

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN "ADQUISICIÓN DE MATERIALES Y MANO DE OBRA PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS AISLADOS - APAIKA NENQUENPARE Y ALTO PUNINO"

## Descripción breve

La Corporación Nacional de Electricidad Unidad de Negocio Sucumbíos, con la finalidad de promover el Buen Vivir de la población de la Provincia de Orellana, Cantón Francisco de Orellana, que es un derecho Constitucional, y con la finalidad de mejorar el porcentaje de cobertura eléctrica propone el presente proyecto para "ADQUISICIÓN DE MATERIALES Y MANO DE OBRA PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS AISLADOS - APAIKA NENQUENPARE Y ALTO PUNINO"



## CONTENIDO

1.	Antecedentes.....	2
2.	Objetivos.....	2
3.	Metodología de Trabajo.....	3
4.	Información Disponible.....	4
5.	Productos o Servicios Requeridos. ....	5
6.	Plazo de ejecución.....	5
7.	Especificaciones técnicas:.....	5
8.	Experiencia del Oferente. ....	75
9.	Personal Técnico Mínimo.....	75
10.	Herramientas y equipos.....	77
11.	Forma y condiciones de pago .....	78
11.1.	Presupuesto Referencial.....	78
11.2.	Forma de Pago .....	78
12.	Obligaciones de CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO SUCUMBÍOS.....	79
13.	Obligaciones del Contratista.....	79
14.	Garantías. ....	79
15.	Multas.....	80
16.	Parámetros de evaluación .....	81
17.	Tabla de cantidades y precios.....	82

## 1. Antecedentes

La situación actual del área de intervención del Proyecto: "ADQUISICIÓN DE MATERIALES Y MANO DE OBRA PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS AISLADOS - APAIKA NENQUENPARE Y ALTO PUNINO" localizado en un cantón de la Provincia de Orellana, es la siguiente:

- No disponen de energía eléctrica.
- No cuentan con vías de acceso carrozable; siendo las únicas vías de acceso vía fluvial o caminando.

Coordenadas de ubicación:

Nombre del Proyecto	UtmX	UtmY
COMUNIDAD ALTO PUNINO	921442	9973795
COMUNIDAD APAIKA NENQUEPARE	951446	9888439

Se puede establecer que la mayor parte de los problemas existentes se deben a la ausencia o a la deficiencia del servicio de energía eléctrica y generan las siguientes situaciones:

- Incentivo a la migración.
- Limitan la sociedad a la comunicación.
- Limitan la sociedad a la conectividad.
- Limitan el proceso de desarrollo rural sostenible.
- Dificultan el desarrollo social, cultural y deportivo.
- Los servicios básicos, vivienda, educación y salud son deficitarios.

Los problemas mencionados pueden ser superados en gran medida con la ejecución del proyecto propuesto que garantizaría que los beneficiarios puedan mejorar la calidad de vida de la zona permitiendo fomentar, la permanencia de los pobladores en el sector, un mejor acceso a la comunicación y conectividad, estimulando el proceso de desarrollo rural sostenible y facilitando el desarrollo social, cultural y deportivo para alcanzar las metas del Buen Vivir.

## 2. Objetivos

### Objetivo General o Propósito

- Dotar del servicio de energía eléctrica a las comunidades Alto Punino y Apaika Nenquepare; por medio de fuentes de energía renovables.

### Objetivos Específicos o Componentes

- Implementar sistemas de energía fotovoltaica en las viviendas del sector.
- Capacitar a los usuarios de los sistemas de energía solar fotovoltaica en el manejo adecuado de los equipos y en el uso racional de la energía.

- Capacitar a los técnicos de la Unidad de Negocios CNEL Sucumbíos en la instalación, operación y mantenimiento de sistemas individuales y micro-redes fotovoltaicas.

### 3. Metodología de Trabajo

Para alcanzar el objetivo general y específicos del proyecto se propone la siguiente metodología:

- a) El contratista adjudicado, mantendrá una primera reunión de trabajo, con el administrador y fiscalizador, para revisar el cronograma de trabajo y ajustarlo de ser necesario.
- b) El contratista adjudicado, deberá acercarse a la Unidad de Gestión Ambiental previo el inicio de las actividades constructivas, para constancia de lo cual se suscribirá el acta respectiva.
- c) El contratista en coordinación con el contratante y el fiscalizador realizarán una visita de socialización a las comunidades beneficiadas. Durante esta visita el contratista comunicará a los beneficiarios los trabajos que se realizarán y el alcance del proyecto.
- d) El Fiscalizador, revisará todo lo ofertado (equipo, instalaciones y personal) por el adjudicatario y para efectos de conformidad se firmarán las actas respectivas, entre contratista adjudicatario y fiscalizador. (lo que sea parte de la oferta y lo complementario).
- e) Formalizar el inicio de obra mediante la respectiva acta.
- f) El contratista deberá presentar los planos, esquemas de instalación, memorias técnicas, memorias de cálculos constructivos para que sean aprobados por el fiscalizador y administrador del contrato previo a la instalación.
- g) En el caso de existir algún cambio constructivo a lo solicitado en los pliegos de contratación, el fiscalizador y el administrador del contrato deberán aprobar dichos cambios con las respectivas justificaciones técnicas presentadas por el contratista.
- h) Todos los materiales que provea el contratista serán fiscalizados y aceptados con la respectiva acta firmada entre el fiscalizador y el contratista, considerando que estos cumplan con todos los parámetros técnicos establecidos por el MEER y/o cualquier otra entidad que considere CNEL UN Sucumbíos. Se anexarán las actas de aceptación de materiales que cuenten con los respectivos certificados de calidad y que cumplan con las especificaciones técnicas requeridas. Dichas actas con los certificados serán custodiados por el administrador del contrato y serán parte de la liquidación. Por lo tanto no serán entregados nuevamente por el contratista para la liquidación.
- i) El pago al contratista adjudicado se lo hará mediante la emisión de Planillas por avance de Obra, como establece las políticas del BID previo informe del fiscalizador.
- j) Durante la ejecución de los trabajos se cumplirá con todas y cada una de las normas de seguridad y se asignará el equipo correspondiente a los trabajadores: como casco, botas, chalecos reflectivos y salvavidas, guantes, etc.; también se coordinará que las actividades se cumplan bajo el cronograma establecido, además se realizará un control y seguimiento de la operación de las instalaciones hasta su recepción provisional.
- k) El contratista adjudicado, realizará las instalaciones solicitadas en los tiempos previstos en el cronograma de trabajo. El contratista deberá entregar avances quincenales de la ejecución de la obra al fiscalizador y este a su vez reportará un informe de dicho avance al contratante. Para la liquidación el contratista entregará la información que se enlista a continuación, en los formatos establecidos por el contratante:
  - Libro de la obra, en la que se anotan todos los trabajos realizados en el periodo del contrato, con las respectivas novedades, se aclara que este libro lo lleva y custodia el contratista adjudicatario y debe reposar en obra el cual deberá ser legalizado por el fiscalizador.
  - Liquidación (cantidad y precio unitario) de materiales aprobados constantes en el contrato – liquidación por poste- Legalizado por el fiscalizador de la obra.
  - Liquidación de mano de obra y transporte (cantidad y precio unitario) constante en el contrato y/o aprobados por la autoridad competente. Legalizado por el fiscalizador de la obra.

- El contratista entregara el archivo digital correspondiente de los planos constructivos de la obra en los formatos CAD y GIS, los mismos que deberán ser validados por el área GIS de CNEL EP UN Sucumbíos.
  - Certificados de cumplimiento de obligaciones con el IESS.
  - Liquidación económica del contrato, que se legalizará por el administrador y fiscalizador de la obra.
  - Memoria fotográfica, con rotulación de postes(asignación de códigos por el área GIS), codificación de equipos .
  - Y documentos adicionales que considera la administración y fiscalización asignada al contrato, en incluso documentos que considere pertinente el área jurídica, área financiera y comercial de CNEL UN Sucumbíos.
  - Demás Información que sea solicitado por el Fiscalizador, Administrador y Coordinador del programa.
  - Ingreso de los nuevos usuarios al Sistema Comercial.
- l) Con toda la información suministrada por el contratista y fiscalizador como son: libro de obra, actas de trabajo, informes, fotografías, etc. y la información custodiada por el administrador – actas, certificado de materiales- etc., el administrador de la obra o proyecto, procederá con la liquidación de la misma, solicitando el pago respectivo, la garantía técnica para el efecto, y la legalización del acta provisional.
- m) Desde la firma del acta provisional, hasta la legalización del acta definitiva, el funcionario delegado por la máxima autoridad de CNEL SUCUMBÍOS, realizará visitas programadas mensuales para verificar el buen funcionamiento de los trabajos realizados. En caso de que ocurra alguna novedad, ésta se reportará al contratista el cual deberá realizar las subsanaciones respectivas, sin costo para CNEL, tal como se establece en la Ley de contratación pública.
- n) Luego de transcurrido el periodo de 180 días, agregándose los periodos de subsanación, se procederá a legalizar el acta definitiva de recepción de los trabajos.
- o) Luego de transcurrido el tiempo de garantía técnica, ésta queda sin efecto al no reportarse daños en los sistemas instalados, acorde con la garantía estipulada.

Cabe destacar que durante toda la ejecución de la obra se coordinará con la Administración y Fiscalización designada por la entidad, para solucionar situaciones de orden administrativo y técnico que normalmente ocurren durante el proceso de ejecución de proyecto.

Durante la ejecución de los trabajos se cumplirá con todas y cada una de las normas de seguridad y se asignará el equipo correspondiente a los trabajadores, como: casco, botas, chalecos (reflectivos, salvavidas), guantes, etc.; también se coordinará que las actividades se cumplan bajo el cronograma establecido, además se realizará un control y seguimiento de la operación de las instalaciones hasta su recepción provisional.

#### 4. Información Disponible

CNEL UN Sucumbíos, cuenta con la siguiente información disponible, que permite la ejecución del presente proyecto:

- Diseños referenciales y presupuestos realizados por la CNEL UN Sucumbíos.
- Homologación de Unidades de Propiedad para sistemas fotovoltaicos.
- Guías de buenas prácticas ambientales, de acuerdo al impacto que genera el proyecto.
- Manual homologado de capacitación para usuarios y técnicos comunitarios.

**5. Productos o Servicios Requeridos.**

- Implementar los sistemas fotovoltaicos individuales y microredes.
- Cumplir con el Objeto del contrato.
- Legalizar egresos e ingresos de materiales a bodegas de CNEL EP UN Sucumbíos.
- La calidad de trabajo debe cumplir con los lineamientos constructivos de CNEL EP.
- Los materiales y equipos deben cumplir con las normas homologadas por el MEER.
- La información técnica detallada y georeferenciada en formato digital del proyecto.
  - ✓ La información técnica deberá constar de hojas de estacamiento, detalle poste a poste, caídas de voltaje, memoria técnica descriptiva, planillas de materiales y mano de obra, listado de usuarios.
  - ✓ Planos georeferenciados en archivos digitales editables en AUTOCAD y ARCGIS, debe constar la información de medidores.
- Entregar los sistemas individuales y microredes en perfecto funcionamiento.

**6. Plazo de ejecución**

El plazo para la ejecución del contrato es de 180 días, contado a partir de la fecha de la entrega del anticipo. El plazo se entenderá por finalizado una vez que el contratista entregue toda la información detallada en los productos esperados y sean aceptados por el fiscalizador y aprobados por el Administrador.

**7. Especificaciones técnicas:**

**COMUNIDAD ALTO PUNINO**

**SISTEMAS INDIVIDUALES**

<b>ÍTEM</b>	<b>RUBRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>
1	Montaje Módulo Fotovoltaico (1 módulo fotovoltaico)	Global	29
2	Montaje Caja Equipos Individual	Global	29
3	Montaje Banco Baterías (2 baterías)	Global	29
4	Puesta a Tierra Individual (1 varilla)	Global	29
5	Instalación Eléctrica Vivienda	Global	29
6	Capacitación	Unidad	1
7	Transporte	Unidad	1

**SISTEMAS MICRO-RED**

<b>ÍTEM</b>	<b>RUBRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>
1	Montaje Módulo Fotovoltaico (64 módulos fotovoltaicos) - micro-red	Global	8
2	Montaje Caja micro-red	Global	1
3	Montaje Banco Baterías (64 baterías) micro-red	Global	8
4	Puesta a Tierra Individual micro-red	Global	1
5	Instalación Eléctrica Vivienda micro-red (28 viviendas)	Global	28
6	Pararrayos micro-red	Global	1

7	Instalación módulo de potencia	Global	8
8	Construcción casa de equipos	Global	1
9	Instalación eléctrica casa de equipos	Global	1
10	Red de distribución	Global	1
11	Capacitación usuarios de micro-red	Unidad	1
12	Capacitación técnicos CNEL Sucumbíos (operación y mantenimiento micro-red y sistemas fotovoltaicos)	Unidad	1
13	Transporte	Unidad	1

**COMUNIDAD APAIKA NENQUEPARE**

**SISTEMAS INDIVIDUALES**

ÍTEM	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD
1	Montaje Módulo Fotovoltaico (1 módulo fotovoltaico)	Global	15
2	Montaje Caja Equipos Individual	Global	15
3	Montaje Banco Baterías (2 baterías)	Global	15
4	Puesta a Tierra Individual (1 varilla)	Global	15
5	Instalación Eléctrica Vivienda	Global	15
6	Capacitación	Unidad	1
7	Transporte	Unidad	1

*Para más detalle de cada rubro y los subcomponentes, revisar archivo anexo denominado análisis de precios unitarios.*

**EQUIPOS FOTOVOLTAICOS SISTEMAS INDIVIDUALES**

**MÓDULO FOTOVOLTAICO**

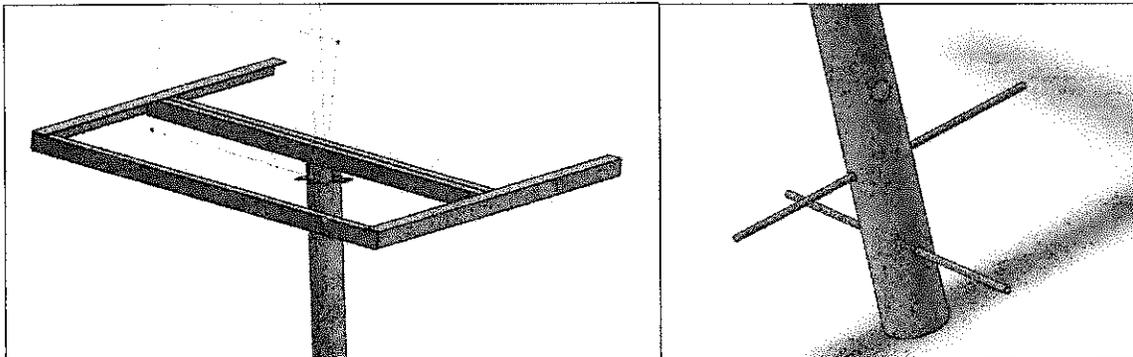
No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1.</b>	<b>Características Técnicas</b>			
1.1.	Fabricante	-	Indicar	
1.2.	País de Origen	-	Indicar	
1.3.	Año de Fabricación	-	no anterior al 2016	
1.4.	Modelo	-	Indicar	
1.5.	Máxima Potencia @ STC, P <sub>máx</sub>	Wp	Igual o mayor a 345 Wp	
1.6.	Eficiencia promedio del panel	%	$\eta \geq 17\%$	
1.7.	Voltaje de máxima potencia, V <sub>mpp</sub>	V	$\geq 50$ V	
1.8.	Corriente de máxima potencia, I <sub>mpp</sub>	A	$\geq 6$ A	
1.9.	Corriente de cortocircuito I <sub>sc</sub>	A	$\geq 6$ A	
1.10.	Voltaje circuito abierto V <sub>oc</sub>	V	$\geq 60$ V	
1.11.	Superficie	m <sup>2</sup>	$\leq 2$ m <sup>2</sup>	
1.12.	Tipo de célula	-	Silicio monocristalino	

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
1.13.	Caja de conexiones	-	IP65 o superior	
1.14.	Tipo de conectores	-	MC4	
1.15.	Vida útil	Años	igual o mayor a 20 años	
1.16.	Peso	Kg	No mayor a 20 kg	
2.	<b>Certificados y Garantías:</b> Nota: los certificados de garantía de los productos se refieren a cada uno de los bienes solicitados que hayan pasado por un proceso de verificación de cumplimiento de las normas técnicas establecidas en los pliegos realizado durante su fabricación. Estos certificados son emitidos por empresas verificadoras reconocidas internacionalmente que avalan el cumplimiento del requerimiento técnico solicitado. Para la presentación de la oferta, basta con la presentación de una copia simple de los documentos listados a continuación, mismos que pueden ser comprobados digitalmente.			
2.1.	Garantía de producto	Año	≥ 10 años. Adjuntar copia simple de la documentación	
2.2.	Certificados de conformidad	-	IEC 61215 ó IEC 61730 ó UL 1703 ó normas similares (remitir una copia simple de la norma)	
3.	<b>Otros Requisitos</b>			
3.1.	Identificación del Panel	-	Los paneles solares deberán tener la respectiva etiqueta que identifique las características técnicas del panel, número de serie y modelo	
3.2.	Catálogo / datasheet en español y/o inglés	-	Adjuntar a la propuesta	

**ESTRUCTURA DE SOPORTE EN POSTE PARA SISTEMAS INDIVIDUALES**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
1	<b>CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS</b>			
1.1	Recubrimiento	micras	Hierro galvanizado en caliente, 80 micras espesor	
1.2	<b>Poste</b>			
1.2.1	Dimensiones (diámetro)	pulgadas	Mínimo 4"	
1.2.2	Dimensiones (h)	metros	3 m de largo (2.5 m sobre el suelo, 0.5 dentro de la	

			cimentación	
1.2.3	Dimensiones (espesor)	milímetros	3mm	
1.3	Cimentación 50X50X60	-	(poste 0.5 m dentro de la cimentación) NOTA 1	
1.4	<b>Marco en H</b>		NOTA 2	
1.4.1	Número máximo de paneles	-	1 panel fotovoltaico	
1.4.2	Marco en H con 10° de elevación fija	-	El panel se ubicará sobre el mismo marco en H. El material a utilizarse será de acero galvanizado en caliente.	
<b>2</b>	<b>GARANTIA</b>			
2.1	De fabricación	-	1 año	
<b>3</b>	<b>CERTIFICACIONES</b>			
3.1	Poste, perfiles	-	Acero estructural bajo norma ASTM A36 y con recubrimiento por inmersión en caliente según norma ASTM 123	
3.2	Tornillería	-	Tornillería Grado 5.0 ANSI/ASME B 18,2,1 1996 bajo norma DIN933-ISO4017 Paso ordinario, galvanizada en caliente y centrifugado según norma ASTM A153, para ensamble de poste	
		<b>Notas:</b>		
1	<b>NOTA 1:</b> Para la fijación del poste, se instalarán dos varillas cruzadas de 50 cm ver figura para consolidar la fijación en el suelo, cubierta por hormigón para evitar levantamiento por efecto del viento. El poste deberá disponer de una abertura en la parte inferior para que el cableado salga hacia la vivienda.			
2	<b>NOTA 2:</b> Para un solo panel, el marco en H deberá estar atornillado al marco del panel solar (aclaración del gráfico de DETALLE)			



