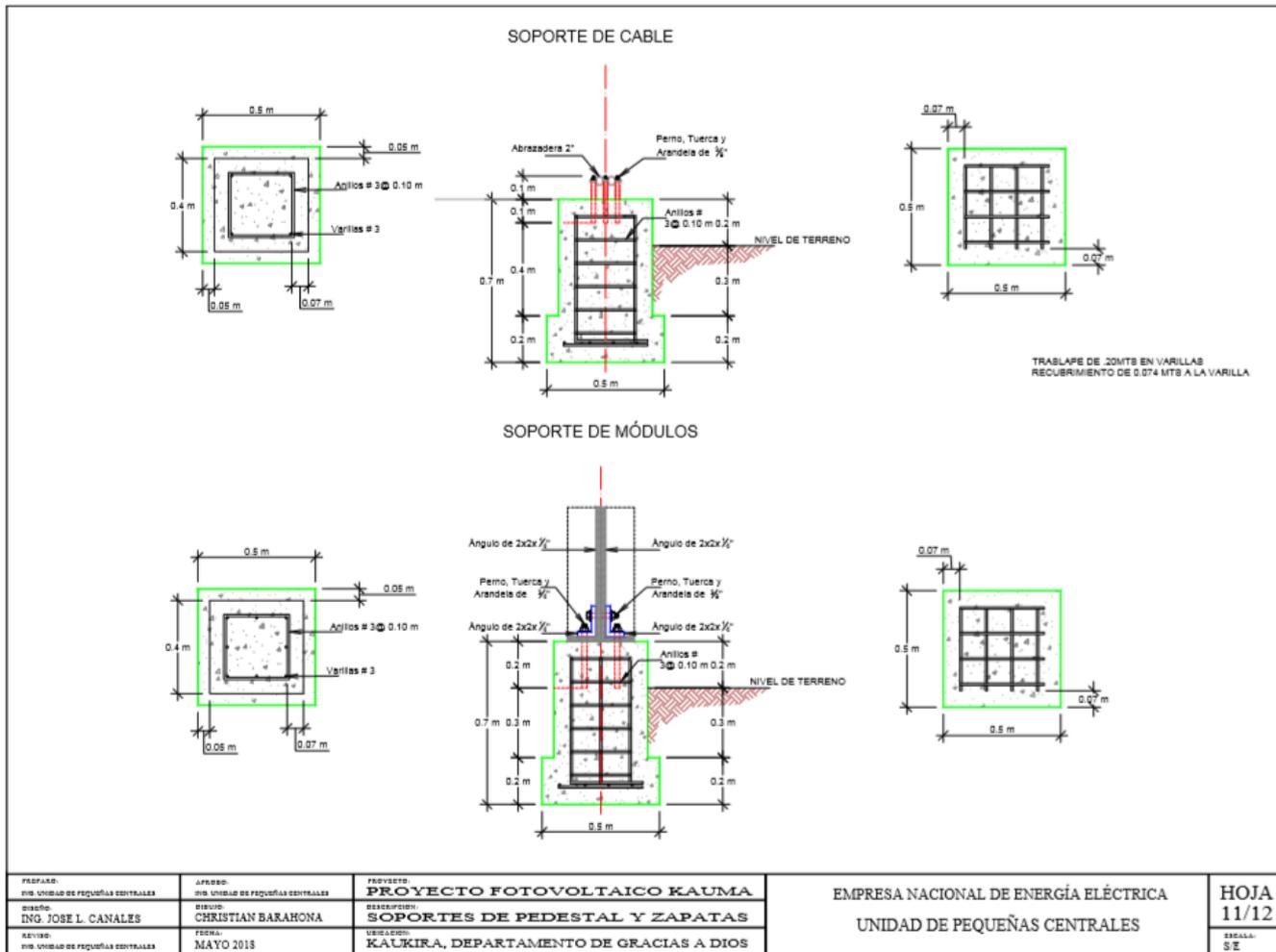




DISEÑADO: ING. MIGUEL GARCÍA	APROBADO: CHRISTIAN BARAHONA	PROYECTO: PROYECTO FOTOVOLTAICO KAUMA	EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA UNIDAD DE PEQUEÑAS CENTRALES	HOJA 9/12 ESCALA: S/E
DISEÑO: ING. MIGUEL GARCÍA	FECHA: MAYO 2018	DESCRIPCIÓN: ESTRUCTURA METALICA DE SOPORTES		
REVISADO: ING. UNIDAD DE PEQUEÑAS CENTRALES		UBICACIÓN: KAUKIRA, DEPARTAMENTO DE GRACIAS A DIOS		