**REGULADOR**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1.</b>	<b>Características Generales</b>			
1.1.	Fabricante	-	Indicar	
1.2.	Modelo	-	Especificar	
1.3.	País de Origen	-	Indicar	
1.4.	Año de Fabricación	-	no anterior al 2016	
<b>2.</b>	<b>Características Técnicas</b>			
2.1.	Tipo MPPT	-	Requerido	
2.2.	Voltaje nominal del banco de baterías.	V	24VCC	
2.3.	Corriente de salida máxima.	A	≥ 20A.	
2.4.	Eficiencia de conversión de energía.	%	No menor al 97%.	
2.5.	Protección contra descarga profunda	-	Requerido.	
2.6.	Protección contra sobretensiones	-	Requerido.	
2.7.	Protección de bajo voltaje	-	Requerido.	
2.8.	Tipo de protección	-	≥ IP20	
<b>3.</b>	<b>Garantías y Certificaciones</b> Nota: los certificados de garantía de los productos se refieren a cada uno de los bienes solicitados que hayan pasado por un proceso de verificación de cumplimiento de las normas técnicas establecidas en los pliegos realizado durante su fabricación. Estos certificados son emitidos por empresas verificadoras reconocidas internacionalmente que avalan el cumplimiento del requerimiento técnico solicitado. Para la presentación de la oferta, basta con la presentación de una copia simple de los documentos listados a continuación, mismos que pueden ser comprobados digitalmente.			
3.1.	Garantía Técnica del proveedor	Años	Igual o mayor a 2 años	
3.2.	Certificados de conformidad	-	ETL. Listado en UL1741 ó normas similares (remitir una copia simple de la norma)	
<b>4.</b>	<b>Otros Requisitos</b>			

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
4.1.	Identificación	-	Cada regulador deberá contener la respectiva etiqueta que identifique sus características técnicas, número de serie y modelo.	
4.2.	Catálogo / datasheet en español y/o inglés	-	Adjuntar a la propuesta	
4.3.	Manual de Instalación español y/o inglés	-	Adjuntar a la propuesta	

**INVERSOR**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1.</b>	<b>Características Generales</b>			
1.1.	Fabricante	-	Indicar	
1.2.	Modelo	-	Especificar	
1.3.	País de Origen	-	Indicar	
1.4.	Año de Fabricación	-	no anterior al 2016	
<b>2.</b>	<b>Características Técnicas</b>			
2.1.	Tipo	-	Inversor de onda senoidal pura	
2.2.	Potencia nominal continua	W	Igual o mayor a 700W	
2.3.	Voltaje de entrada de CC nominal (baterías)	VCC	24 VCC	
2.4.	Voltaje de entrada	VCC	21 a 34VCC	
2.5.	Voltaje de salida	VAC	120VCA	
2.6.	Frecuencia en CA	Hz	60Hz	
2.7.	Eficiencia típica	%	≥ 92%	
2.8.	Distorsión armónica total	%	THD menor a 5%	
2.9.	Tipo salida CA	-	Monofásica	
2.10.	Protección CC de corriente inversa	-	Requerido	
2.11.	Protección CA para sobrecarga y cortocircuito	-	Requerido	
2.12.	Protección contra sobre voltaje	-	Requerido	
2.13.	Protección IP	-	≥ a IP20	
2.14.	Desconexión de la carga	-	Por bajo voltaje	
2.15.	Indicadores de estado de funcionamiento	-	Requerido	
2.16.	Dimensiones	(LxAxH)(m	Especificar	

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
		xm xm)		
2.17.	Peso	kg	Especificar	
<b>3.</b>	<b>Garantías y Certificaciones</b> Nota: los certificados de garantía de los productos se refieren a cada uno de los bienes solicitados que hayan pasado por un proceso de verificación de cumplimiento de las normas técnicas establecidas en los pliegos realizado durante su fabricación. Estos certificados son emitidos por empresas verificadoras reconocidas internacionalmente que avalan el cumplimiento del requerimiento técnico solicitado. Para la presentación de la oferta, basta con la presentación de una copia simple de los documentos listados a continuación, mismos que pueden ser comprobados digitalmente.			
3.1.	Garantía Técnica del Fabricante	Años	≥ 2 años	
3.2.	Certificados de conformidad	-	ETL para UL1741 ó normas similares (remitir una copia simple de la norma)	
<b>4.</b>	<b>Otros Requisitos</b>			
4.1.	Identificación	-	Cada inversor deberá contener la respectiva etiqueta que identifique sus características técnicas, número de serie y modelo	
4.2.	Catálogo / datasheet en español y/o inglés	-	Adjuntar a la propuesta	
4.3.	Manual de Instalación español y/o inglés	-	Adjuntar a la propuesta	

#### BATERÍA

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1.</b>	<b>Características Técnicas</b>			
1.1.	Fabricante	-	Indicar	
1.2.	País de Origen	-	Indicar	
1.3.	Fecha de fabricación	-	No mayor a 4 meses antes de la entrega	
1.4.	Tipo	-	Batería AGM de ciclo profundo apta para acumulación de energía en sistemas fotovoltaicos	
1.5.	Modelo	-	Indicar	
1.6.	Voltaje nominal de la batería	V	12 V	
1.7.	Capacidad	Ah	≥ 150 Ah en C20	
1.8.	Rango de temperatura ambiente de trabajo	°C	0 - 50 °C o superior	

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
1.9.	Ciclos	ciclos	No inferior a 1000 ciclos al 50% de profundidad de descarga	
1.10.	Dimensiones	(largo x ancho x alto) (m x m x m)	Indicar	
1.11.	Peso	kg	≤ 60 kg	
1.12.	Característica Constructiva	-	Con jaladeras para transporte y resistentes al peso.	
<b>2.</b>	<b>Garantías</b>			
2.1.	Garantía (fabricación y funcionamiento)	años	El proveedor deberá garantizar el buen funcionamiento de la batería por un período no menor a 2 años. Adjuntar copia simple de la documentación que avale este requerimiento	
<b>3.</b>	<b>Certificaciones</b> <b>Nota:</b> los certificados de garantía de los productos se refieren a cada uno de los bienes solicitados que hayan pasado por un proceso de verificación de cumplimiento de las normas técnicas establecidas en los pliegos realizado durante su fabricación. Estos certificados son emitidos por empresas verificadoras reconocidas internacionalmente. Para la presentación de la oferta, basta con la presentación de una copia simple del documento, mismo que puede ser comprobado.			
3.1.	Certificados de conformidad	-	IEC 61427 ó normas similares (remitir una copia simple de la norma)	
<b>4.</b>	<b>Otros Requisitos</b>			
4.1.	Tapas o recubrimiento aislante sobre terminales de baterías y barras de conexión entre baterías con aislamiento.		Requerido	
3.3.	Identificación	-	Las baterías deberán contener la respectiva etiqueta que identifique las características técnicas de la misma, número de serie y modelo	
3.4.	Catálogo / datasheet en español y/o inglés	-	Adjuntar a la propuesta	

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1</b>	<b>CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS</b>			
1.1	Resistencia estructural	-	Alta (peso del arreglo del acumulador, 2 baterías AGM, mínimo que pueda soportar 150 kg de peso)	
1.2	Resistente a la corrosión	-	Requerido Alta (condiciones ambientales de la Amazonía ver 1.4)	
1.3	Dimensiones	metros	En función de las dimensiones de las baterías	
1.4	Material	micras	Acero galvanizado en caliente resistente a la corrosión, 80 micras	
1.5	Altura del suelo	cm	Mínimo 15cm	
1.6	<b>Soporte</b>			
1.6.1	Longitud	milímetros	En función de las dimensiones de las baterías.	
1.6.2	Tolerancia dimensional	mm	±0,4	
1.6.3	Rectitud	-	0,4% de la longitud	
1.7	<b>Perfil de protección</b>			
1.7.1	Dimensiones (hxbxe)	mm	En función de las dimensiones de las baterías.	
1.7.2	Longitud	mm	En función de las dimensiones de las baterías.	
1.7.3	Tolerancia dimensional	-	±2	
<b>2</b>	<b>GARANTIA</b>			
2.1	De fabricación		2 año	
<b>3</b>	<b>CERTIFICACIONES</b>			

*Handwritten signature*

3.1	Soporte		JIS G3132 SPHT-1 / ASTM A 569 / ASTM A-36 (si no es de fabricación nacional)	
3.2	Perfil de protección		ASTM A-36 (si no es de fabricación nacional)	

**CAJA EQUIPOS**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1.</b>	<b>Aspectos Generales</b>			
1.1	Fabricante	-	Indicar	
1.2	Origen	-	Indicar	
1.3	Año de fabricación	-	No menor al año inmediato anterior	
1.4	Modelo	-	Indicar	
<b>2.</b>	<b>Característica Mecánicas</b>			
2.1	Dimensiones	mm	Especificar (LxAxe)	
2.2	Espacio desde los extremos de la caja hasta cualquier componente	cm	10 cm	
2.3	Ubicación del regulador, inversor y protecciones	-	Indicar	
2.4	Material	-	Metálico resistente a la corrosión, color plata.	
2.5	Anclaje de la caja	-	Indicar	
2.6	Pernos, tornillos y tuercas con protección a la corrosión	-	Requerido (la caja debe disponer de un punto de conexión a tierra)	
2.7	Plano formato CAD con dimensiones reales de los equipos y distribución en la superficie.	-		

*Handwritten marks:*  
28  
/

**EQUIPOS FOTOVOLTAICOS CON MICRO-RED**

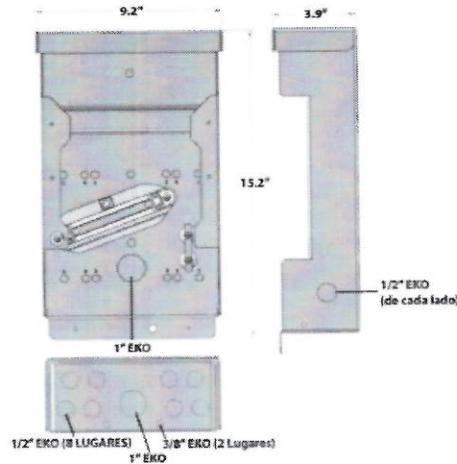
**MÓDULO FOTOVOLTAICO**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>4.</b>	<b>Características Técnicas</b>			
4.1.	Fabricante	-	Indicar	
4.2.	País de Origen	-	Indicar	
4.3.	Año de Fabricación	-	no anterior al 2016	
4.4.	Modelo	-	Indicar	
4.5.	Máxima Potencia @ STC, P <sub>máx</sub>	Wp	Igual o mayor a 345 Wp	
4.6.	Eficiencia promedio del panel	%	$\eta \geq 17\%$	
4.7.	Voltaje de máxima potencia, V <sub>mpp</sub>	V	$\geq 50$ V	
4.8.	Corriente de máxima potencia, I <sub>mpp</sub>	A	$\geq 6$ A	
4.9.	Corriente de cortocircuito I <sub>sc</sub>	A	$\geq 6$ A	
4.10.	Voltaje circuito abierto Voc	V	$\geq 60$ V	
4.11.	Superficie	m <sup>2</sup>	$\leq 2$ m <sup>2</sup>	
4.12.	Tipo de célula	-	Silicio monocristalino	
4.13.	Caja de conexiones	-	IP65 o superior	
4.14.	Tipo de conectores	-	MC4	
4.15.	Vida útil	Años	igual o mayor a 20 años	
4.16.	Peso	Kg	No mayor a 20 kg	
<b>5.</b>	<b>Certificados y Garantías:</b> Nota: los certificados de garantía de los productos se refieren a cada uno de los bienes solicitados que hayan pasado por un proceso de verificación de cumplimiento de las normas técnicas establecidas en los pliegos realizado durante su fabricación. Estos certificados son emitidos por empresas verificadoras reconocidas internacionalmente que avalan el cumplimiento del requerimiento técnico solicitado. Para la presentación de la oferta, basta con la presentación de una copia simple de los documentos listados a continuación, mismos que pueden ser comprobados digitalmente.			
5.1.	Garantía de producto	Año	$\geq 10$ años. Adjuntar copia simple de la documentación	
5.2.	Certificados de conformidad	-	IEC 61215 ó IEC 61730 ó UL 1703 ó normas similares (remitir una copia simple de la norma)	
<b>6.</b>	<b>Otros Requisitos</b>			

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
6.1.	Identificación del Panel	-	Los paneles solares deberán tener la respectiva etiqueta que identifique las características técnicas del panel, número de serie y modelo	
6.2.	Catálogo / datasheet en español y/o inglés	-	Adjuntar a la propuesta	

**CAJA CONEXIONES FOTOVOLTAICAS**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1. Aspectos Generales</b>				
1.1	Fabricante	-	Indicar	
1.2	Origen	-	Indicar	
1.3	Año de fabricación	-	No menor al año inmediato anterior	
1.4	Modelo	-	Indicar	
<b>2. Característica Mecánicas</b>				
2.1	Gabinete resistente para uso al aire libre, protección IP65 y candado	-	Requerido	
2.2	Indicador del recorrido de cables	-	Requerido	
2.3	Posibilidad de instalar en pared, techo o poste	-	Requerido	
2.4	Adaptable a cableado de salida doble de 2/0 AWG	-	Requerido	
2.5	Cantidad de portafusibles	-	Mínimo 2 portafusibles	
<b>3. Certificaciones</b>				
3.1	ETL para UL1741, UL67, CSA22.2#29	-	Requerido	



**ESTRUCTURA SOPORTE EN SUELO**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1. Aspectos Generales</b>				
1.1	Fabricante	-	Indicar	
1.2	Origen	-	Indicar	
1.3	Año de Fabricación	-	No antes del año inmediato anterior	
1.4	Modelo	-	Indicar	
1.5	Vida útil	-	20 años	
<b>2. Características mecánicas</b>				
2.1	Tipo de sistema	-	Con ángulo de inclinación y azimut fijo	
2.2	Diseño	-	Evitar excentricidades de flujo de esfuerzo	
2.3	Tolerancias de montaje	-	Deben estar provistas de mecanismos que permitan ajustes de la altura y lateralmente	
2.4	Inclinación del plano de los módulos fotovoltaicos	-	Fija a 10°	
2.5	Altura respecto del piso	-	Mínimo 1 metro	
2.6	Cimentación	-	Requerido: 50x50x60 cm por cada punto de apoyo sobre el suelo de la estructura. Varillas cruzadas de 50 cm	

			incrustadas en la cimentación. NOTA 2.	
2.7	Diseño según especificaciones técnicas del fabricante de módulos fotovoltaicos	-	Requerido. Nota 1	
2.8	Resistencia estructural	-	Alta (peso y fuerzas producidas por el viento)	
2.9	Resistente a la corrosión	-	Alta (hierro galvanizado, acero inoxidable o aluminio)	
2.10	Recubrimiento	-	Hierro galvanizado al caliente	
<b>3. Garantía</b>				
3.1	Fabricación	-	1 año	
<b>4. Certificaciones</b>				
4.1	Perfiles	-	Acero estructural bajo norma ASTM A36 y con recubrimiento por inmersión en caliente según norma ASTM 123	
4.2	Tornillería	-	Grado 5.0 ANSI/ASME B 18,2,1 1996 bajo norma DIN 933-ISO 4017 Paso ordinario, galvanizada en caliente y centrifugada según norma ASTM A153, para ensamble de poste.	
<b>5. Otros requisitos</b>				
5.1	Planos constructivos y de detalle de las estructuras según formato normalizado	-	Requerido	
<b>Notas:</b>				
Nota 1	La longitud y altura del caballete deberá ser suficiente para que los paneles tengan una inclinación mínima de 10° sobre la horizontal. Los caballetes se montarán sobre pernos roscados resistentes. La tolerancia máxima entre los puntos de anclaje no deberá exceder de +/-20mm. Deberá disponer de tornillos de nivelación para ajustar los perfiles que irán sobre los caballetes. No se aceptará diseños en madera.			
Nota 2	Se cimentará cada punto de apoyo de la estructura con dados de 50x50x60cm de hormigón con resistencia estructural para corte lateral, de al menos 300 kg/cm <sup>2</sup> y con peso suficiente para evitar levantamiento por efecto del viento del			

	<p>arreglo fotovoltaico unidos entre ellas por largueros también de hormigón con alma de malla electrosoldada (que bien pueden servir como base para la instalación de la ductería del cableado y las cajas de conexión). Dicha cimentación debe tener la integridad estructural suficiente para evitar fallas de capacidad de carga del suelo, y debe resistir los efectos elevador y cortante (movimiento lateral) que el viento pueda llegar a ejercer sobre el arreglo fotovoltaico. Previo a su implementación el diseño de la estructura de cimentación y soporte deberá ser validada por la fiscalización y aprobado por el administrador del contrato. El número de pilotes dependerá del número de paneles a instalar y del estudio de cargas.</p>
--	---

**MÓDULO POTENCIA (REGULADOR-INVERSOR-COMUNICACIONES)**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1.</b>	<b>Características Generales</b>			
1.1.	Fabricante	-	Indicar	
1.2.	País de Origen	-	Indicar	
1.3.	Tipo	-	<p>El Módulo de potencia debe estar integrado por al menos los siguientes equipos: regulador de carga, inversor, equipos de monitoreo y control remoto, protecciones, conductores y accesorios de conexión.</p> <p>El módulo deberá ser pre-ensamblado y testeado en fábrica, instalados en un panel metálico (con todas las conexiones internas y protección anticorrosiva). Cada módulo debe tener una potencia total <math>\geq 2.7</math> kW</p>	
1.4.	Identificación	-	Cada módulo deberá contener la respectiva etiqueta que identifique las características técnicas de cada uno de los equipos que incluye el módulo, número de serie y modelo	
<b>2.</b>	<b>Características del Regulador de Carga</b>			

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
2.1.	<b>Características Técnicas</b>			
2.1.1.	Fabricante	-	Especificar	
2.1.2.	Modelo	-	Especificar	
2.1.3.	Año de Fabricación	-	No menor al 2016	
2.1.4.	Tipo	-	MPPT (Maximum Power Point Tracker)	
2.1.5.	Voltajes nominales del sistema de acumulación.	V	48 VCC	
2.1.6.				
2.1.7.	Corriente de salida máxima	A	No menor a 60 A a 40°C	
2.1.8.	Voltaje máximo del arreglo fotovoltaico en circuito abierto	V	No mayor a 150 VCC	
2.1.9.				
2.1.10.	Eficiencia de conversión de energía	%	No menor al 96% en un sistema de 48 VCC típico	
2.1.11.	Compensación de temperatura de la batería	-	Automática con sensor de temperatura (RTS)	
2.1.12.	Visor de estado	-	Pantalla LCD	
2.1.13.				
2.1.14.	Cableado de red	-	Tipo RJ-45	
2.1.15.	Registro de datos	-	Al menos 120 días de operación.	
2.1.16.	Idioma del menú	-	Español o Inglés	
2.2.	<b>Garantías y Certificaciones (*)</b>			
2.2.1.	Garantía técnica del oferente	Años	No menor a 1 año. Adjuntar copia simple de la documentación	
2.2.2.	Certificados de conformidad	-	Para el Regulador de carga: ETL ó Listado en UL1741 ó normas similares (remitir una copia simple de la norma)	
2.3.	<b>Otros Requisitos</b>			
2.3.1.	Manual de instalación / datasheet en español y/o inglés	-	Adjuntar a la propuesta	
3.	<b>Características del Inversor - Cargador</b>			
3.1.	<b>Características Técnicas</b>			
3.1.1.	Fabricante	-	Especificar	
3.1.2.	Modelo	-	Especificar	
3.1.3.	Año de Fabricación	-	No menor al 2016	
3.1.4.	Tipo	-	Inversor cargador de onda sinusoidal pura.	
3.1.5.	Potencia nominal continua	VA	No inferior a 2.700 W	

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
3.1.6.	Voltaje nominal AC	V	120 VAC	
3.1.7.	Frecuencia de operación nominal	Hz	60	
3.1.8.	Eficiencia mínima como inversor en potencia nominal	%	≥ 90%	
3.1.9.	Condiciones de operación	°C	0°C-50°C,	
3.1.10.	Tipo salida AC	-	Monofásica	
3.1.11.	Tipo de funcionamiento con otros inversores para aplicación off-grid	-	Maestro - Esclavo	
3.1.12.	Distorsión armónica total	%	THD menor o igual al 3%	
3.1.13.	Voltaje nominal CC	V	48 VCC	
3.1.14.	Protección de sobre temperatura de baterías	-	Requerido	
3.1.15.	Protección de descarga excesiva de baterías	-	Requerido	
3.1.16.	Protección DC de corriente inversa	-	Requerido	
3.1.17.	Protección AC para sobrecarga y cortocircuito	-	Requerido	
3.2.	Interfaces de Comunicación			
3.2.1.	Puertos de comunicación compatibles con el sistema de monitoreo	-	Requerido	
3.3.	Funciones			
3.3.1.	Operación en paralelo con otros elementos formadores de red	-	Capaz operar en paralelo con otros inversores/cargadores	
3.3.2.	Medición de la temperatura de baterías	-	Requerido	
3.3.3.	Medición del estado de carga de baterías	-	Requerido	
3.4.	Garantías y Certificaciones (*)			
3.4.1.	Garantía técnica del proveedor	Años	No menor a 2 años. Adjuntar copia simple de la documentación	
3.4.2.	Certificados de conformidad	-	Para el inversor cargador: UL1998 ó UL 1741 ó normas similares (remitir una copia simple de la norma)	
3.5.	Otros Requisitos			
3.5.1.	Catálogo / datasheet en español y/o ingles	-	Adjuntar a la propuesta	
3.5.2.	Manual de Instalación en	-	Adjuntar a la propuesta	

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
	español y/o inglés			
<b>4.</b>	<b>Características del Controlador del sistema de comunicación</b>			
4.1.	Características Técnicas			
4.1.1.	Fabricante	-	Especificar	
4.1.2.	Modelo	-	Especificar	
4.1.3.	Visor de lectura y programación		Pantalla LCD	
4.1.4.	Debe permitir programar, administrar y monitorear la microred fotovoltaica de manera local y remota.		Requerido	
4.1.5.	Interfaz fácil de usar.		Requerido	
4.1.6.	Estructura de menú intuitivo		Requerido	
4.1.7.	Habilitado para conexión a internet		Requerido	
4.1.8.	Debe permitir el registro de datos.		≥ 1 año	
4.2.	Garantías (*)			
4.2.1.	Garantía técnica del proveedor	Años	No menor a 2 años. Adjuntar copia simple de la documentación	
4.3.	Otros Requisitos			
4.3.1.	Catálogo / datasheet en español y/o inglés	-	Adjuntar a la propuesta	
4.3.2.	Manual de Instalación en español y/o inglés	-	Adjuntar a la propuesta	
<b>5.</b>	<b>Características del Equipo de Monitoreo de Corriente Continua del sistema</b>			
5.1.	Características Técnicas			
5.1.1.	Fabricante	-	Especificar	
5.1.2.	Modelo	-	Especificar	
5.1.3.	Debe permitir el monitoreo de la generación, consumo de la energía, así como la carga de las baterías	-	Requerido	
5.1.4.	Rango de entrada de voltaje de las baterías.	VCC	8.0 a 80.0 VCC	
5.2.	Garantías (*)			
5.2.1.	Garantía técnica del proveedor	Años	No menor a 2 años. Adjuntar copia simple de la documentación que avale este requerimiento	
5.3.	Otros Requisitos			
5.3.1.	Catálogo / datasheet en español y/o inglés	-	Adjuntar a la propuesta	
5.3.2.	Manual de Instalación en	-	Adjuntar a la propuesta	

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
	español y/o ingles			
<b>6.</b>	<b>Características del Equipo de Monitoreo y Control Remoto del sistema (salida de datos a la red)</b>			
6.1.	Características Técnicas			
6.1.1.	Fabricante	-	Especificar	
6.1.2.	Modelo	-	Especificar	
6.1.3.	El equipo debe permitir el monitoreo y control del sistema en tiempo real y desde cualquier ubicación vía internet	-	Requerido	
6.1.4.	Estándares de Internet	-	TCP/IP, DNS, SMTP, FTP, DHCP, NTP	
6.1.5.	Puertos de comunicación compatible con el sistema de monitoreo	-	Requerido	
6.1.6.	Protocolo de comunicación		MODBUS TCP/IP,dnp3, 104 ó IEC 61850	
6.1.7.	Interfaz de PC	-	Ethernet 10/100	
6.1.8.	Tiempo de registro de datos	-	>1 año	
6.2.	Garantías (*)			
6.2.1.	Garantía técnica del proveedor	Años	No menor a 2 años. Adjuntar copia simple de la documentación	
6.3.	Otros Requisitos			
6.3.1.	Catálogo / datasheet en español y/o ingles	-	Adjuntar a la propuesta	
6.3.2.	Manual de Instalación en español y/o ingles	-	Adjuntar a la propuesta	
<b>7.</b>	<b>Características del Equipo Concentrador de Comunicaciones (tipo Hub)</b>			
7.1.	Características Técnicas			
7.1.1.	Fabricante	-	Especificar	
7.1.2.	Modelo	-	Especificar	
7.1.3.	Cableado de interconexión	-	Estándar	
7.1.4.	Ethernet CAT5	-	Con conectores RJ45	
7.1.5.	Número de puertos	-	No inferior a 10 puertos	
7.2.	Garantías (*)			
7.2.1.	Garantía técnica del proveedor	Años	No menor a 2 años. Adjuntar copia simple de la documentación que avale este requerimiento	
7.3.	Otros Requisitos			
7.3.1.	Catálogo / datasheet en español y/o inglés	-	Adjuntar a la propuesta	
7.3.2.	Manual de Instalación en	-	Adjuntar a la propuesta	

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
	español y/o inglés			

**BATERÍA**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1</b>	<b>Aspectos Generales</b>			
1.1	Fabricante	-	Indicar	
1.2	Origen	-	Indicar	
1.3	Año de fabricación	-	no antes del año inmediato anterior	
1.4	Modelo	-	Indicar	
1.5	Tipo	-	Plomo ácido o AGM de ciclo profundo. Apropriada para aplicaciones en sistemas fotovoltaicos aislados.	
<b>2</b>	<b>Características Eléctricas</b>			
2.1	Voltaje por vaso	Voltios	6 Vdc	
2.2	Capacidad	Ah	Mayor o igual a 600Ah en C100	
2.3	Temperatura de operación	°C	0 a 50°C	
2.4	Número de ciclos a una profundidad de descarga de 50%	ciclos	Mayor o igual a 1.250 ciclos	
2.5	Auto-descarga	-	50% después de 2 años (T ambiente=20°C)	
2.6	Conexión de baterías en paralelo	-	1	
2.7	Conexión de baterías en serie	-	8	
2.8	Cableado de conexión	-	Requerido	
2.9	Protección con fusible en caja para salida hacia inversores y cargadores	-	Requerido	
<b>3</b>	<b>Características Mecánicas</b>			

5  
/

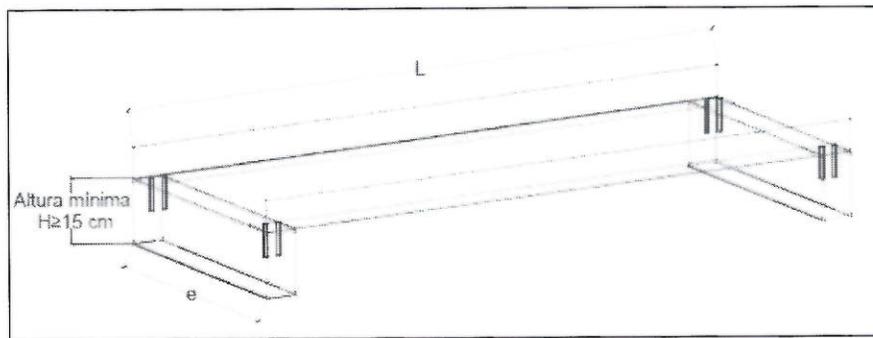
3.1	Carcasa	-	Polipropileno de alta densidad	
3.2	Bornes	-	Tipo abrazadera o perno	
3.3	Protección para los bornes de las baterías evitando el contacto físico	-	Requerido	
3.4	Dimensiones	Cm	Indicar	
3.5	Peso	Kg	Indicar	
<b>4</b>	<b>Garantías</b>			
4.1	Garantía del fabricante	-	Mayor o igual a 2 años	
<b>5</b>	<b>Certificaciones</b>			
5.1	Certificaciones estándar	-	IEC 61427, DIN-IEC68-2-3, UL, ISO 9001, ISO 14001	
<b>6</b>	<b>Otros Requisitos</b>			
6.1	Catálogo/Datasheet en español y/o inglés	-	Adjuntar a la propuesta	
6.2	Manual de instalación en español y/o inglés	-	Adjuntar a la propuesta	

**BANCADA BATERÍAS**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1</b>	<b>Aspectos Generales</b>			
1.1	Fabricante	-	Indicar	
1.2	Origen	-	Indicar	
1.3	Año de fabricación	-	No menor al año inmediato anterior	
1.4	Modelo	-	Indicar	
1.5	Vida útil	-	20 años	
<b>2</b>	<b>Características Mecánicas</b>			
2.1	Resistencia estructural	-	Alta (peso de las baterías)	

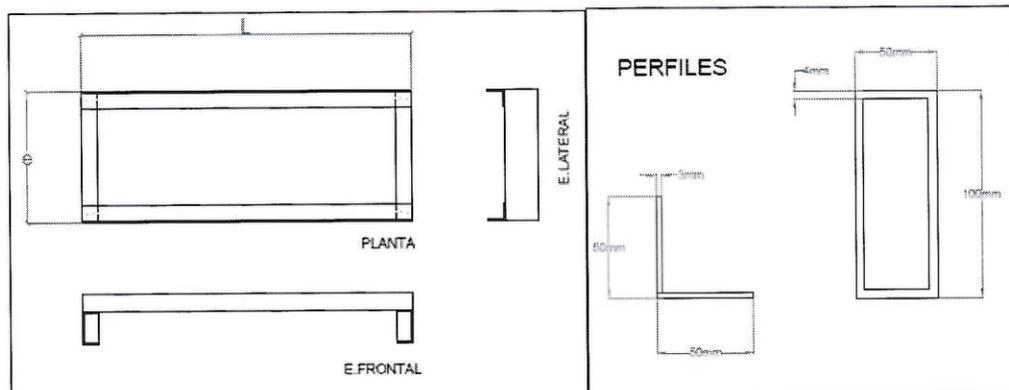
2.2	Resistente a la corrosión	-	Alta requerida	
2.3	Dimensiones	mm	En función de las dimensiones de las baterías	
2.4	Material	-	Acero galvanizado en caliente resistente a la corrosión	
2.5	Altura del suelo	mm	Mínimo 150 mm	
2.6	<i>Soporte</i>			
2.6.1	Longitud	mm	Especificar según tamaño de la batería	
2.6.2	Tolerancia dimensional	mm	+/- 0.4	
2.6.3	Rectitud	-	0.4% de la longitud	
2.7	<i>Perfil de protección</i>			
2.7.1	Dimensiones (hxbxe)	mm	50x50x30 mm	
2.7.2	Longitud	mm	Especificar según tamaño del sistema de baterías, considerando un espacio de 20 mm entre cada batería.	
2.7.3	Tolerancia dimensional	mm	+/-2	
2.8	Otras características	-	Nota 1	
3	<b>Garantía</b>			
3.1	De fábrica		1 año	
4	<b>Certificaciones</b>			
4.1	Soporte	-	JIS G3132 SPHT-1/ASTM A569/ASTMA-36 (Si no es de fabricación nacional)	
4.2	Perfil de protección	-	ASTM A-36 (Si no es de fabricación nacional)	
5	<b>Otros Requisitos</b>			

5.1	Presentación de planos de la estructura impresos y en digital formato AutoCAD	-	Requerido	
<b>Notas:</b>				
Nota 1	La estructura deberá contar con protección para evitar desconexiones y movimiento de las baterías, así como la opción de tener doble altura, para lo cual se debe dejar un espacio igual al doble de la altura de las baterías entre los pisos.			



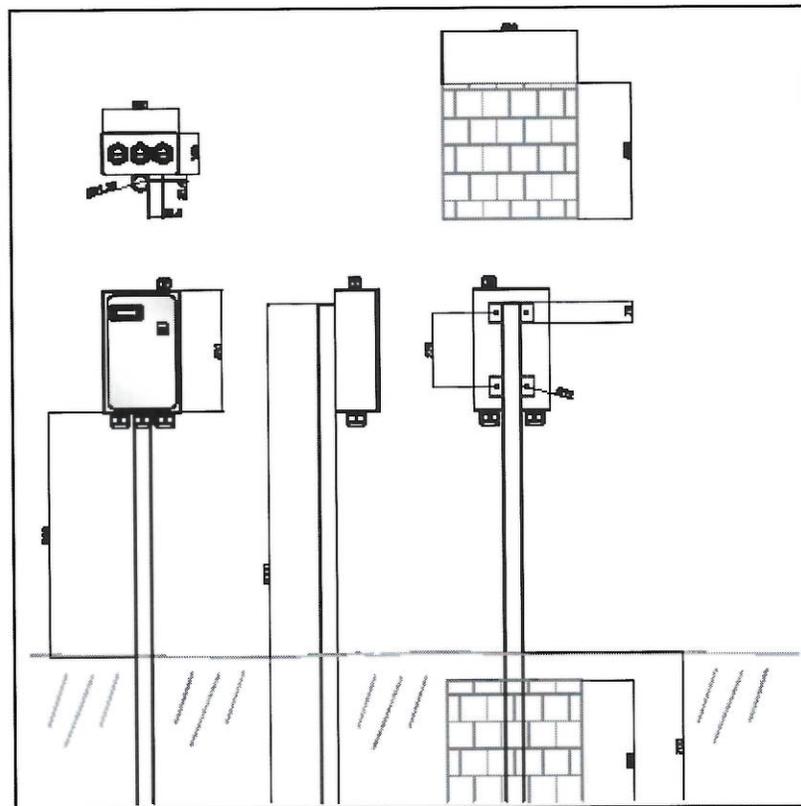
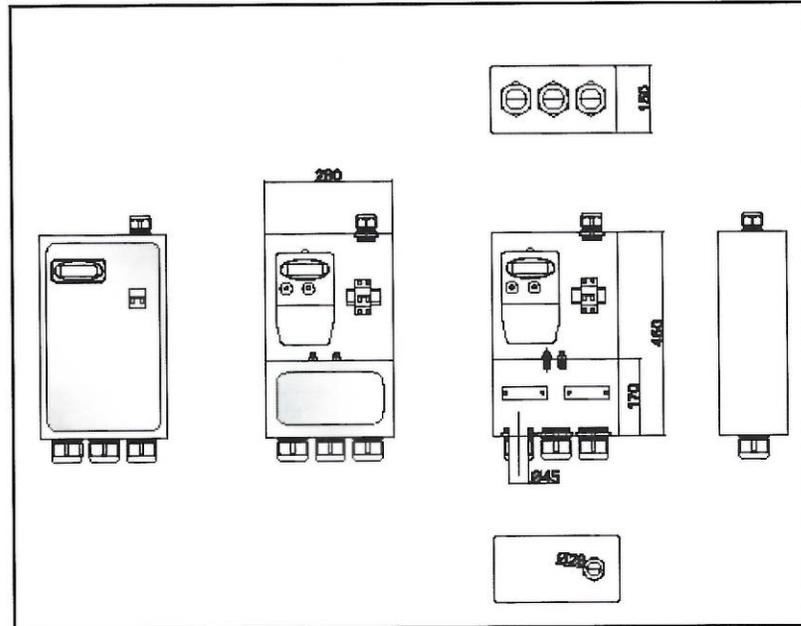
Nota: Se deberá incluir apoyo intermedio, dependiendo del peso y longitud de las baterías, siendo iguales que las de los extremos.

El largo (L) y espesor (e) dependerán del número de baterías.