DISEÑADO: ING. MIGUEL GARCÍA	APROBADO: CHRISTIAN BARAHONA	PROYECTO: PROYECTO FOTOVOLTAICO KAUMA	EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA UNIDAD DE PEQUEÑAS CENTRALES	HOJA 10/12 ESCALA: S/E
DISEÑO: ING. MIGUEL GARCÍA	FECHA: MAYO 2018	DESCRIPCIÓN: ESTRUCTURA METALICA DE SOPORTES		
REVISADO: ING. UNIDAD DE PEQUEÑAS CENTRALES		UBICACIÓN: KAUKIRA, DEPARTAMENTO DE GRACIAS A DIOS		



Casa de madera existente



Barriles metálicos 42 gal. (almacenamiento de combustible)



Bomba Manual para combustible



Ángulos 2" x 2" (hierro galvanizado)



Ángulos de Corte



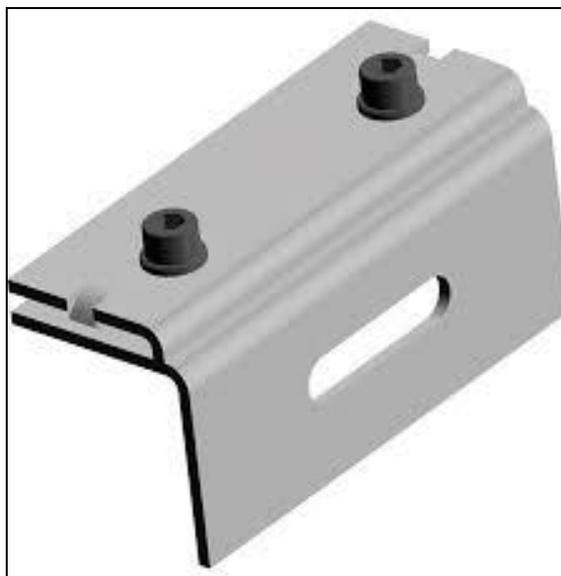
Accesorio de acople (hembra/hembra) EMT



Perfil "H" de aluminio



Ángulos de sujeción de aluminio



ANEXO VII – 12

PLANILLA DE MEDICIONES TECNICAS		
Establecimiento:		
Comunidad:		
Departamento :		
Fecha:	Hora:	Radiación Solar: (W / m2)
Ítem	Medición	Observaciones
1	Panel Solar Fotovoltaico	
1.1 a	Tensión de Subconjunto 1 de Panel FV	
1.1 b	Corriente Subconjunto 1 de Panel FV	
1.2 a	Tensión de Subconjunto 2 de Panel FV	
1.2 b	Corriente Subconjunto 2 de Panel FV	
1.3 a	Tensión de Subconjunto 3 de Panel FV	
1.3 b	Corriente Subconjunto 3 de Panel FV	
1.4 a	Tensión de Subconjunto 4 de Panel FV	
1.4 b	Corriente Subconjunto 4 de Panel FV	
1.5 a	Tensión de Subconjunto 5 de Panel FV	
1.5 b	Corriente Subconjunto 5 de Panel FV	
1.6 a	Tensión de Subconjunto 6 de Panel FV	
1.6 b	Corriente Subconjunto 6 de Panel FV	
Observaciones:		
2	Reguladores de Carga	
2.1 a	Estado leds de Funcionamiento:	
2.2 a	Estado leds de Carga de Batería:	
2.3 a	Tensión de Batería:	Medida en bornes de Regulador de carga 1
2.4 a	Corriente de Consumo:	Medida en bornes de Regulador de carga 1
2.1 b	Estado leds de Funcionamiento:	
2.2 b	Estado leds de Carga de Batería:	
2.3 b	Tensión de Batería:	Medida en bornes de Regulador de carga 2
2.4 b	Corriente de Consumo:	Medida en bornes de Regulador de carga 2
2.1 c	Estado leds de Funcionamiento:	
2.2.c	Estado leds de Carga de Batería:	
2.3.c	Tensión de Batería:	Medida en bornes de Regulador de carga 3
2.4.c	Corriente de Consumo:	Medida en bornes de Regulador de carga 3
2.1.d	Estado leds de Funcionamiento	
2.2.d	Estado leds de Carga de Batería:	
2.3.d	Tensión de Batería:	Medida en bornes de Regulador de carga 4
2.4.d	Corriente de Consumo:	Medida en bornes de Regulador de carga 4
2.1.e	Estado leds de Funcionamiento	
2.2.e	Estado leds de Carga de Batería:	
2.3.e	Tensión de Batería:	Medida en bornes de Regulador de carga 5
2.4.e	Corriente de Consumo:	Medida en bornes de Regulador de carga 5
2.1.f	Estado leds de Funcionamiento	
2.2.f	Estado leds de Carga de Batería:	
2.3.f	Tensión de Batería:	Medida en bornes de Regulador de carga 6
2.4.f	Corriente de Consumo:	Medida en bornes de Regulador de carga 6
Observaciones:		