**CAJA CONEXIÓN MICRO-RED**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1. Aspectos Generales</b>				
1.1	Fabricante	-	Indicar	
1.2	Origen	-	Indicar	
1.3	Año de fabricación	-	No menor al año inmediato anterior	
1.4	Modelo	-	Indicar	
<b>2. Característica Mecánicas</b>				
2.1	Dimensiones mínimas [mm]	mm	Especificar	
2.2	Orificios de entrada de cableado por la parte inferior	-	Depende de las derivaciones, máximo tres	
2.3	Elementos de ventilación pasiva	-	Requerido	
2.4	Separación entre embarrado y elementos de medición y control	-	Requerido	
2.5	Elementos de seguridad en el cierre para la no apertura por parte del usuario	-	Requerido	
2.6	Grado de protección IP	IP	IP54	
2.7	Anclaje de la caja	-	Atornillado (la caja debe disponer de conexión a tierra)	
<b>3. Otros requisitos</b>				
3.1	Incluir plano con las dimensiones y la ubicación de los equipos en la caja		Requerido	



**CONDUCTORES**

**CABLE BATERÍA (CABLE DE Cu, CABLEADO, 600V)**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1</b>	<b>Material</b>			
1.1	Conductor	-	Cobre suave flexible	
1.2	Tipos de aislamiento	-	Policloruro de vinilo (PVC)	
<b>2</b>	<b>Características Generales</b>			
2.1	Retardante al fuego	-	Requerido	
2.2	Resistente a la abrasión, al calor y humedad	-	Requerido	
2.3	Normas de fabricación y ensayo	-	ASTM B-172, ASTM B-174, UL-62	
2.4	Temperatura de operación	°C	60, 75 o 90°C	
<b>3</b>	<b>Requisitos Eléctricos</b>			
3.1	Voltaje de servicio	Voltios	600 V AC	
3.2	Capacidad de corriente	A	Ver especificaciones particulares	
<b>4</b>	<b>Dimensiones</b>			
4.1	Área transversal nominal del conductor	mm <sup>2</sup>	Ver especificaciones particulares	
4.2	Diámetro exterior nominal del conductor	mm	Ver especificaciones particulares	

4.3	Espesor del aislamiento	mm	Ver especificaciones particulares	
4.4	Peso total	Kg/km	Ver especificaciones particulares	
4.5	Número de hilos	-	Ver especificaciones particulares	
5	<b>Embalaje</b>		Nota 1	
6	<b>Certificado</b>			
6.1	Fabricación y ensayos	-	Nota 2	

**Notas:**

Nota 1: Los conductores se entregarán en longitudes establecidas por convenio previo, entre el proveedor y CNEL UN SUCUMBÍOS . Los conductores se suministrarán en carretes, rollos o bobinas, embalados convenientemente de manera que queden protegidos contra eventuales daños durante la manipulación y transporte normales.

Cada unidad de embalaje deberá identificarse con los siguientes datos: a) país de origen, b) nombre y marca del fabricante, c) indicación del material (diámetro, clase, etc.), d) número de la orden de compra, e) masa neta y bruta f) cualquier otra indicación que considere necesaria la CNEL UN SUCUMBÍOS.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES							
CABLE DE Cu, CABLEADO, 600V, TFF							
Calibre AWG	No. Hilos	Diámetro Hilo [mm]	Peso [kg/km]	Sección transversal [mm <sup>2</sup> ]	Espesor del aislamiento [mm]	Diámetro exterior (mm)	Capacidad de corriente [A]
6	266	0,25	166	13,30	0.76	1,52	80
4	420	0,25	239	21,15	0.76	1,52	105
2	665	0,25	363	33,63	0.76	1,52	140

**CABLE THW (CABLE DE Cu, CABLEADO, 600V, THW, n AWG, 19 HILOS)**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Otorgada
<b>1</b>	<b>Material</b>			
1.1	Conductor	-	Cobre recocido o suave	
1.2	Tipos de aislamiento	-	Policloruro de vinilo(PVC)	
<b>2</b>	<b>Características Generales</b>			
2.1	Calibre del conductor	-	Ver especificaciones particulares – Nota 1	
2.2	Formación No. hilos	-	19	
2.3	Forma del conductor	-	Unilay	
2.4	Tipo de uso del conductor	-	Eléctrico	
2.5	Temperatura máxima (ambiente seco o húmedo)	°C	75°C	
2.6	Normas de fabricación y ensayo	-	ASTM B-3, ASTM B-8, ASTM B-787, UL-83, INEN 2345, UL 1581	
<b>3</b>	<b>Requisitos Eléctricos</b>			
3.1	Voltaje de servicio	Voltios	600V	
3.2	Capacidad de corriente	A	Ver especificaciones particulares	
<b>4</b>	<b>Dimensiones</b>			
4.1	Área transversal nominal del conductor	Mm2	Ver especificaciones particulares	

4.2	Diámetro exterior nominal del conductor	Mm	Ver especificaciones particulares	
4.3	Espesor del aislamiento	Mm	Ver especificaciones particulares	
4.4	Peso total	Kg/km	Nota 2	
5	<b>Embalaje</b>		Nota 3	
6	<b>Certificado</b>			
6.1	Fabricación y ensayos		Nota 4	

**Notas:**

Nota 1: En la descripción del conductor, el calibre se mostrará en el cuadro de especificaciones particulares, de acuerdo al siguiente criterio  $n = \text{calibre AWG del conductor}$ .

Nota 2: El valor de peso total (kg/km) deberá ser especificado por el fabricante.

Nota 3: Los conductores se entregarán en longitudes establecidas por convenio previo, entre el proveedor y CNEL UN SUCUMBÍOS. Los conductores se suministrarán en carretes, rollos o bobinas, embalados convenientemente de manera que queden protegidos contra eventuales daños durante la manipulación y transporte normales.

Cada unidad de embalaje deberá identificarse con los siguientes datos: a) país de origen, b) nombre y marca del fabricante, c) indicación del material (diámetro, clase, etc.), d) número de la orden de compra, e) masa neta y bruta f) cualquier otra indicación que considere necesaria la CNEL UN SUCUMBÍOS|.

**ESPECIFICACIONES PARTICULARES**

**CABLE DE Cu, CABLEADO, 600V, THW, n AWG, 19 HILOS**

Calibre (AWG)	Sección transversal (mm <sup>2</sup> )	Espesor del aislamiento (mm)	Diámetro exterior nominal (*) (mm)	Capacidad de corriente según NEC Tabla 310.16 (**)
14	2.08	0.76	3.35	20
12	3.31	0.76	3.79	25
10	5.261	0.76	4.39	35

8	8.367	1.14	5.90	50
(*) Se deberá tomar en cuenta la tolerancia dada en Numeral 8.1 de la norma UL 83 [máximo (1.01xnominal) y mínimo (0.98xnominal)]				
(**) La capacidad máxima de corriente, para no más de tres conductores en ducto, cable o tierra (directamente enterrados), para temperatura ambiente de 30°C.				

**CABLE TTU (CABLE DE Cu, CABLEADO, 2000V, TTU, n AWG, 19 HILOS)**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1</b>	<b>Material</b>			
1.1	Conductor	-	Cobre temple suave	
1.2	Tipos de aislamiento	-	Polietileno (PE) – Nota 1	
1.3	Tipo de chaqueta	-	Policloruro de vinilo (PVC) – Nota 2	
<b>2</b>	<b>Características Generales</b>			
2.1	Calibre del conductor	-	Ver especificaciones particulares – Nota 3	
2.2	Formación No. hilos	-	19	
2.3	Forma del conductor	-	Unilay	
2.4	Tipo de uso del conductor	-	Eléctrico	
2.5	Peso total	Kg/km	Nota 4	
2.6	Temperatura máxima (ambiente seco o húmedo)	°C	75°C	
2.7	Normas de fabricación y ensayo	-	ASTM B-3, ASTM B-8, ASTM B-787, NEMA WC-70 (ICEA S-95-658), UL 83	

<b>3</b>	<b>Requisitos Eléctricos</b>			
3.1	Voltaje de servicio	Voltios	2.000V	
3.2	Capacidad de corriente	A	Ver especificaciones particulares	
<b>4</b>	<b>Dimensiones</b>			
4.1	Área transversal nominal del conductor	Mm <sup>2</sup>	Ver especificaciones particulares	
4.2	Diámetro exterior nominal del conductor	Mm	Ver especificaciones particulares	
4.3	Espesor del aislamiento	mm	Ver especificaciones particulares	
4.4	Espesor de la chaqueta	mm	Ver especificaciones particulares	
<b>5</b>	<b>Embalaje</b>		Nota 5	
<b>6</b>	<b>Certificado</b>			
6.1	Fabricación y ensayos		Nota 6	
<b>Notas:</b>				
<p>Nota 1: El polietileno clase T-4 es un material resistente a la humedad y el calor, tendrá una resistencia mínima a la tracción de 1400 psi, una elongación inicial a la rotura de mínima de 350%, sin agrietamientos por esfuerzo ambiental, con propiedades eléctricas después de la inmersión en agua a 75°C (+/-1°C).</p>				
<p>Nota 2: Debe tener como una mezcla fluida de caucho sintético y resina de policloruro de vinilo (PVC). Tendrá una resistencia de tracción a la rotura, sin envejecimiento, mínimo de 1500 psi, cumplirá con una elongación a la rotura, sin envejecimiento de 250 % mínimo, deformación remanente, sin envejecimiento, 30% máximo.</p>				
<p>Nota 3: En la descripción del conductor, el calibre se mostrará en el cuadro de especificaciones particulares, de acuerdo al siguiente criterio n=calibre AWG del conductor.</p>				
<p>Nota 4: El valor de peso total (kg/km) deberá ser especificado por el fabricante.</p>				

Nota 5: Los conductores se entregarán en longitudes establecidas por convenio previo, entre el proveedor y la CNEL UN SUCUMBÍOS. Los conductores se suministrarán en carretes, rollos o bobinas, embalados convenientemente de manera que queden protegidos contra eventuales daños durante la manipulación y transporte normales.

Cada unidad de embalaje deberá identificarse con los siguientes datos: a) país de origen, b) nombre y marca del fabricante, c) indicación del material (diámetro, clase, etc.), d) número de la orden de compra, e) masa neta y bruta f) cualquier otra indicación que considere necesaria la CNEL UN SUCUMBÍOS.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES					
CABLE DE Cu, CABLEADO, 2000V, TTU, n AWG, 19 HILOS					
Calibre (AWG)	Sección transversal (mm <sup>2</sup> )	Espesor del aislamiento (mm)	Espesor de la chaqueta (mm)	Diámetro exterior nominal (*) (mm)	Capacidad de corriente según NEC Tabla 310.16 (**)
8	8.37	1.40	0.38	7.18	50
6	13.30	1.40	0.76	8.88	65
4	21.15	1.40	0.76	10.07	85
2	33.62	1.40	0.76	11.57	115

(\*) Se deberá tomar en cuenta la tolerancia dada en Numeral 8.1 de la norma UL 83 [máximo (1.01xnominal) y mínimo (0.98xnominal)]

(\*\*) La capacidad máxima de corriente, para no más de tres conductores en ducto, cable o tierra (directamente enterrados), para temperatura ambiente de 30°C.

**CABLE COBRE DESNUDO (CABLE DE Cu, DESNUDO, CABLEADO, SUAVE, n AWG, 7 HILOS)**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
1	<b>Material</b>		Cobre – Nota 1	
2	<b>Características Generales</b>			
2.1	Calibre del conductor	-	Ver especificaciones particulares – Nota 2	
2.2	Formación No. hilos	-	7	

2.3	Tipo de uso del conductor	-	Eléctrico	
2.4	Forma del conductor	-	Trenzado concéntrico	
2.5	Normas de fabricación y ensayos	-	INEN 2214, ASTM B3-B8 Nota 3	
<b>3</b>	<b>Requisitos Eléctricos</b>			
3.1	Capacidad de corriente	A	Ver especificaciones particulares	
<b>4</b>	<b>Dimensiones</b>			
4.1	Área transversal nominal del conductor	Mm <sup>2</sup>	Ver especificaciones particulares	
<b>5</b>	<b>Embalaje</b>		Nota 4	
<b>6</b>	<b>Certificado</b>			
6.1	Fabricación y ensayos		Nota 5	

**Notas:**

Nota 1: Se define como conductor de cobre desnudo suave al conjunto de alambres de cobre destinados a conducir la corriente eléctrica y que han sido estirados, laminados o sometidos a ambos procesos para ser llevados a su tamaño final y después calentados para reducir los efectos del proceso en frío; esta definición es la encontrada en la Norma INEN 210.

Nota 2: En la descripción del conductor, el calibre se mostrará en el cuadro de especificaciones particulares, de acuerdo a los siguientes criterios: n= calibre AWG del conductor, Mínima capacidad de Corriente (A), Área de sección transversal nominal (mm<sup>2</sup>) y peso total (kg/km).

Nota 3: El término suave se refiere a la denominación "blando", contemplada en la Norma ASTM B3

Nota 4: Los conductores se entregarán en longitudes establecidas por convenio previo, entre el proveedor y la CNEL UN SUCUMBÍOS. Los conductores se suministrarán en carretes, rollos o bobinas, embalados convenientemente de manera que queden protegidos contra eventuales daños durante la manipulación y transporte normales.

Cada unidad de embalaje deberá identificarse con los siguientes datos: a) país de origen, b) nombre y marca del fabricante, c) indicación del material(diámetro, clase, etc.), d) número de la orden de

compra, e) masa neta y bruta f) cualquier otra indicación que considere necesaria la CNELE UN SUCUMBÍOS.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES			
CABLE DE Cu, DESNUDO, CABLEADO, SUAVE, n AWG, 7 HILOS			
Calibre (AWG)	Sección transversal (mm <sup>2</sup> )	Peso total (kg/km)	Capacidad de corriente (A)
10	5.26	47.33	68
8	8.37	75.86	95
6	13.30	120.63	129

**PROTECCIONES**

**BASE PORTAFUSIBLE SECCIONABLE PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS.**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Otorgada
<b>1</b>	<b>Modelo</b>		Indicar	
<b>2</b>	<b>Características Generales</b>			
2.1	Fusible [mm]	Mm	10x38	
2.2	Tipo de intensidad	A	Corriente continua	
2.3	Intensidad nominal [A]	A	32	
2.4	Voltaje nominal de funcionamiento [V]	V	1000	
2.5	Disipación máxima de potencia [W]	W	3	
2.6	Par de apriete [N*m]	N.m	PZ2 2-2.5	
2.7	Sección transversal de los terminales [mm <sup>2</sup> ]	Mm2	25	
2.8	Índice de protección		IP20	
<b>3</b>	<b>Dimensiones referenciales</b>			
3.1	Altioxanchox profundidad [mm]	Mm	85x17.5x64	

<b>4</b>	<b>Certificado</b>			
4.1	Norma	-	IEC 60947-3	

**FUSIBLE CILÍNDRICO**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1</b>	<b>Características</b>			
1.1	Voltaje nominal [Vdc]	V	1000	
1.2	Intensidad nominal [A]	A	10, 20, 25, 30, 32	
1.3	Poder de corte [kA]	kA	50	
<b>2</b>	<b>Dimensiones Fusible</b>			
2.1	Diámetro [mm]	Mm	10.3	
2.2	Largo [mm]	Mm	38	
<b>4</b>	<b>Certificado</b>	-		
4.1	Norma	-	IEC 60269-6 IEC 60269-2 IEC 60269-1	

**INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO AC**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1</b>	<b>Características Eléctricas</b>			
1.1	Polos	-	1P, 2P	
1.2	Curva de disparo	-	C	
1.3	Poder de corte nominal [kA]	kA	10	
1.4	Intensidad nominal [A]	A	2, 4, 6, 10, 40	
1.5	Clase de limitación	-	3	
1.6	Voltaje nominal [Vac]	V	1P: 230V 2P: 400V	
1.7	Frecuencia nominal [Hz]	Hz	60	

1.8	Categoría de sobrevoltaje	-	III	
1.9	Grado de contaminación	-	2	
1.10	Voltaje de ensayo dieléctrico	-	2 kV (50/60 Hz, 1 min)	
<b>2</b>	<b>Características Mecánicas</b>			
2.1	Carcasa	-	Grupo de aislamiento I, RAL 7035	
2.2	Maneta	-	Grupo de aislamiento II, negra, enclavable	
2.3	Indicación de posición de contactos	-	Marcado en la maneta, I ON / 0 OFF	
2.4	Índice de protección	-	IP20	
2.5	Endurancia eléctrica ops.	-	In<32A: 20.000 ops, In>32A: 10.000 ops.	
2.6	Endurancia mecánica ops.	-	20.000 ops.	
2.7	Tropicalización °C/RH	-	28 ciclos con 55°C/90-96% y 25°C/95-100%	
2.8	Temperatura ambiente	°C	-25°C a +55°C	
<b>3</b>	<b>Instalación</b>			
3.1	Terminal	-	Doble borne de arrastre bidireccional	
3.2	Sección de los conductores (superior/inferior)	Mm2	25 mm <sup>2</sup> / 25mm <sup>2</sup>	
3.3	Destornillador	-	No. 2 Pozidrive	
3.4	Montaje	-	Sobre carril DIN rail 35mm según EN60715 con grapa	
<b>4</b>	<b>Certificado</b>			
4.1	Normas		IEC/EN 60898-1 IEC/EN 60947-2	

**VARILLA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA.**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1</b>	<b>Material</b>			
1.1	Varilla:	-		
1.1.1	Núcleo	-	Acero al carbono SAE 1010/1020 trefilado	
1.1.2	Revestimiento	-	Cobre electrolítico	
1.4	Grado de pureza	-	>99,9%, sin trazas de zinc	
1.2	Norma de fabricación y ensayos	-	ANSI C33.8, UL-467, NTC 2206	
1.3	Requisitos mecánicos:	-		
1.3.1	Resistencia a la tracción	Kgf/mm <sup>2</sup>	>50 kgf/mm <sup>2</sup>	
1.3.2	Soporte al doblado	°C	60 grados	
<b>2</b>	<b>Dimensiones</b>			
2.1	Longitud [m]	m	1,80	
2.2	Diámetro:			
2.2.1	Nominal [mm]	mm	15,87 (5/8")	
2.2.2	Mínimo [mm]	mm	14,3	
<b>3</b>	<b>Acabado</b>		Nota 1	
3.1	Revestimiento de cobre de alta calidad	micras	Mínimo 254 micras	
<b>4</b>	<b>Embalaje</b>			
4.1	Empaque del lote	-	De acuerdo a requerimiento de la Empresa Eléctrica	
4.2	Unidad por lote	-		
4.3	Peso aproximado	-		
<b>5</b>	<b>Certificaciones</b>			
5.1	Fabricación y ensayos	-	Nota 2	
<b>6</b>	<b>Muestras</b>		De acuerdo a requerimiento de la Empresa Eléctrica	

**Notas**

Nota 1: El revestimiento debe ser brillante libre de impurezas e imperfecciones que brinden protección suficiente contra la corrosión del terreno y estar perfectamente soldado al núcleo de acero, formando un cuerpo sólido y unitario. La resistencia a la tracción debe soportar un doblado de 60 grados sin dar muestras de fisuras o desprendimiento de la capa de cobre. Deberá venir marcado en alto relieve el espesor del recubrimiento en mm o MLS.

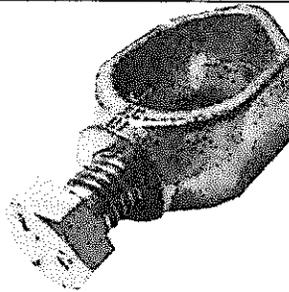
Nota 2: Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será acreditada por el OAE.

Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que deberá ser avalada por el OAE.

Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.

**CONECTOR PARA VARILLA DE PUESTA A TIERRA**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
1	Tipo	-	Conector para varilla de puesta a tierra	
2	Recubrimiento	-	Cobre	
3	Díámetro de la varilla	-	5/8"	



**MATERIAL ELECTRICO  
 ENCHUFE POLARIZADO**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
1	Marca	-	Indicar	
2	Corriente	A	15 A	
3	Voltaje	V	125 V	
4	Tipo	-	Polarizado	
5	Color	-	Amarillo	
6	Enchufe	-	Nema 5-15P	
7	Clavija	-	Vinil blindada	



**AMARRAS PARA CABLES**

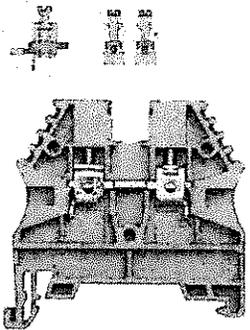
No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
1	Material	-	Poliamida 6.6	
2	Color	-	Blanco / Negro	
3	Presentación	-	Bolsa de polietileno de 100 unidades	
4	Longitud	Cm	25 / 30 cm	
5	Ancho	Mm	4,8 mm	
6	Resistencia	Lb	50 lb	





**BORNES TERMINALES –CONEXIÓN TIPO TORNILLO**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1</b>	<b>Datos técnicos</b>			
1.1	IEC 60947-7-1	-	750 V~ / 76 A / 16 mm <sup>2</sup>	
1.2	UL / CSA	-	600 V~ / 85 A / AWG 12.....4	
1.3	Para de apriete	Nm	1,2 Nm	
1.4	Decapado del cable	Mm	16 mm	
<b>2</b>	<b>Capacidad de conexión</b>			
2.1	Hilo rígido	Mm2	1,5 a 16 mm <sup>2</sup>	
2.2	Cable flexible	Mm2	1,5 a 16 mm <sup>2</sup>	
2.3	Conductor AWG	-	12 a 4	
<b>3</b>	<b>Material</b>			
3.1	Material Plástico	-	Poliamida 6.6	
3.2	Color	-	Gris	
<b>4</b>	<b>Soporte</b>			
4.1	Riel DIN	-	Requerido	



**PORTALÁMPARA SOBREPUESTA**

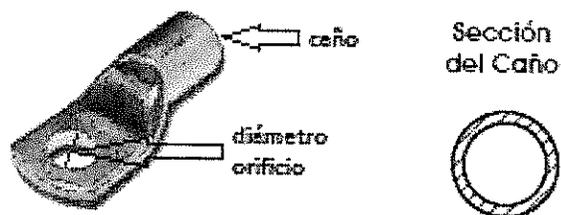
No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación
-----	-----------	--------	--------------------------	----------------

				Ofertada
1	Portalámpara de 100W	-	Requerido	
2	Resistente al impacto	-	Requerido	
3	Material	-	Fabricado en PBT, material aislante y resistente al calor	
4	Capacidad para dos conductores hasta calibre 12 AWG por borne de conexión	-	Requerido	
5	Voltaje	V	127- 250 V~	
6	Color	-	Blanco	
7	Arillo de seguridad que evita contacto con partes energizadas durante la instalación del foco	-	Requerido	
8	Contactos 100% de latón puro que garantiza una eficiente conducción eléctrica y mayor durabilidad	-	Requerido	
9	Tapas oculten los tornillos de fijación	-	Requerido	
10	Sujeción del cable	-	Conexión rápida de los conductores por los bornes automáticos sin tornillos	
11	Tornillos de sujeción	-	Incluidos	



**TERMINAL COBRE ESTAÑADO**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación requerida	Especificación Ofertada
1	Tipo	-	Un agujero y una indentación	
2	Uso	-	Para indentar o comprimir conductores de cobre	
3	Fabricación	-	A partir de caño de cobre electrolítico de sección apropiada y conductividad mínima de 86% IACS con recubrimiento superficial de estaño aplicado por electrodeposición, asegurando un espesor de 5 micrones.	
4	Protección ambiente	-	Resistente a la corrosión y dureza apropiada para realizar con un mínimo esfuerzo una compresión	
5	Sección conductor [mm <sup>2</sup> ]	MM2	6, 16	
6	Sección del caño [mm <sup>2</sup> ]	MM2	12,4 (6 mm <sup>2</sup> ) / 20.4 (16mm <sup>2</sup> )	
7	Diámetro del orificio [mm]	MM	≥ 8,3	

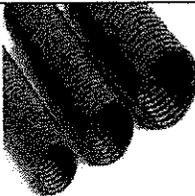


**TERMINALES BATERÍAS**

Deberán ser las adecuadas para los terminales de las baterías a utilizarse.

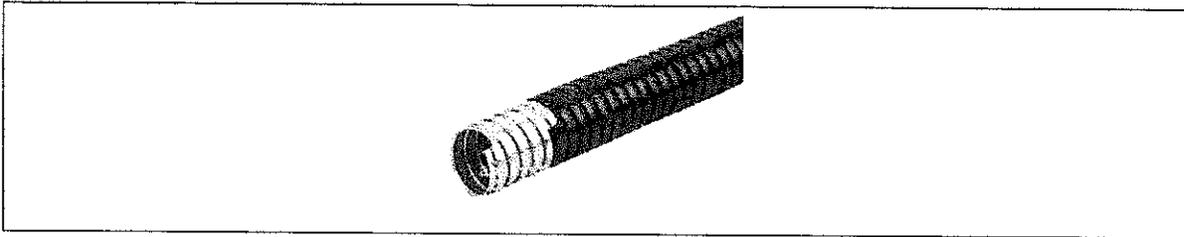
**MANGUERA ANILLADA**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Original
1	Construcción	-	Compuesto elastomérico de PVC original, resistente a la abrasión y productos químicos.	
2	Uso	-	En las construcciones, en protección de cables	
3	Presión de trabajo	PSI	Trabajo continuo hasta 60 PSI	
4	Temperatura de trabajo	°C	-15°C a +60°C (trabajo continuo)	
5	Diámetro	mm	16, 20, 32 mm	
6	Color	-	Negro	



**MANGUERA METÁLICA FLEXIBLE RECUBIERTA DE PVC**

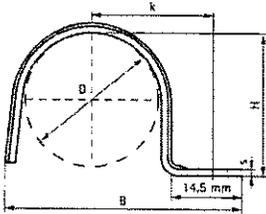
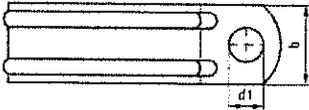
No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Original
1	Material	-	Tira de acero galvanizado	
2	Aplicación	-	Protección de cables	
4	Rango temperatura	°C	Máx 200°C	
5	Tamaño	Inch.	1-1/4"	
6	Color	-	Negro	
7	Grado de protección	-	IP68	
8	Características	-	Alta flexibilidad, excelente capacidad de curva	
9	Recubrimiento	-	PVC	



**GRAPA METÁLICA**

CARACTERÍSTICAS GENERALES				
No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
1	Material	-	Acero cincado	
2	Medidas	-	Ver características particulares	
3	Características	-	2 nervios	

GRAPA METÁLICA PUENTE SIMPLE 1 PATA						
CARACTERÍSTICAS PARTICULARES						
D [mm]	B [mm]	H [mm]	k [mm]	d1 [mm]	b [mm]	s [mm]
20	40	18,5	20	6,5	15	1,2
26	46	25,0	24	6,5	15	1,2
32	53	30,0	27	6,5	15	1,2

**CONECTOR MC4**

CONECTOR MC4 HEMBRA Y MACHO				
No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
1	Sistema de conectores	Mm	Ø 4mm	

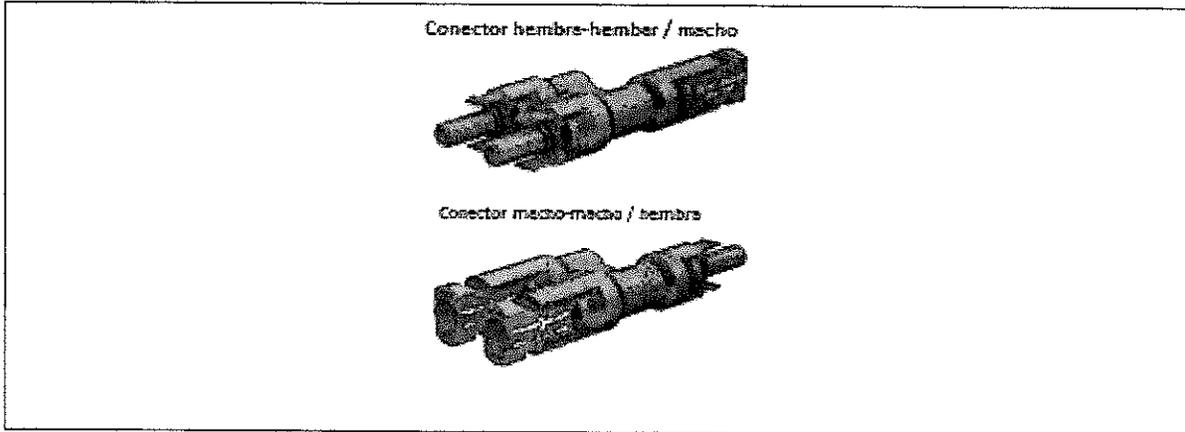
2	Voltaje nominal	V	1000V DC/1500V DC	
3	Corriente nominal IEC (90°C)	A	30A (4mm <sup>2</sup> ,6mm <sup>2</sup> ; 12 AWG,10 AWG	
4	Voltaje nominal soportada a impulsos	V	12 kV (1000V DC 15 kV (1500 V DC)	
5	Rango de temperatura ambiente	°C	-40°C a +90°C	
6	Temperatura límite superior	°C	105 °C	
7	Grado de protección enchufado	-	IP68	
	Grado de protección enchufado	-	IP65	
8	Categoría de sobrevoltaje / grado de suciedad	-	CAT III / 3	
9	Resistencia de contacto de los conectores	-	≤0,35 mΩ	
10	Clase de protección	-	1000 V DC: II 1500 V DC: 0	
11	Tipo de conexión	-	Crimpado	
12	Material de contacto	-	Cobre estañado	
13	Material aislante	-	PC	
14	Sistema de bloqueo (UL)	-	Locking type	

15	Clase de inflamabilidad	-	UL94-V0	
16	Certificados	-	TUV conforme a la norma EN 50521 CSA conforme a la norma UL 6703	
17	Diámetro entrada cables	Mm	3 - 6 mm	
<p>Conector MC4 hembra</p>  <p>Conector MC4 macho</p> 				

**CONECTOR MC4 PARA DERIVACIÓN**

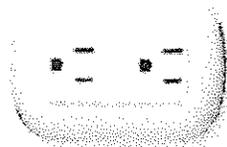
CONECTOR MC4 PARA DERIVACIÓN				
No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
1	Sistema de conectores	mm	∅ 4 mm	
2	Voltaje nominal	V	1000V DC	
3	Corriente nominal IEC (90°C)	A	30A	
4	Voltaje nominal soportada a impulsos	V	12 kV	
5	Rango de temperatura ambiente	°C	-40°C a +90°C	

6	Temperatura límite superior	°C	105 °C	
7	Grado de protección enchufado	-	IP67	
	Grado de protección enchufado	-	IP2X	
8	Categoría de sobrevoltaje / grado de suciedad	-	CAT III / 2	
9	Resistencia de contacto de los conectores	-	≤0,5mΩ	
10	Clase de protección	-	1000 V DC: II	
11	Tipo de conexión	-	Crimpado	
12	Material de contacto	-	Cobre estañado	
13	Material aislante	-	PC	
14	Sistema de bloqueo (UL)	-	Locking type	
15	Clase de inflamabilidad	-	UL94-V0	
16	Certificados	-	TUV conforme a la norma EN 50521 CSA conforme a la norma UL 6703	



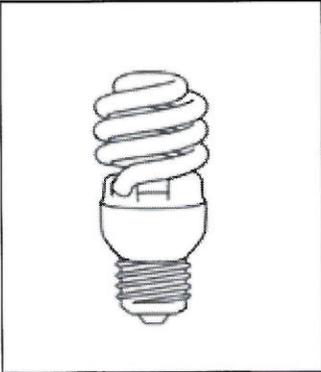
**TOMA DE CORRIENTE**

TOMA DE CORRIENTE				
No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
1	Toma de corriente	-	Duplex 2P+T	
2	Voltaje	V	127- 250 V~	
3	Color	-	Blanco	
4	Intensidad	A	15 A	
5	Tornillos de sujeción	-	Incluido	



**LÁMPARA FLUORESCENTE COMPACTA**

LÁMPARA FLUORESCENTE COMPACTA				
No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
1	Lámpara autobalastadas	-	Requerido	

2	Flujo luminoso	-	Alto	
3	Rendimiento de color	-	Excelente	
4	Contenido de mercurio	-	Bajo	
5	Vida útil	-	10.000 h	
6	Aplicaciones	-	Residencial	
7	Base	-	E27	
8	Potencia	W	25 W	
9	Voltaje	V	120 – 127 VAC	
10	Flujo Luminoso	Lm	1520 lm	
11	IRC	-	>80	
12	Temperatura de color (K)	K	6500	
				

**INTERRUPTOR SENCILLO**

INTERRUPTOR SENCILLO				
No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
1	Interruptor sencillo	-	Requerido	
2	Voltaje	V	127- 250 V~	
3	Color	-	Blanco	
4	Intensidad	A	10 A	

*Handwritten signature or initials in blue ink.*

5	Tornillos de sujeción	-	Incluido	
				

**TUBERÍA ESTRUCTURAL REDONDO PARA POSTE**

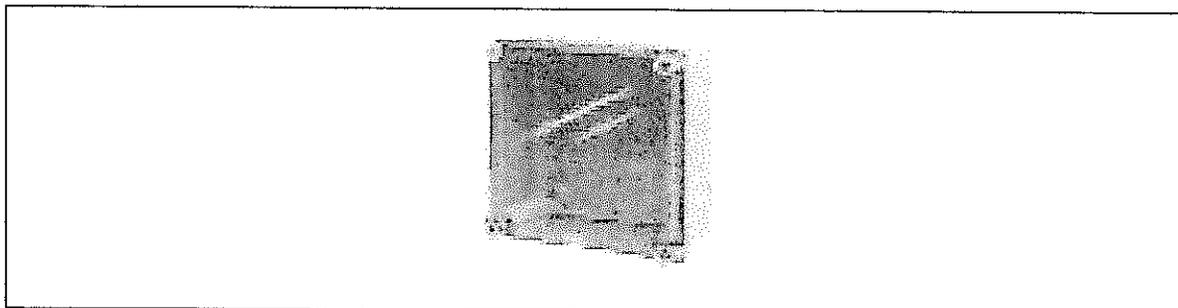
No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1</b>	<b>Ensayos</b>			
1.1	Aborcadado	-	25 % diámetro nominal	
1.2	Aplastamiento	-	Total	
1.3	Ensayos	-	90° con interior mínimo 6 veces el diámetro nominal	
<b>2</b>	<b>Normas</b>			
2.1	Normas de fabricación	-	NTE INEN 2415	
2.2	Normas de calidad	-	ASTM A 500 Gr. A, B ó C	
<b>3</b>	<b>Características</b>			
3.1	Largo nominal	M	6 m	
3.2	Recubrimiento	micras	Galvanizado	
3.3	Diámetro exterior [D]	mm	3" (88,9 mm)	
3.4	Espesor [e]	mm	3 mm	
3.5	Área	Cm <sup>2</sup>	8,10 cm <sup>2</sup>	
3.6	Peso	Kg/m	6,36 kg/m	
3.7	Momento de inercia	Cm <sup>4</sup>	74,76 cm <sup>4</sup>	
3.8	Módulo de	Cm <sup>3</sup>	16,82 cm <sup>3</sup>	

54

	resistencia		
3.9	Radio de giro		3,04
			

**CAJA ESTANCA DE DERIVACIÓN**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1</b>	<b>Características</b>			
1.1	Grado de protección	-	IP66	
1.2	Entrada de cables	-	Preperforada, situadas lo más cerca posible de la pared	
1.3	Aplicación	-	Caja vacía	
1.4	Material	-	Termoplástico de alta resistencia al impacto	
1.5	Clase de aislamiento	-	II	
1.6	Dimensiones [mm]	Mm	125x125x75	
1.7	Entradas	-	6xPG 16/21, 5xPG 21/29	
1.8	Color tapa	-	Transparente	
1.9	Tornillos	-	Termoplástico, imperdibles colocados fuera de la junta	
1.10	Norma	-	IEC 529	
1.11	Ventaja	-	Parte trasera en relieve, evitando las obstrucciones en las operaciones de cableado.  Aberturas ovaladas para permitir el nivelado. 4 taladros fuera de la junta y dos de fijación dentro de la caja.	