3	Baterías	
3.1	Tensión de Banco de Baterías:	En bornera de tablero
3.2	Tensión de Batería :	Medir con batería desconectada del banco
3.3	Impedancia de Batería:	
Observaciones:		

4	Inversores de Corriente	
4.1.1	Tensión de Entrada (c.c.) Inversor 1:	En bornes de entrada
4.1.2	Corriente (c.c.) de Inversor 1 :	En bornes de entrada
4.1.3	Tensión de Salida (c.a.) de Inversor 1:	En bornes de salida
4.1.4	Corriente (c.a.) de Inversor 1:	En bornes de salida
4.2.1	Tensión de Entrada (c.c.) Inversor 2:	En bornes de entrada
4.2.2	Corriente (c.c.) de Inversor 2 :	En bornes de entrada
4.2.3	Tensión de Salida (c.a.) de Inversor 2:	En bornes de salida
4.2.4	Corriente (c.a.) de Inversor 2:	En bornes de salida
4.3.1	Tensión de Entrada (c.c.) Inversor 3:	En bornes de entrada
4.3.2	Corriente (c.c.) de Inversor 3 :	En bornes de entrada
4.3.3	Tensión de Salida (c.a.) de Inversor 3:	En bornes de salida
4.3.4	Corriente (c.a.) de Inversor 3:	En bornes de salida
Observaciones:		

5	Puesta a Tierra	
5.1	Resistencia de Puesta a Tierra:	
5.2	Resistividad del terreno:	
Observaciones:		

6	Grupos Electrónicos	
6.1 a	Tensión de GE Salida a Inversores	En bornes
6.2 a	Corriente de GE Salida a Inversores	En bornes
6.3 a	Tensión de GE Salida a Emergencia	En bornes
6.4 a	Corriente de GE Salida a Emergencia	En bornes
Observaciones:		

Observaciones Funcionamiento de Todo en Conjunto Híbrido

ANEXO VII – 13 Protocolo Puesta en Marcha Grupo Electrónico Existente

PROTOCOLO PUESTAS EN MARCHA	
MODELO: Fecha:	Nº DE SERIE:

PUNTOS A COMPROBAR	OK	DL	NO
COMPROBACIONES PREVIAS			
Comprobar la correcta ubicación del grupo (*)			
Comprobar que la entrada de aire es suficiente y adecuada (*)			
Comprobar que salida aire caliente del motor este orientada al exterior (*)			
Comprobar que salida de gases este canalizada al exterior (*)			
Comprobar que todos los datos de la placa identificativa del grupo son legibles			
Comprobar que todos los datos de la placa identificativa del alternador son legibles			
Comprobar que todos los datos de la placa identificativa del motor son legibles			
Comprobar pegatinas y letreros de seguridad			
Comprobar el estado de todo el cableado y conexiones del grupo			
Comprobar la conexión a tierra del equipo			
ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA			
Verificar nivel de aceite del motor y su estado			
Verificar nivel de gasoil			
Verificar nivel de refrigerante			
Comprobar estado del filtro de aire			
Verificar roturas, falta de pernos, tuercas y aprietes de las mismas			
Verificar funcionamiento leds indicadores en el cuadro de maniobra			
Comprobar desconector de batería			
Comprobar y reapretar bornes de batería			
PUESTA EN MARCHA			
Verificar el color del humo de escape			
Comprobar que no existen ruidos extraños en el motor y en el alternador			
Verificar tuberías de combustible y abrazaderas			
Comprobar funcionamiento de la tarjeta de control del grupo			
Comprobar que la secuencia de fases coincide con las de la red			
FALLO DE RED			
Comprobar que al corte de red el grupo arranca			
Comprobar que se activa el contactor de grupo			
Comprobar que el grupo mantiene la frecuencia y la tensión en carga			
Comprobar que, al retorno de red, la placa detecta dicha tensión			
Comprobar que se cierra el contactor de red			
Comprobar que el grupo se para			
FINAL			
El funcionamiento e instalación del grupo, son correctos.			
Explicar al cliente, el funcionamiento del sistema			
Voltaje de grupo sin carga:	Frecuencia del grupo en vacío:		
Observaciones			

Leyenda: OK = aceptable, pasa DL = defecto leve o sucio, pasa NO = retirar del servicio, no pasa
 R = Reparada N/A = No aplica

(*) En caso de que se detectase una instalación defectuosa o inadecuada deberá comunicársele al cliente, a fin que corrija las deficiencias detectadas.

Puesta en marcha realizada por
Empresa:
Firmado por:

Cliente:
Empresa:
Firmado por:

ANEXO VII – 14

Características de Grupo Electrónico Existente

Specification sheet



Diesel generator set X3.3 series engine

25 kVA - 38 kVA 50 Hz
27 kW - 35 kW 60 Hz



Description

This Cummins® Power Generation commercial generator set is a fully integrated power generation system, providing optimum performance, reliability, and versatility for stationary standby, prime power, and continuous duty applications.

Features

Cummins® engine - Rugged 4-cycle delivers reliable power, and fast response to load changes.

Alternator – Several alternator sizes offer selectable motor starting capability with low reactance 2/3 pitch windings; low waveform distortion with non-linear loads and fault clearing short-circuits capability.

Control system – The PowerCommand® 1.1 electronic control is standard equipment and provides total Genset system integration, including automatic remote starting/stopping, alarm and status message display.

Cooling system - Standard integral set-mounted radiator system, designed and tested for rated ambient temperatures, simplifies facility design requirements for rejected heat.

Enclosures - Optional weather-protective and sound-attenuated enclosure is available.

Fuel tank - In-skid, fuel tank of 175 litre capacity and provided with 110% Fluid Retention capability.

Warranty and service - Backed by a comprehensive warranty and worldwide distributor network.

Model	3-Phase ratings				1-Phase ratings*				Data sheet
	Standby rating		Prime rating		Standby rating		Prime rating		
	50 Hz kVA (kW)	60 Hz kW (kVA)							
C33 D5	33 (26.4)		30 (24)		28.3 (28.3)		26.7 (26.7)		DS83-CPGK
C38 D5	38 (30.4)		35 (28)		30 (30)		27 (27)		DS84-CPGK
C30 D6		30 (37.5)		27 (33.8)		30 (30)		27 (27)	DS85-CPGK
C35 D6		36 (43.8)		32 (40)		33 (33)		30 (30)	DS86-CPGK

*1.0 PF

Generator set specifications

Governor regulation class	ISO 8528 Part 1 Class G2
Voltage regulation, no load to full load	± 1%
Random voltage variation	± 1%
Frequency regulation	Droop
Random frequency variation	± 0.25%

Engine specifications

Design	4 cycle, in-line, naturally aspirated
Bore	91.4 mm (3.6 in.)
Stroke	127 mm (5.3 in.)
Displacement	3.3 liter (201 in)
Cylinder block	Alloy cast iron, in-line, 4 cylinder
Battery capacity	88 ampere-hour
Battery charger alternator	36 amps.
Starting voltage	12 volt, negative ground
Fuel system	Direct injection: Number 2 diesel fuel
Fuel filter	Single element, Spin-on fuel cum Water Separator, Filtration efficiency 25 micron 99% (min), Water separation efficiency 90% (min)
Air cleaner type	Dry replaceable element
Lube oil filter type(s)	Spin on full flow filter, filtration efficiency 25 micron 99% (min)
Standard cooling system	122 °F (50 °C) ambient radiator with coolant recovery system

Alternator specifications

Design	Brushless, 4 pole, revolving field
Stator	2/3 pitch
Rotor	Single bearing, flexible disc
Insulation system	Class H
Standard temperature rise	163 °C standby @ 27 °C ambient
Exciter type	Torque match (shunt) standard, EBS optional EBS (Excitation Boost System)
Phase rotation	A (U), B (V), C (W)
Alternator cooling	Direct drive centrifugal blower fan
AC waveform total harmonic distortion	< 5% no load to full linear load, < 3% for any single harmonic
Telephone influence factor (TIF)	< 50 per NEMA MG1-22.43
Telephone harmonic factor (THF)	< 3

Available voltages

50 Hz		60 Hz			
3-phase line-line/line-neutral		Single phase	3-phase line-line/line-neutral		Single phase
• 400/230	• 416/240	• 240	• 480/277	• 220/127	• 240
• 380/220	• 220/127	• 230	• 440/255	• 230/115	• 230
• 208/120	• 440/255	• 220	• 416/240	• 220/110	• 220
• 190/110	• 200/115		• 240/120		

Note: Consult factory for other voltages.