**CAJA DE DISTRIBUCIÓN**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1</b>	<b>Características</b>			
1.1	Grado de protección	-	IP65	
1.2	Color	-	Gris RAL 7030	
1.3	Resistencia a choques	-	Según norma CEI C 431	
1.4	Resistente al calor	-	Autoextinguible, resistente al calor excesivo y al fuego hasta 650°C GW TEST según IEC 695-2-1, CEI 670	
1.5	Resistente a ataques por productos químicos	-	Agua, soluciones salinas, ácidos diluidos, bases	
1.6	Montaje	-	Mural con pretaladros para tubo PG. Posibilidad de alojar regletas de bornes de tierra y neutro. Es posible precintarse la puerta. En carril DIN se puede fijar en tres niveles de altura. Puerta transparente	
1.7	Color frontal	-	Gris RAL 7035	
1.8	Dimensión frontal [mm]	Mm	120x160x90	
1.9	Módulos 17,5 mm	Mm	3/5	
1.10	Número de filas	-	1	



**ESPECIFICACIONES DE MEDIDOR PREPAGO:**

ITEM 1: MEDIDOR PREPAGO				
N°	PARÁMETRO	UNIDAD	ESPECIFICACIÓN MÍNIMA SOLICITADA	Especificación Ofertada
<b>1</b>	<b>Productos propuestos</b>			
1.1	Fabricante	-	Especificar	
1.2	Modelo	-	Especificar	
1.3	Procedencia	-	Especificar	
<b>2</b>	<b>Características de los Medidores pre-pago</b>			
2.1	Tipo	-	Monofásico	
2.2	Voltaje nominal (AC)	VAC	110V/120V	
2.3	Corriente nominal (AC)	A	≥ 10 A	
2.4	Frecuencia	Hz	60Hz	
2.5	Clase de Precisión	-	Clase1 y Clase2	
2.6	Llave	-	Tarjeta o dispositivo RFID	
2.7	Grado de protección IP	-	≥ IP 53	
2.8	Control de Carga (Potencia máxima)	-	Requerido	
<b>3</b>	<b>Funciones</b>			
3.1	Medición de energía pre-pago	-	Requerido	
3.2	Gestión de información de clientes	-	Requerido	
3.3	Alarma de finalización de la recarga (audible o luminosa)	-	Requerido	
3.4	Corte automático por sobrecarga	-	Requerido	
3.5	Almacenamiento de la información automáticamente (curva de carga, sucesos).	-	Requerido	
3.6	Visualización Display/LCD	-	Requerido	
<b>4</b>	<b>Comunicaciones</b>			

4.1	Puerto RS485	-	Requerido	
4.2	Puerto Infrarrojo	-	Requerido	
4.3	Protocolo de comunicaciones (RS-485)	-	Modbus	
4.4	Velocidad Tx (RS-485)	bauds	9600 - 38400	
4.5	Compatible con medición remota Modbus RTU	-	Requerido	
<b>5</b>	<b>Memoria</b>			
5.1	Memoria no volátil	-	Requerido	
5.2	Pila de litio para RAM	-	Requerido	
<b>6</b>	<b>Condiciones ambientales</b>			
6.1	Temperatura de trabajo	°C	0 °C a 50 °C	
6.2	Humedad relativa	%	≥ 95 %	
<b>7</b>	<b>Garantía del producto</b>			
7.1	Garantía de fábrica contra defectos no menor a 1 año	-	Requerido	
<b>8</b>	<b>Certificaciones y normas</b>			
8.1	Pruebas estándar (ó equivalentes): IEC 62053-21 (clase1) IEC 62053-23 (clase2) IEC 62056-21 (modbus óptico) EN 61010 (Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio) EN 50470-1:2007 (Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.). Parte 1: Requisitos generales, ensayos y condiciones de ensayo. Equipos de medida (índices de clase A, B y C)) EN 50470-3:2007 (Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a). Parte 3: Requisitos particulares. Contadores estáticos de energía activa (índices de clasificación A, B y C)) IEC 62052-1 (Electricity metering equipment (AC) – General requirements, tests and test conditions)	-	Requerido	
<b>9</b>	<b>Requisitos especiales</b>			
9.1	Los certificados del ítem 7.1 deben ser emitidos por instituciones que tengan como mínimo 5 años de experiencia en certificación de equipos electrónicos.	-	Requerido	
9.2	Fecha de manufactura	años	No mayor a 2 años a la fecha de publicación del proceso de	

			contratación	
<b>10</b>	<b>Documentación con la propuesta</b>			
10.1	Catálogo / Datasheet en Español/Inglés	-	Requerido	
10.2	Manual de instalación en Español/Inglés	-	Requerido	
10.3	Certificado de garantía de fábrica en Español/Inglés	-	Requerido	
10.4	Certificado de conformidad con las normas: IEC 62053-21 IEC 62053-23 IEC 62056-21 EN 61010 EN 50470-1:2007 EN 50470-3:2007 IEC 62052-1	-	Requerido	
<b>11</b>	<b>Sistema de identificación</b>			
11.1	Cada sistema prepago tendrá de origen un ID único, en la parte frontal debe estar grabado el logo de la CNEL SUCUMBÍOS y el número de serie será proporcionado por la CNEL SUCUMBÍOS	-	Requerido	
<b>12</b>	<b>Capacitación</b>			
12.1	Soporte Técnico vigencia por 2 años	-	Requerido	
12.2	Capacitación al personal de la CNEL SUCUMBÍOS en el manejo del sistema prepago.	-	Requerido	

ITEM 2: SOFTWARE MEDIDOR PREPAGO				
N°	PARÁMETRO	UNIDAD	ESPECIFICACIÓN MÍNIMA SOLICITADA	Especificación Ofertada
<b>1</b>	<b>Productos propuestos</b>			
1.1	Fabricante	-	Especificar	
1.2	Versión	-	Especificar	
1.3	Procedencia	-	Especificar	

<b>2 Características del SOFTWARE</b>			
2.1	Compatible con Windows XP, Vista o Windows 7 (32 bits y 64 bits).	-	Requerido
2.2	Conexión Pc - medidor mediante puerto USB	-	Requerido
2.3	Idioma Español	-	Requerido
<b>3 Funciones</b>			
3.1	Gestión de la información y parámetros del medidor	-	Requerido
<b>4 Requisitos</b>			
4.1	CD/DVD de instalación	-	Requerido
4.2	Licencia (Número de licencia incluido en el CD/DVD) o llave USB.	-	Requerido
<b>Nota:</b> Los requerimientos realizados en los ítems 2, 4 y 6 pueden ser ofertados en un mismo software, o en tres software por separado.			

**ITEM 3: LECTOR / GRABADOR DE LLAVES**

N°	PARÁMETRO	UNIDAD	ESPECIFICACIÓN MÍNIMA SOLICITADA	Especificación Ofertada
<b>1 Productos propuestos</b>				
1.1	Fabricante	-	Especificar	
1.2	Modelo	-	Especificar	
1.3	Procedencia	-	Especificar	
<b>2 Características</b>				
2.1	Conexión Pc - medidor mediante puerto USB	-	Requerido	
<b>3 Funciones</b>				
3.1	Leer y grabar las llaves RFID (información usuario - medidor)	-	Requerido	
<b>Nota:</b> Los requerimientos realizados en los ítems 3 y 5 pueden ser ofertados en un mismo equipo, o en dos equipos por separado.				

**ITEM 4: SOFTWARE LECTOR / GRABADOR DE LLAVES**

N°	PARÁMETRO	UNIDAD	ESPECIFICACIÓN MÍNIMA SOLICITADA	Especificación Ofertada
<b>1</b>	<b>Productos propuestos</b>			
1.1	Fabricante	-	Especificar	
1.2	Versión	-	Especificar	
1.3	Procedencia	-	Especificar	
<b>2</b>	<b>Características del SOFTWARE</b>			
2.1	Compatible con Windows XP, Vista o Windows 7 (32 bits y 64 bits).	-	Requerido	
2.2	Conexión Pc - medidor mediante puerto USB	-	Requerido	
2.3	Idioma Español	-	Requerido	
<b>3</b>	<b>Funciones</b>			
3.1	El software debe permitir crear al menos 3 tipos de usuario (Básico, intermedio y administrador).	-	Requerido	
3.2	El software debe permitir la administración de los usuarios de los sistemas y microrredes.	-	Requerido	
3.3	El software debe permitir fijar o modificar la tarifa.	-	Requerido	
3.4	El software debe permitir crear usuarios maestros	-	Requerido	
<b>4</b>	<b>Requisitos</b>			
4.1	CD/DVD de instalación	-	Requerido	
4.2	Licencia (Número de licencia incluido en el CD/DVD) o llave USB.	-	Requerido	
<b>Nota:</b> Los requerimientos realizados en los ítems 2, 4 y 6 pueden ser ofertados en un mismo software, o en tres software por separado.				

ITEM 5: TERMINAL DE RECARGA DE LLAVE RFID				
N°	PARÁMETRO	UNIDAD	ESPECIFICACIÓN MÍNIMA SOLICITADA	Especificación Ofertada
<b>1</b>	<b>Productos propuestos</b>			
1.1	Fabricante	-	Especificar	
1.2	Modelo	-	Especificar	
1.3	Procedencia	-	Especificar	
<b>2</b>	<b>Características del SOFTWARE</b>			
2.2	Conexión Pc - medidor mediante puerto USB	-	Requerido	

*Handwritten signature*

<b>3</b>	<b>Funciones</b>		
3.1	El equipo debe permitir leer la llave RFID.	-	Requerido
3.2	El equipo debe permitir la recarga de las llaves RFID.	-	Requerido
<b>Nota:</b> Los requerimientos realizados en los ítems 3 y 5 pueden ser ofertados en un mismo equipo, o en dos equipos por separado.			

<b>ITEM 6: SOFTWARE TERMINAL DE RECARGA DE LLAVE RFID</b>				
<b>N°</b>	<b>PARÁMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>ESPECIFICACIÓN MÍNIMA SOLICITADA</b>	<b>Especificación Ofertada</b>
<b>1</b>	<b>Productos propuestos</b>			
1.1	Fabricante	-	Especificar	
1.2	Versión	-	Especificar	
1.3	Procedencia	-	Especificar	
<b>2</b>	<b>Características del SOFTWARE</b>			
2.1	Compatible con Windows XP, Vista o Windows 7 (32 bits y 64 bits).	-	Requerido	
2.2	Conexión Pc - medidor mediante puerto USB	-	Requerido	
2.3	Idioma Español	-	Requerido	
<b>3</b>	<b>Funciones</b>			
3.1	El software debe permitir crear al menos 3 tipos de usuario (Básico, intermedio y administrador).	-	Requerido	
3.2	El software debe permitir leer la llave RFID.	-	Requerido	
3.3	El software debe permitir la recarga de las llaves RFID.	-	Requerido	
<b>4</b>	<b>Requisitos</b>			
4.1	CD/DVD de instalación	-	Requerido	
4.2	Licencia (Número de licencia incluido en el CD/DVD) o llave USB.	-	Requerido	
<b>Nota:</b> Los requerimientos realizados en los ítems 2, 4 y 6 pueden ser ofertados en un mismo software, o en tres software por separado.				

<b>ITEM 7: DISPOSITIVO RFID</b>				
<b>N°</b>	<b>PARÁMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>ESPECIFICACIÓN MÍNIMA SOLICITADA</b>	<b>Especificación Ofertada</b>

<b>1</b>	<b>Productos propuestos</b>			
1.1	Fabricante	-	Especificar	
1.2	Nro. o Modelo	-	Especificar	
1.3	Procedencia	-	Especificar	
<b>2</b>	<b>Características de la Tarjeta</b>			
2.1	Dispositivo tipo tarjeta o llavero.	-	Requerido	
2.2	Dispositivo pasivo	-	Requerido	
<b>3</b>	<b>Funciones</b>			
3.1	El dispositivo RFID debe permitir almacenar la información del medidor y usuario.	-	Requerido	
3.2	El dispositivo RFID debe permitir almacenar la información de recarga prepago (número de días de energía - KWh-día/mes).	-	Requerido	
3.3	El dispositivo debe permitir descargar la curva de demanda del medidor.	-	Opcional	
<b>4</b>	<b>Requisitos</b>			
4.1	Dispositivo pasivo ISO 14443 (alcance de la antena no mayor a 30 cm).	-	Requerido	
4.2	Frecuencia compatible con el terminal de recarga, lector grabador y el medidor.	-	Requerido	

<b>ITEM 8: CAJA DE PROTECCIÓN</b>			
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>ESPECIFICACIONES</b>	<b>OFERTADO</b>
<b>1</b>	<b>MATERIAL Y ACCESORIOS:</b>		
<b>1.1</b>	<b>Materiales de la caja de protección</b>		
1.1.1	Caja, tapa y parilla para sujeción del medidor	De policarbonato 100% virgen, reforzado inyectado o moldeado en caliente, material no reciclado ni reutilizado	
1.1.2	Caja, tapa y parilla para sujeción del medidor	De policarbonato 100% virgen, reforzado inyectado o moldeado en caliente, material no reciclado ni reutilizado	
1.1.3	Base para disyuntor tipo Riel DIN	De acero galvanizado en caliente, metal tropicalizado o aleación de AL	
1.1.4	Barra para el neutro	De cobre o aleación de cobre	
1.1.5	Perno de seguridad	Maquinado en bronce	

<b>1.2</b>	<b>Requisitos generales</b>		
<b>1.2.1</b>	Color de la caja, tapa y parrilla	Totalmente transparente, claro compacto sin inclusiones, que permita la visualización de los registros del equipo de medición y sus instalaciones, que garantice la exposición al sol, la humedad, la vaporización, la condensación, la suciedad y agua	
<b>1.2.2</b>	Autoextinguibilidad	V1	
<b>1.2.3</b>	Material Aislante	Clase A	
<b>1.3</b>	<b>Requisitos mecánicos</b>		
<b>1.3.1</b>	Resistencia mínima al impacto (IK)	10	
<b>1.4</b>	<b>Resistencia a la intemperie</b>		
<b>1.4.1</b>	Grado mínimo de protección de la caja	IP 44	
<b>1.4.2</b>	Resistencia a rayos UV	720 horas (ASTM G 154)	
<b>1.4.3</b>	Envejecimiento climático	> 600 h (ASTM G 155)	
<b>1.5</b>	<b>Requisitos eléctricos</b>		
<b>1.5.1</b>	Capacidad de la barra del neutro	Mayor a 100 A NTC2958 o Similar	
<b>2</b>	<b>MATERIAL Y ACCESORIOS:</b>		
<b>2.1</b>	Dimensiones exteriores de la caja de protección: Alto x ancho x fondo	400 mm X 220mm X 125mm	
<b>2.2</b>	Tolerancia en las dimensiones alto x ancho	± 5%	
<b>2.3</b>	Espesor del policarbonato	No menor 3 mm	
<b>2.4</b>	Diámetro de las perforaciones para ingreso y/o salida de conductores	38,1mm	
<b>2.5</b>	Perno de seguridad	Para rosca de 1/4"	
<b>3</b>	<b>REQUISITOS CONSTRUCTIVOS</b>		
<b>3.1</b>	Caja	NOTA 1	
<b>3.2</b>	Tapa	NOTA 2	
<b>3.3</b>	Perno de seguridad	Con cabeza especial, alojado en la tapa, dentro de un tubo que impida que se abra con cualquier instrumento o bien que desprendan el tubo	

3.4	Base para disyuntor	NOTA 3	
3.5	Barra para el neutro	NOTA 4	
3.6	Tornillos para sujeción del conductor en la barra del neutro	Punta ovalada y cabeza en estrella	
3.7	Parrilla para sujeción del medidor	NOTA 5	
3.8	Marcaciones e Identificación	Siglas de la CNEL SUCUMBÍOS	
3.9	Llaves de seguridad	NOTA 6	
<b>4</b>	<b>CERTIFICACIONES</b>		
4.1	Prueba de grado de protección (IP)	IEC 60529	
4.2	Prueba de resistencia al impacto (IK)	IEC 62262	
4.3	Prueba de resistencia a la compresión	UL 746C	
4.4	Prueba de resistencia al UV	ASTM G154	
4.5	Ensayo de autoextinción	ASTM D635 -.UNE 53 315	
4.6	Prueba de aislamiento	UNE 21 305	
4.7	Prueba Capacidad de la barra del neutro mayor a 100 A	NTC2958 o Similar	
<b>5</b>	<b>ACCESORIOS</b>		
5.1	Tapón de caucho, para protección de acometida	Tapón multimedia de caucho o PVC	

<b>NOTAS</b>	
1	<p>La caja debe ser resistente a impactos, al medio ambiente, a rayos ultravioleta UV (para evitar el envejecimiento prematuro) y deformación por temperatura; con características de auto extingible, no hidrocópico de alta impermeabilidad, no cristalizante, no degradable, dieléctrico y autoventilada. Con las siguientes características:</p> <p>1) La caja debe ser completamente sellada y disponer mínimo de cuatro puntos o lugares para realizar perforaciones: una en cada cara lateral y dos en la parte inferior que permitan el ingreso de cables con diámetro entre 16 y 30 mm. Las perforaciones deben estar con los respectivos tapones pasacables.</p> <p>2) 4 perforaciones ubicadas en la parte posterior de la caja, con un diámetro de 4 mm para su sujeción sobresalidos 5 mm de la salida de la pared, con tornillos (4) y tacos fisher</p>

	3) 2 pasacintas metálicos para instalación de la caja de protección a poste o fachada a través de cintas tipo eriband de 19,05 mm.
	4) Aptas para ser instaladas sobre superficies (muro, pared y/o poste o tubo) y/o empotrada.
	5) La caja contará con cuatro separadores de 1,3cm de longitud, con una tolerancia de $\pm 5\%$
2	La tapa debe:
	1) Ser desmontable, de un solo cuerpo y tener el perno de seguridad para montaje de sello de seguridad
	2) El diseño debe considerar un sistema de seguridad con pestañas antigiro mínimo dos por lado que impida la apertura o rotura de la tapa ante forcejeo y apertura violentada de la misma.
	3) El sistema de cierre deberá ser asegurada a la base a través de un perno de bronce de seguridad que va alojado en la tapa de la caja dentro de un tubo que impida que se abra con cualquier instrumento o bien que desprenda el tubo.
	4) Disponer de una ventana de operación del disyuntor y estar tapado por una compuerta o ventana acoplada a la tapa que no permita el ingreso de agua y garantice el nivel de hermeticidad; sus orificios deben soportar candados o sellos de hasta 5 mm.
3	La base para disyuntor tipo riel DIN debe:
	1) Garantizar que los disyuntores no se salgan del riel por tanto debe tener topes en los extremos.
	2) Estar centrada en la parte inferior de la caja
	3) Estar a la altura de la ventana de operación del disyuntor.
	4) Estar sujeta a la base de la caja con dos tornillos
4	La barra del neutro debe tener dos (2) puntos de sujeción a la base de la caja y cuatro (4) puntos de conexión para conductores entre 3 y 9 mm. de diámetro (sus elementos deberán garantizar continuos y sólidos contactos)
5	La parrilla para sujeción del medidor debe:
	1) Ser removible para sujeción del medidor, con una ranura vertical ubicada en la mitad y varias ranuras horizontales que permita la sujeción de medidores de cualquier medida.
	2) Acoplarse a la base a través de cuatro soportes fijos o rieles que garantice la estabilidad del medidor en la parrilla.
6	Junto con la provisión de las cajas, deberá entregarse 10 llaves de seguridad. Estas llaves deberán ser maquinadas (fresadas) en acero y templadas con dureza que permita el trabajo pesado sin deformación o rotura.

**ESPECIFICACIONES LUMINARIAS LED 30W**

No.	Parámetro	Unidad	Especificación Requerida	Especificación Ofertada
<b>1</b>	<b>Productos propuestos</b>			
1.1	Fabricante	-	Especificar	
1.2	Modelo	-	Especificar	
<b>2</b>	<b>Características</b>			
2.1	Potencia nominal	W	60 W	
2.2	Ángulo del haz	-	120°(50%)(Lateral) 65°(50%)(Vertical )	
2.3	Flujo luminoso	lm	>7000 lm	
2.4	Temperatura de color	k	3650k – 4300k	
2.5	Grado de protección	IP	65	
2.6	Voltaje de entrada	V	85~240 VCA	
2.7	Frecuencia	Hz	60 Hz	
2.8	Factor de potencia de CA	%	95%	
2.9	Eficiencia de la corriente continua	-	91%	
2.1	Tiempo de encendido	-	1.0 segundo	
2.11	Temperatura de trabajo		- 40°C ~+ 60°C	
2.12	Vida útil	hora	50,000 Horas	
2.13	Humedad de trabajo	-	10% ~ 90%	
2.14	Carcasa	-	Aleación de aluminio	
2.15	Índice de reproducción cromática	-	>82	

**NOTA: PARA LOS CASOS EN DONDE SE REQUIERE LA ENTREGA DE CATÁLOGOS, EL OFERENTE EN LA COLUMNA DE ESPECIFICACIÓN OFERTADA; DEBERÁ INDICAR LA PÁGINA E ÍTEM DEL CATALOGO EN DONDE SE MUESTRA QUE EL EQUIPO CUMPLE CON LO REQUERIDO EN CADA UNA DE LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

**MATERIAL CIVIL**

Se utilizará los materiales propicios para la fundición de las bases de concreto de las dimensiones correspondientes tanto del soporte de los módulos fotovoltaicos; es decir arena, ripio y cemento de uso común, la resistencia del hormigón a utilizar será de 180 Kg/cm<sup>2</sup>.