Generator set options and accessories

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Coolant heater | <input type="checkbox"/> Excite boost system | <input type="checkbox"/> Dual wall fuel tank |
| <input type="checkbox"/> Residential grade silencer | <input type="checkbox"/> 4 pole main circuit breaker | <input type="checkbox"/> Optional warranty |
| <input type="checkbox"/> Alternator heater | <input type="checkbox"/> Literature language | <input type="checkbox"/> Battery charger |
| <input type="checkbox"/> Electronic governing | <input type="checkbox"/> Sound attenuated enclosure | <input type="checkbox"/> Maintenance kit |

.Note: Options may not be available on all models - consult factory for availability.

The PowerCommand® 1.1 - Generator Set Control

- The PowerCommand 1.1 control is a microprocessorbased generator set monitoring control system. The control provides a simple operator interface to the generator set, digital voltage regulation, digital engine speed governing, start / stop control, and protectivefunctions.
- The PowerCommand 1.1 generator set control is suitable for use on a wide range of generator sets in non-parallel applications.
- The PowerCommand Control can be configured for any frequency, voltage and power configuration from 120 to 600 VAC for 50 Hz or 60 Hz operation.
- Power for the control is derived from the generator set starting batteries. The control functions over a voltage range from 8 VDC to 35 VDC.

Major Features

- 12 or 24 VDC Battery Operation
- Digital Engine Speed Governing (optional) to provide isochronous frequency regulation.
- Digital Voltage Regulation full wave rectified single phase (line to line) sensing.
- Generator Set Monitoring. Monitors status of all critical engine and alternator conditions functions.
- Engine Starting includes relay drivers for start, fuel shut off (FSO), and glow plug.
- Configurable Inputs and Outputs. Two discrete inputs and two dry contact relay outputs.
- Generator Set Monitoring: Displays status of all critical engine & alternator generator set functions.
- Smart Starting Control System: Integrated fuel ramping to limit black smoke & frequency overshoot.
- Advanced Serviceability using INPOWER.

Control System

Includes all functions to locally or remotely start and stop, and protect the generator set.

Control Switch - RUN/OFF/AUTO

OFF Mode – the generator set is shut down & cannot be started; as well as resets faults.

RUN Mode – the generator set will execute its start sequence.

AUTO Mode – the generator set can be started with a start signal from a remote device.

Status Indications

The control has a lamp driver for external fault/status indication. Functions include:

- The lamp flashes during preheat (when used) and while the generator set is starting.
- READY TO LOAD - flashing until the set is at rated voltage and frequency, then on continuously.
- Fault conditions are displayed by flashing a two-digit fault code number.

LED Indicating Lamps - includes LED indicating lamps for the following functions;

Not in Auto
Remote Start
Warning
Shutdown
Auto
Run

Remote Emergency Stop Switch Input. Immediate shut down of the generator set on operation.

Base Engine Protection -

Low Oil Pressure Shutdown
High Engine Temperature Shutdown
Underspeed/Sensor Fail Shutdown
Fail to Start
Battery Charging Alternator Fail Warning

Options

Digital Engine Speed Governing to provide isochronous frequency regulation.



Ratings definitions

Emergency standby power (ESP):

Applicable for supplying power to varying electrical load for the duration of power interruption of a reliable utility source. Emergency Standby Power (ESP) is in accordance with ISO 8528. Fuel Stop power in accordance with ISO 3046, AS 2789 and DIN 6271.

Limited-time running power (LTP):

Applicable for supplying power to a constant electrical load for limited hours. Limited Time Running Power (LTP) is in accordance with ISO 8528.

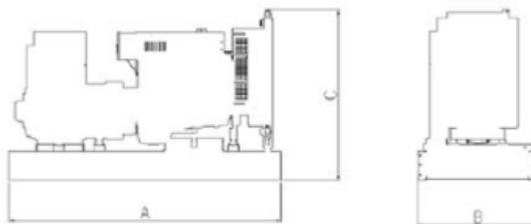
Prime power (PRP):

Applicable for supplying power to varying electrical load for unlimited hours. Prime Power (PRP) is in accordance with ISO 8528. Ten percent overload capability is available in accordance with ISO 3046, AS 2789 and DIN 6271.

Base load (continuous) power (COP):

Applicable for supplying power continuously to a constant electrical load for unlimited hours. Continuous Power (COP) in accordance with ISO 8528, ISO 3046, AS 2789 and DIN 6271.

OPEN



ENCLOSED



This outline drawing is to provide representative configuration details for Model series only.

See respective model data sheet for specific model outline drawing number.

Do not use for installation design

Model	Open set					Enclosed set				
	Dimensions (mm)			Weight (Kg)		Dimensions (mm)			Weight (Kg)	
	Length (A)	Width (B)	Height (C)	Dry	Wet	Length (A)	Width (B)	Height (C)	Dry	Wet
C33 D5	1753	930	1238	685	860	2253	969	1616	1045	1219
C38 D5	1753	930	1238	697	872	2253	969	1616	1057	1232
C30 D6	1753	930	1238	685	860	2253	969	1616	1045	1220
C35 D6	1753	930	1238	697	872	2253	969	1616	1057	1232

* **Note:** Weights represent a set with standard features.

Codes and standards

	This generator set is designed in facilities certified to ISO 9001 and manufactured in facilities certified to ISO 9001 or ISO 9002.	2000/14/EC	All enclosed products are designed to meet or exceed EU noise legislation 2000/14/EC step 2006.
	This generator set is available with CE certification.	ISO8528	This generator set has been designed to meet or exceed ISO8528 regulation.

Cummins Power Generation

Europe, CIS, Middle East and Africa

Manston Park Columbus Ave.
Manston, Ramsgate
Kent CT12 5BF United Kingdom
Phone 44 1843 255000
Fax 44 1843 255902

Americas

1400 73rd Avenue N.E.
Minneapolis, MN 55432 USA
Phone 763 574 5000
Fax 763 574 5298

Asia Pacific

10 Toh Guan Road #07-01
TT International Tradepark
Singapore 608838
Phone 65 6417 2388
Fax 65 6417 2399

Our energy working for you.™

cumminspower.com

©2015 | Cummins Power Generation Inc. | All rights reserved | Specifications subject to change without notice | Cummins Power Generation and Cummins are registered trademarks of Cummins Inc. PowerCommand and "Our energy working for you." are trademarks of Cummins Power Generation. Other company, product, or service names may be trademarks or service marks of others.
SS23b-CPGK (1/15)



ANEXO VII – 15

Planilla de equipos, instrumental y vehículos que se afectará a esta obra.

PLANILLA DE EQUIPOS, INSTRUMENTAL Y VEHÍCULOS
QUE SE AFECTARÁ A LA OBRA

DESCRIPCIÓN	MODELO	POTENCIA	ESTADO	PROPIO	OBSERVACIONES

Nota: para equipos propios, adjuntar copia de Título de Dominio.

EMPRESA:

**FIRMAS DEL DIRECTOR TÉCNICO DE LA EMPRESA Y DEL (LOS)
REPRESENTANTE(S) LEGAL(ES):**

SELLOS:

ANEXO VII – 16**Planilla de profesionales y personal técnicos.****PLANILLA DE PROFESIONALES Y PERSONAL TÉCNICOS**

IDENTIFICAR AL PERSONAL DIRECTIVO DEL RESTANTE

APELLIDO Y NOMBRES	TITULO			ESPECIALISTAS EN:	FUNCIÓN A DESEMPEÑAR EN EL EQUIPO	OTROS DATOS
	HABILI.	POST-GRADO	ANTIG.			

EMPRESA:

FIRMAS DEL DIRECTOR TÉCNICO DE LA EMPRESA Y DEL (LOS) REPRESENTANTE(S) LEGAL(ES)

ANEXO VII – 17**Identificación del personal de Obra**Logotipo de
Contratante**Electrificación de Actividades Productivas con Energías Renovables
para Pescadores del Norte de Honduras**

NOMBRE Y APELLIDO:
DOCUMENTO N°:
EMPRESA:
DOMICILIO:
EXPEDIENTE DE OBRA N°:
FECHA DE INICIO:
FECHA DE FINALIZACIÓN:

FOTO
ACTUALIZADA

Sello Contratante