**Capacitación**

La capacitación a los usuarios y técnicos comunitarios se desarrollará conforme a los manuales de capacitación provistos por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable a las Empresas Eléctricas.

La capacitación a los usuarios tendrá una duración mínima de 8 horas.

La capacitación a los técnicos de la empresa eléctrica de igual forma tendrá una duración de 8 horas, en temas específicos a la instalación, operación y mantenimiento de los equipos.

### **Construcción Casa de Equipos**

Su construcción se basará en materiales resistentes a las condiciones de operación del sitio de implantación, garantizando una duración de 20 años. Se recomienda el uso de materiales que faciliten su transporte, o madera tratada de la zona siempre y cuando la afectación ambiental sea la mínima posible.

Deberá estar construida sobre una cimentación de hormigón simple  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> y conformación de una plataforma con refuerzo de malla metálica electrosoldada (*con esfuerzo de fluencia  $f_y=2400$ kg/cm<sup>2</sup> que para ser usada en obra deberá estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o cualquier otro recubrimiento que pueda reducir o desaparecer la adherencia*) con un espesor que sobresalga, al menos, 10 cm del suelo en su parte más baja, y 10 cm hacia afuera sobre la horizontal desde el lado externo de la pared. La plataforma se asentará directamente a nivel de suelo, sobre material diferente al terreno natural que garantice la estabilidad de la estructura.

La caseta de control, estará compuesta de dos compartimientos, con el objeto de separar el banco de baterías del resto de componentes. El compartimiento del banco de baterías garantizará además una adecuada ventilación. Tendrá acceso restringido únicamente al personal local de mantenimiento y la empresa eléctrica distribuidora. Estará bajo llave y además asegurará a los equipos de actos vandálicos y hurtos.

Para el acceso al cuarto de control, se dispondrá de una puerta de chapa de tol galvanizado, recubierta de una pintura anticorrosiva y situada en la pared frontal. Dicha puerta estará abisagrada (elementos de la bisagra con alta resistencia a la corrosión y al óxido) para que se pueda abatir 180° hacia el exterior y tendrá un sistema de cierre con cerradura.

Los techos estarán diseñados de tal forma que se impidan las filtraciones y la acumulación de agua sobre éstos, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

La envolvente del edificio (bases, paredes y techos) deberá estar diseñada de manera que se garantice una total impermeabilidad y una elevada resistencia mecánica. Se deberá considerar que el tipo de sistema constructivo para paredes, debe ser de fácil transportación resistente a las condiciones ambientales de la Amazonía, o si es de madera, esta debe ser de alta densidad, seca (al menos previamente dos meses al ambiente) y tratada para que se garantice su vida útil. En la base de la envolvente irán dispuestos los orificios para la entrada y salida de cables (corriente continua y corriente alterna).

El suelo será plano, de hormigón alisado y con la composición adecuada para conseguir una gran resistencia mecánica. Las rejillas de ventilación estarán diseñadas y dispuestas de manera que la circulación del aire, provocada por tiro natural, ventile eficazmente el cuarto de control. Las rejillas estarán diseñadas para impedir la entrada de agua de lluvia y todas las rejillas deberán ir provistas de una tela mosquitera.

S



En el proceso de instalación se deberá cuidar especialmente que ninguna de las rejillas sea tapada ni parcial ni totalmente por algún equipo alojado en el cuarto de control.

Las dimensiones deben ser tales que permitan la instalación del equipamiento del sistema de acumulación, módulo de potencia y protecciones según el tamaño de los arreglos fotovoltaicos, fundamentalmente considerando, el arreglo de baterías (la medida de referencia es de 20 metros cuadrados). El diseño del mismo debe permitir el acceso fácil a los elementos del tablero de control y del cuadro de protecciones, así como el conexionado que deberá venir enterrado en tuberías desde el arreglo fotovoltaico y salir de la misma forma hacia la red de distribución sea esta pre-ensamblada aérea o con cable enterrado.

El instalador adjudicado deberá presentar la justificación del cálculo estructural, así como los planos y detalles necesarios para su construcción a la entidad contratante previo inicio de los trabajos, con el fin de obtener la autorización de inicio de construcción. Se adjunta en ANEXO un modelo referencial de la caseta de control.

En la puerta del cuarto de control debe aparecer, perfectamente visible desde fuera lo siguiente: "Acceso restringido. Sólo personal autorizado. Alto Riesgo Eléctrico." Dentro del cuarto de control deberá quedar el plano eléctrico "As Built" impreso y legible sobre una de las paredes o en la parte interior de la puerta.

#### **Instalación Eléctrica Casa Equipos**

Incluye el suministro, transporte, colocación y conexión de los elementos de electrificación de cada casa de máquinas.

La acometida que proviene subterránea del arreglo fotovoltaico subirá protegida con tubería corrugada metálica hasta 1 metro de altura con grapas adecuadas puente sencillo sobre una de las paredes de la sala. Superado este metro de seguridad se introducirá por manguera anillada colocada con tornillería sobre la pared de madera de la casa de máquinas. Con esta canal se llevará la acometida hasta los bornes del módulo de potencia (regulador). Las conexiones al regulador se realizarán como el fabricante del módulo de potencia recomiende.

En cajas plásticas para alojar breakers, se colocarán al menos un circuito para la iluminación y uno para los tomacorrientes en el interior de la casa de máquinas. También se deben poder controlar desde la misma casa y de forma sencilla los circuitos de salida del inversor o inversores hacia la red o redes. La caja o cajas de breakers se sujetarán de forma firme con tornillería a un soporte especial o a la pared de la casa de máquinas. Tanto el interruptor como el tomacorriente doble que se instalarán quedarán ubicados al menos 1,5 metros sobre el suelo. Se colocará al menos un punto de luz adosado a las vigas del techo de la sala.

Se usará manguera corrugada plástica de ½ pulgada, sujeta a paredes o vigas con grapas metálicas puente simple para unir los elementos eléctricos mencionados. La distribución de las grapas guardará la misma relación mencionada en el rubro 5 Instalación Eléctrica Vivienda.

Previo a la instalación eléctrica de la casa de máquinas el instalador deberá presentar una propuesta de ubicación de elementos y trayectoria de cableados que será aprobada por el fiscalizador para ser ejecutada.

#### **Instalación Eléctrica Vivienda**

Incluye el suministro, colocación y conexión de los elementos de electrificación de cada vivienda, tanto en micro-red como en individual y de acuerdo a las características indicadas en las especificaciones técnicas.

Se crearán dos circuitos (uno para iluminación y el segundo para tomacorrientes) que nacerán de una caja de distribución sobrepuesta con carril DIN interior y al menos 3/5 módulos para alojar dos breakers unipolares con sus respectivos bornes terminales. La caja dispondrá de tapa de protección. Se colocará con tornillería adecuada, sobrepuesta en alguna pared interior o columnas de la estructura de la vivienda que asegure su fijación y a no menos de 1,5 metros sobre el suelo. Esta caja dispondrá de tres entradas de tubería con prensaestopas ajustados de 1/2". Por una de ellas llegarán los conductores con la acometida para la vivienda, y por los otros dos saldrán los cuatro conductores # 14 AWG y 12 AWG que formarán los dos circuitos.

Las conexiones de luminarias y tomacorrientes siempre se realizarán en paralelo entre ellas, los interruptores son los únicos elementos que podrán quedar en serie dentro de un mismo circuito. Las conexiones de cableado se realizarán siempre con borneras de doble tornillo, asegurando un buen contacto de los conductores a ellas. Se utilizarán pequeñas cajas plásticas de derivación para alojar todas las conexiones hechas con borneras. Estas se sujetarán con tornillos a las paredes o vigas de las viviendas. Todo el cableado deberá ir entubado en manguera anillada de 1/2 o 3/4 de pulgada según la necesidad. Las tuberías solo podrán colocarse de forma horizontal o vertical con respecto al suelo. Se colocarán grapas metálicas de puente simple acorde con el tubo dispuesto en cada tramo. Se colocarán grapas siempre: a 10cm de una caja de derivación, a 15cm del vértice de todas las curvas que se deban salvar. En los sectores intermedios, las grapas se distribuirán con la siguiente proporción.

1/2" máximo cada 40cm

3/4" máximo cada 50cm

Los 5 puntos de iluminación se ubicarán de forma que se consiga iluminar la mayor parte posible de la vivienda y siempre en lugares decididos por la persona responsable de la vivienda, y lejos del alcance de los niños o lugares de tránsito. Los interruptores podrán controlar, una, dos o las tres luces de la vivienda también de acuerdo al criterio de la persona responsable de la vivienda. Estos serán siempre sujetos con tornillos a columnas o paredes de la vivienda siempre por encima de 1,5m de altura. De igual forma los toma corrientes dobles (tres) se colocarán sobre pared o columnas siempre a mínimo 1,5 metros de altura respecto del suelo.

## **ESPECIFICACIONES DE REDES DE DISTRIBUCIÓN.**

### **GENERAL**

Todo trabajo de construcción deberá ser efectuado en una manera segura, cuidadosa, y profesional, de acuerdo a los lineamientos y normas técnicas establecidas por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER) y la Corporación Nacional de Electricidad.

### **ESTACADO DE LÍNEA**

La ubicación en el sitio de construcción de los postes y anclas es señalada por medio de estacas, en algunas ocasiones se pintan de color llamativo (naranja, azul o rojo) y se numeran apropiadamente.

En el caso del señalamiento de postes, la estaca indica la posición del centro de éste, la cual el contratista debe remover para iniciar la excavación. En lo referente al señalamiento de anclas, la posición de la estaca es el lugar donde debe perforarse el agujero para el ancla; teniendo en cuenta la longitud de la varilla, la altura del poste y que el canal que alojará la varilla siga una dirección radial con respecto al poste.

### INSTALACIÓN DE POSTES

Los agujeros en el suelo que alojaran a los postes, deben ser suficientemente amplios como para permitir el uso de apisonadoras para compactar el terreno alrededor del poste en toda su profundidad.

En terrenos inclinados (laderas) la profundidad del agujero siempre será medida desde el lado más bajo del borde del mismo.

La profundidad mínima de empotramiento de los postes de distribución será como sigue:

$$E = (H * 0.10) + 0.50$$

E=Empotramiento de los postes en tierra

H=Altura de poste hormigón

Los huecos tienen que tener una profundidad de 1.60m.

Se utilizará normalmente postes circulares de hormigón armado, plástico reforzado con fibra de vidrio o cualquier otro material que cumpla con las exigencias del MEER, normas INEN y características necesarias para su uso en redes de distribución eléctrica.

Los postes normalizados son de 10 m 400 kg y 12 m 500 kg, adicionalmente por condiciones especiales de funcionamiento, se pueden utilizar postes de 14, 16 y 18 m.

Se utilizará postes con carga horizontal de rotura de 2000 kg (autosoportantes), para evitar el uso de tensores en casos de extrema necesidad. El reemplazo del tensor tipo A por postes autosoportantes está sujeto a análisis de esfuerzos mecánicos.

Los postes serán instalados en línea recta de tal manera de que las crucetas se alternen con las caras en direcciones opuestas, excepto en los fines de línea donde los dos últimos postes tendrán la cruceta en dirección del fin de línea.

En curvas los últimos tres postes tendrán la cruceta en dirección de la curva.

En esquinas y ángulos los últimos postes tendrán las crucetas en dirección de la esquina o el ángulo.

En terreno inclinado todos los postes tendrán las crucetas en dirección cuesta arriba.

Cada poste debe quedar y mantenerse en forma vertical a plomada. Los postes deben quedar bien alineados, Después de colocados y alineados debidamente los postes, los agujeros se rellenarán con material adecuado y serán bien apisonados en capas sucesivas de no más de 15 cm de espesor, En caso de que el material extraído del agujero no sea adecuado para la compactación, el constructor deberá obtener y acarrear material apropiado para este fin, por lo general debe ser piedra fina (grava).

El relleno del poste deberá ser cuidadosamente apisonado en toda su profundidad. La tierra excedente deberá ser apilada alrededor del poste.

El constructor se encargará de que el lugar en que se instaló la estructura quede limpia, libre de desechos y materiales sobrantes. Si dicho lugar fuera una acera u otro tipo de área cementada, es responsabilidad del constructor que después del trabajo, el área quede debidamente reparada.

En aquellos casos en que se requiera más de un poste para la misma estructura, estos deberán quedar con su cima a la misma altura.

### **ANCLAJES**

Todas las anclas y varillas deberán estar en línea con la tensión y deberán estar instaladas de tal manera que aproximadamente 6 pulgadas (152mm) de la varilla permanezcan fuera del suelo. En campos de cultivos y otros lugares, cuando se considere necesario, la proyección de la varilla del ancla por sobre la superficie de la tierra podrá ser incrementada hasta un máximo de 12 pulgadas (305mm) a fin de evitar el aterrado del ojo de la varilla.

El relleno de todos los agujeros del ancla tiene que ser cuidadosamente apisonado en su total profundidad.

Después de colocar en su lugar un ancla de cono, el agujero deberá ser relleno con grava gruesa dos pies (610mm) por encima del ancla, apisonando durante el relleno. El resto del agujero deberá ser relleno y apisonado con tierra.

El contratista debe asegurarse de que los anclajes desarrollen efectivamente la resistencia necesaria, para lo cual usará el material de relleno adecuado. Luego de que el ancla ha sido colocada en el agujero, éste deberá rellenarse con capas sucesivas de tierra de no más de 15cm de espesor, compactándose entre cada capa de tierra.

### **ARMADO DE ESTRUCTURAS**

Todas las estructuras se armarán de acuerdo con los detalles mostrados en la HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP) Y UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN (UC) DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.

Normalizar la longitud de las crucetas, con valores de: 1.50, 2.00 y 2.40 m.

Los dibujos incluidos en las especificaciones de la Homologación de las Unidades de Propiedad (UP) y Unidades de Construcción (UC) Del Sistema de Distribución Eléctrica, son los típicos de las estructuras que deben construirse.

El contratista deberá cuidar de armar las estructuras usando los materiales correctos para cada montaje en particular.

Las tuercas, contratueras y arandelas de presión deben ser apretadas adecuadamente. Las estructuras que vayan en ángulo deben quedar alineadas con la bisectriz del mismo.

Los pernos que por sobresalir más de 5 centímetros, dificulten la instalación apropiada de tuercas de ojo, aisladores, etc., y no se disponga de pernos que puedan ser suministrados en un plazo relativamente corto, deberán ser cortados a la longitud necesaria (bajo aprobación del Fiscalizador), y los cortes deberán ser pintados con anticorrosivo.

Los aisladores al instalarse, deben limpiarse completamente de polvo, basura, etc., con el fin de evitar al máximo las probabilidades de arcos eléctricos por contaminación.

### **TENSORES**

Los tensores deben ser instalados antes del tendido de los conductores. Se instalarán tensores con cable de acero galvanizado en los postes indicados en los planos u hojas de estacamiento y de acuerdo a las exigencias de la red eléctrica, los montajes se harán de acuerdo con los detalles mostrados en el catálogo de Unidades de Propiedad (UP) y Unidades de Construcción (UC) Del Sistema de Distribución Eléctrica.

El contratista deberá asegurarse de que los tensores desarrollen efectivamente la tensión necesaria. En los casos de anclajes con varios tensores, todos deberán quedar trabajando en forma efectiva.

### **TENDIDO DE CONDUCTORES**

Los conductores desnudos para instalación aérea serán preferentemente de aleación de aluminio, de tipo 

ACSR y preensamblados para las redes secundarias y del tipo ACSR, en las redes primarias.

Cada carrete de conductor deberá ser examinado y el cable inspeccionado en busca de cortaduras, dobleces u otros daños.

Los conductores deberán ser manejados con cuidado. El contratista evitará en todo momento que el conductor sea arrastrado por el suelo o sobre otros objetos (cercas, portones, etc.) y que sea aplastado por vehículos o pisoteado por personas o ganado.

Los conductores se tenderán utilizando poleas o carrocines (roldanas) previamente colocadas, por las cuales se deslizará el conductor, y se tendrá especial cuidado de que a este no se le ocasionen raspaduras ni se le retuerza.

Si los conductores se dañan por mal manejo o utilización de mordazas inadecuadas, el contratista tendrá que repararlos o reemplazarlos, por su cuenta, de manera satisfactoria para la fiscalización.

Todas las reparaciones deberán ser efectuadas antes del tensado de los conductores.

El conductor neutro deberá ser mantenido a un lado del poste (al lado del camino, con preferencia) para construcción tangente y para ángulos que no excedan de 30°.

Todos los conductores deberán ser limpiados cuidadosamente del aislante para instalar los conectores o grapas.

#### **TENSADO Y AMARRADO DE CONDUCTORES**

Una vez tendido el conductor se dará la tensión definitiva. Los conductores se tensarán siguiendo el procedimiento y las disposiciones que suministre el fiscalizador.

Los conductores serán flechados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del conductor. Todos los conductores serán flechados en forma uniforme. La temperatura del aire en el momento y lugar del flechado será determinada por un termómetro certificado.

El fiscalizador de la obra junto al personal del contratista supervisará que los conductores de medio y baja voltaje sean flechados de manera cuidadosa, de tal forma que no sufra daños por fricción, se verificará visualmente que la tensión de los conductores sea la adecuada.

En caso de que el Fiscalizador dude de la tensión que se le haya dado a algún tramo de la línea o si considera que las flechas no son las adecuadas, podrá ordenar al contratista la comprobación por el método del tiempo de desplazamiento de onda que se produce en el conductor por un tirón.

Después de dársele la tensión definitiva, los conductores colgarán de los carrocines o roldanas como mínimo dos horas antes de ser amarrados a los aisladores, para permitir que se igualen las tensiones en los diferentes vanos del tramo a tensar.

En la operación de halado y tensado, el contratista deberá tener personal suficiente en la obra para vigilar este trabajo. El personal deberá tener comunicación inmediata con el punto desde donde se esté tensando, para ordenar en cualquier momento el paro de la operación por existir eventuales problemas con el deslizamiento del conductor.

El contratista deberá, después del tensado, colocar las varillas de protección preformadas en el conductor.

Para la sujeción se procede a cortar dos pedazos de cable aluminio (para atar) de aproximadamente 0.80m de largo y se amarra al cuello del aislador, posterior se da vueltas alrededor del cable conductor y se repite el mismo procedimiento con el resto de cables.

Los conductores deberán ser atados en la ranura superior del aislador en las estructuras tangentes y en el lado del aislador opuesto de la tensión en los ángulos. Los aisladores serán apretados en los pernos y soportes, respectivamente, y la ranura superior deberá estar en línea con el conductor después de ser atados.

### PUESTA A TIERRA

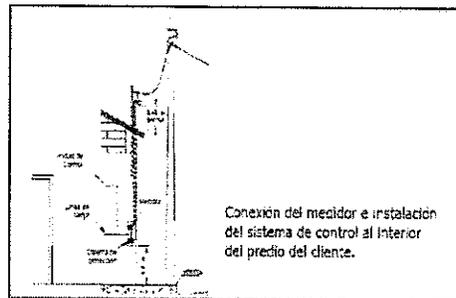
Se instalarán varillas tipo cooperweld para tierra en aquellos postes que indiquen en las hojas de estancamiento, como también en la instalación de equipos. La varilla para tierra deberá instalarse en tierra inalterada a una distancia de 60cms de la superficie del poste y su extremo superior deberá quedar a 30cms debajo del nivel del terreno.

La conexión de puesta a tierra, electrodo-conductor deberá ser con suelda exotérmica.

La conexión entre la varilla de tierra y el neutro será hecha con un tramo continuo de conductor e instalado en la manera más corta y directa posible.

### INSTALACIÓN DE ACOMETIDA DESDE EL POSTE TENDIDO ELÉCTRICO Y ACCESORIOS

Para dicho efecto se utilizará cable antihurto concéntrico de aluminio 2\*4+4, el mismo que será derivado desde el poste utilizando conectores DP5 hacia el tubo galvanizado para lo cual la acometida será sujeta con una pinza autoajustable y respectivamente llegará hacia el medidor de luz sujeta hacia el tubo con precintos plásticos como se muestra en la siguiente figura:



### INSTALACIÓN DE MEDIDOR DE ENERGÍA Y ACCESORIOS

La instalación del medidor se realizará bajo las siguientes especificaciones:

- El medidor bifásico se colocará a una altura de 1.5 metros desde el suelo hasta la caja antihurto bifásica la misma que será sujeta con tornillos autoperforantes.
- La caja antihurto debe contener una barra de conexión para la puesta a tierra y el neutro de la caja térmica de ahí se derivará hacia el neutro del medidor, es importante mencionar que se debe derivar desde otro punto de la barra de conexión hacia el neutro.
- La caja antihurto o caja porta medidores debe estar ubicada en la fachada del predio en el exterior del local, vivienda o inmueble, en un lugar de fácil y libre acceso para el personal encargado de su control y toma de lecturas, lo más cerca posible del punto de conexión al sistema de distribución.
- El cable de acometida que ingresa a la Caja Antihurto que contiene el medidor deben estar aproximadamente a 90 grados con el fin de evitar que se guinden del mencionado cable y se pueda desconectar las fases y el neutro de las borneras del medidor
- La instalación de la caja térmica con su respectivo breaker (32 Amperios) debe ser colocada de manera vertical con tornillos autoperforantes y por encima de la caja antihurto bifásica, es importante indicar que la puesta a tierra no irá conectada a la barra de conexiones del neutro de la caja térmica, sino como se indicó anteriormente.

Todos los elementos utilizados en la implementación de los sistemas fotovoltaicos individuales y S

microredes deben cumplir obligatoriamente con los requerimientos homologados por el MEER, estos serán verificados durante el proceso constructivo por el fiscalizador asignado.

**8. Experiencia del Oferente.**

EXPERIENCIA EN OBRAS SIMILARES (Se considera obras similares la construcción de redes de distribución de medio y bajo voltaje, e implementación de sistemas basados en energías alternativas): El oferente deberá acreditar en los últimos 5 años, un mínimo de 3 obras construidas; en el sector público o privado, por un monto individual mayor o igual a USD 60.000 dólares. De los tres certificados uno debe corresponder a la implementación de sistemas de energías alternativas.

Para comprobar la experiencia del oferente este deberá presentar en copias legibles la siguiente documentación por cada contrato: (de no presentar toda la información requerida no será tomada en cuenta esta experiencia como válida)

- Acta de Entrega Recepción Definitiva
- Contrato principal
- Subcontratos (de ser necesario)

**9. Personal Técnico Mínimo.**

Para la presente contratación se requieren dos grupos de trabajo.

**PERSONAL CLAVE**

ITEM:	CARGO	FORMACION ACADEMICA	REQUISITOS ADICIONALES	EXPERIENCIA	CANTIDAD
1	RESIDENTE DE OBRA	ING. ELECTRICO/ ELECTRÓNICO/ ELECTROMECHANICO	LICENCIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS	con al menos 4 años de antigüedad en la titulación y contar como mínimo con 2 años de experiencia en al menos 2 obras cuya naturaleza y volumen sean similares a las de las obras licitadas, de los cuales al menos 1 años han de ser como Residente de obra, Contratista o Fiscalizador	1
2	JEFE DE LINIERO	MINIMO BACHILLER ELECTRICIDAD/ ELECTRONICA	LICENCIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS	con al menos 5 años de antigüedad en la titulación y contar como mínimo con 3 años de experiencia en al menos 3 obras cuya naturaleza y volumen sean similares a las de las obras licitadas, de los cuales al menos 2 años han de ser como Jefe de liniero	2

El personal y los vehículos por la naturaleza del contrato deben ser independientes, tal que no participen de ningún otro contrato con CNEL EP.

Los documentos que deberá presentar el oferente en relación al personal técnico mínimo como soporte:

- Copia de la cédula de ciudadanía, papeleta de votación actualizada
- Copia del acta de grado, Título de Bachiller y/o título universitario, según corresponda en cada caso.
- Documento firmado en el que compromete su participación con el Oferente que está incluyéndolo en la oferta.
- Copia de actas o certificados de trabajo.

El personal por la naturaleza del contrato debe estar asignados a tiempo completo a la ejecución del mismo, tal que no participen de ningún otro contrato/proyecto; quedando a salvo el derecho de la CNEL EP UN Sucumbíos, verificar los datos presentados por el oferente.

En relación de dependencia se presentará certificados de trabajo (en el que deben constar datos de la institución, cargo, actividades, duración).

Para el caso del personal se aceptarán certificados de participación dentro de los últimos 5 años que dispongan de nombre de la empresa, proyecto y tiempo de duración de la participación con números de teléfono para contactarse.

**PERSONAL TÉCNICO REQUERIDO PARA LA ETAPA DE EJECUCIÓN CONTRACTUAL**

Además del PERSONAL CLAVE, la Contratista deberá contar, en la ejecución del proyecto, con todo el personal técnico y administrativo que sea necesario para la ejecución de la obra en el tiempo requerido.

Deberá garantizar durante toda la ejecución contractual contar con un equipo técnico que responda a los perfiles que a continuación se exponen:

El personal adicional requerido y perfiles que deben cumplir son los siguientes:

CARGO	CANT.	INSTRUCCIÓN	Requisitos adicionales	EXPERIENCIA
Liniero 2	4	Bachiller Técnico en Electricidad/Título artesanal eléctrico	Licencia de prevención de riesgos vigente.	2 años / 2 contratos
Electricistas	4	Bachiller Técnico en Electricidad/Título artesanal eléctrico	Licencia de prevención de riesgos vigente.	1 año / 1 contratos
Ayudante	1	Educación Básica	N/A	6 meses / 1 contrato
Peón	1	Educación Básica	N/A	6 meses / 1 contrato

Quien resulte adjudicatario dentro de los 5 días calendarios posteriores a la notificación de la adjudicación, deberá presentar la nómina y hojas de vida (CV) de este personal para la aprobación por parte del Administrador y Fiscalizador del Contrato y estar disponible previo al inicio de la Obra. La falta de acreditación de tal extremo podrá determinar dejar sin efecto la adjudicación y ejecución de la declaración de mantenimiento de oferta, sin perjuicio de otras sanciones que pudieran corresponder.

Se deberá presentar una declaración suscrita por el oferente asumiendo la obligación y compromiso de proveer todo el personal requerido en este numeral (Personal Clave y Personal Técnico), durante toda la ejecución del contrato.

Nota: La Comisión Técnica o Comisión Evaluadora se reserva el derecho de comprobar la veracidad de la información remitida, sin perjuicio de la facultad de subsanación de errores no substanciales prevista en esta sección. En los casos en que se requiera la acreditación de un determinado título universitario y el oferente proponga otro pero que sea equivalente, o similar para satisfacer la prestación que estará a cargo de dicho personal, en tanto éste acredite la experiencia requerida durante los años solicitados en el cargo exigido en el número mínimo de obras similares a las de esta licitación requerido para calificar, la Comisión Evaluadora podrá admitirlo.

En el caso del personal clave extranjero el Contratante se reserva el derecho de requerir a quien resulte adjudicatario que acredite sus antecedentes a través de copia certificada y/o apostillada de los títulos académicos y de corresponder copia de los contratos o certificados del ente que lo haya contratado.

Sin perjuicio de la obligación de personal mínimo requerido, quien resulte adjudicatario será el único responsable aportar bajo su exclusivo cargo todos los recursos humanos para cumplir en plazo con la obra comprometida.

**10. Herramientas y equipos.**

El Oferente deberá presentar la nómina de los equipos principales a afectar a la obra, indicando, como mínimo, cantidad, marca, características, estado de conservación (nuevos o usados), si son propios o alquilados, o compromiso de adquisición o alquiler, incluyéndose en la misma, como mínimo, el siguiente equipamiento:

No. Orden	Equipos/Instrumentos/Herramientas Nombre de Equipos /Instrumentos/Herramientas	Cant. Indicar	Características Detallar las características técnicas, matrícula, sin limitación de año de fabricación del vehículo, documento demostrativo de la disponibilidad (factura, contrato, compromiso arrendamiento)
1	CAMIÓN DE 5 TONELADAS.	1	Detallar las características técnicas, matrícula, sin limitación de año de fabricación del vehículo, documento demostrativo de la disponibilidad (factura, contrato, compromiso arrendamiento)
2	CAMIONETA DOBLE CABINA 4X4.	1	Detallar las características técnicas, matrícula, sin limitación de año de fabricación del vehículo, documento demostrativo de la disponibilidad (factura, contrato, compromiso arrendamiento)
3	LANCHA RAPIDA CAPACIDAD MINIMA DE 12 PERSONAS	1	Detallar las características técnicas, matrícula, sin limitación de año de fabricación del vehículo, documento demostrativo de la disponibilidad (factura, contrato, compromiso arrendamiento)

A los efectos de la evaluación se deberá acreditar la disponibilidad de tales equipos acompañando copia del título de propiedad de los equipos si son propios o contrato de locación o leasing u otro que les garantice su disponibilidad durante toda la ejecución contractual si no son equipos propios. En el caso de equipos nuevos se podrán acreditar con el permiso de circulación otorgado por autoridad competente y Carta de Venta o en el caso de los equipos usados, con la carta de venta y matrícula vigente. El equipo que no se requiera de matriculación se acreditará su propiedad o disponibilidad con copias de las facturas, títulos de propiedad legalmente reconocidos, contrato de locación o leasing o declaraciones juramentadas. Serán válidas las matrículas de los vehículos de acuerdo al calendario de revisión y matriculación de la Agencia Nacional de Tránsito.

El contratista, deberá velar para que se provea de equipos necesarios solicitados por la empresa contratante por medio de fiscalización y Supervisión.

**Equipo adicional:**

El oferente además del equipo mínimo requerido en esta sección, deberá dentro de los 5 días calendarios posteriores a la notificación de la adjudicación, acreditar que dispone de todo el equipo abajo solicitado y la falta de acreditación de tal extremo podrá determinar dejar sin efecto la adjudicación y ejecución de la declaración de mantenimiento de oferta, sin perjuicio de otras sanciones que pudieran corresponder.

Este equipo, al igual que el equipo mínimo indispensable, deberá estar disponible y afectado a la ejecución de la obra durante toda la ejecución contractual, antes de la fecha de inicio de la misma.

Sin perjuicio de la obligación de contar con el equipo mínimo indispensable requerido en esta sección como requisito de calificación y el equipo adicional requerido, quien resulte adjudicatario deberá contar y aportar bajo su exclusivo cargo todo el equipo necesario para la correcta ejecución de la obra en tiempo oportuno.

Para el cumplimiento del proyecto se indica el equipo adicional mínimo que deberá estar en obra durante su construcción:

No. Orden	Equipos/Instrumentos/Herramientas Nombre de Equipos /Instrumentos/Herramientas	Cant. Indicar	Características Detallar las características técnicas, documento demostrativo de la disponibilidad (factura, contrato, etc.)
1	CORTO CIRCUITO CON CABLE 2/0 + PUESTA A TIERRA	4	En buen estado
2	BAILARINES PARA BOINAS	2	En buen estado
3	EQUIPO, SUELDA EXOTÉRMICA	2	En buen estado
4	GPS, COORDENADAS WGS 84 ZONA 17S	2	En buen estado
5	POLEAS PARA TENDIDO DE CONDUCTOR	20	En buen estado
6	TECLE DE MANIJA ¼ TON	2	En buen estado
7	TECLE DE MANIJA 1 1/2 TON	2	En buen estado
8	COMELON PARA ALUMINIO 4-4/0.	6	En buen estado
9	COMELON PARA ACERO	3	En buen estado
10	TREPADORAS (JUEGO).	2	En buen estado
11	CAMARA DIGITAL	3	En buen estado
12	CONOS DE SEÑALIZACIÓN	15	En buen estado
13	CAJA DE HERRAMIENTAS MENORES DE ELECTRICISTA.	2	En buen estado
14	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (2 CHALECOS REFLECTIVOS Y SALVAVIDAS, 3 GUANTES, 1 CASCO, 2 BOTAS, 1 ARNÉS, 2 PARES DE ZAPATOS DIELECTRICOS, 3 JUEGOS DE ROPA DE TRABAJO CON EL LOGO DEL CONTRATISTA Y NOMBRE DEL TRABAJADOR) POR CADA TRABAJADOR.	15	Nuevos

## 11. Forma y condiciones de pago

### 11.1. Presupuesto Referencial

La inversión total del proyecto es de **USD \$ 364.676,80** (TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y SEIS CON 80/100 DÓLARES AMERICANOS) valor que no incluye el IVA, según presupuesto de cada diseño que se encuentran anexos.

### 11.2. Forma de Pago

Todos los pagos que se hagan al Contratista por cuenta de este contrato, se efectuarán con sujeción al precio del contrato de acuerdo al avance de la obra, a satisfacción del Contratante, previa la aprobación del Fiscalizador y del Administrador del Contrato, se lo realizaran de la siguiente forma:

- El Contratante, entregará a la Contratista, en el término máximo de quince (15) días, contados desde la fecha de protocolización del contrato en calidad de anticipo, el 50% (Cincuenta por ciento) del valor total del contrato, contra la presentación de las garantías por anticipo, conforme lo establecido en las CGC
- El valor restante del Contrato, se cancelará mediante pago contra presentación de cada Certificado de Pago Provisional (o Planilla), debidamente aprobadas por el Fiscalizador y la Administración del Contrato. De cada Certificado de Pago (o Planilla) se descontará la amortización del anticipo y cualquier otro cargo, legalmente establecido, a la Contratista, los pagos se liberarán:
  - 18 % con un avance de obra del 35%

- 18 % con un avance de obra del 75%
- 14 % suscripción del acta entrega recepción provisional

#### 12. Obligaciones de CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO SUCUMBÍOS

- Realizar los pagos en los términos y condiciones establecidos en este Contrato
- Atender las peticiones y problemas que se presentaren en la ejecución del contrato, en un plazo 15 días contados a partir de la petición escrita formulada por el CONTRATISTA.
- Entregar oportunamente y antes del inicio de las obras (Los planos, hojas de estacamiento, y caídas de voltaje de cada proyecto y demás información disponible en CNEL EP UN SUC), en tales condiciones que el CONTRATISTA pueda iniciar inmediatamente el desarrollo normal de sus trabajos.
- Suscribir las actas de entrega recepción provisional y definitiva de las obras contratadas, siempre que se haya cumplido con los requisitos previos y, En general, cumplir con las obligaciones derivadas del contrato.
- Entregar guía de buenas prácticas o plan de manejo ambiental; de acuerdo al impacto que generará el proyecto.

#### 13. Obligaciones del Contratista

- Contar con el personal necesario en obra.
- Cumplir con la seguridad industrial del personal.
- Entregar la obra energizada y prestando servicio.
- Entregar en las bodegas del CNEL Sucumbíos el material desmantelado y suscribir actas de ingreso a bodega.
- Además, el contratista deberá cumplir con las obligaciones que se describe en los pliegos, cumpliendo con las políticas del BID.
- Cumplimiento **obligatorio de la Guía de Buenas Prácticas o Plan de Manejo Ambiental y entrega de los informes de cumplimiento con los medios de verificación**, mismos que tendrán una **periodicidad quincenal**, y que serán entregados al administrador de contrato, este a su vez emitirá a la Unidad de Gestión Ambiental para su verificación, para posteriormente informar a la Subsecretaria de Distribución y Comercialización de Energía del MEER.

#### 14. Garantías.

- Garantías: En forma previa a la suscripción de los contratos derivados de los procedimientos establecidos en este pliego, se deberán presentar las garantías que fueren aplicables de acuerdo a lo previsto en los artículos 74, 75 y 76 de la LOSNCP, en cualquiera de las formas contempladas en el artículo 73 ibídem.
- La garantía de fiel cumplimiento del contrato se rendirá por un valor igual al cinco por ciento (5%) del monto total del mismo, en una de las formas establecidas en el artículo 73 de la LOSNCP, la que deberá ser presentada previo a la suscripción del contrato.
- En los contratos de obra si la oferta económica adjudicada fuera inferior al presupuesto referencial en un porcentaje igual o superior al 10% de éste, la garantía de fiel de cumplimiento deberá incrementarse en un monto equivalente al 20% de la diferencia del presupuesto referencial y la cuantía del contrato
- La garantía de buen uso del anticipo se rendirá por un valor igual al determinado y previsto en el presente pliego, que respalde el 100% del monto a recibir por este concepto, la que deberá ser presentada previo a la entrega del mismo.
- El valor que por concepto de anticipo que otorgará la entidad contratante al contratista, será del cuarenta por ciento (50%) del monto adjudicado. El valor será depositado en una cuenta

que el contratista determine. El contratista, en forma previa a la suscripción del contrato, deberá presentar, un certificado de la institución bancaria o financiera en la que tenga a su disposición una cuenta en la cual serán depositados los valores correspondientes al anticipo, de haber sido concedido.

- Las garantías técnicas cumplirán las condiciones establecidas en el artículo 76 de la LOSNCP. En caso contrario, el adjudicatario deberá entregar una de las garantías señaladas en el artículo 73 de la LOSNCP por el valor total de los bienes.
- Las garantías se devolverán conforme lo previsto en los artículos 77 de la LOSNCP y 118 del RGLOSNCP.
- Las coberturas mínimas de las pólizas a contratar serán:
- **Seguro de responsabilidad civil (contra riesgos de terceros):**
  - El Contratista deberá entregar al Administrador del contrato copia de la póliza y el original del anexo aclaratorio en el que se establezca como beneficiario a la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO SUCUMBIOS.
  - El Contratista deberá adquirir una póliza de responsabilidad civil por el 5 % del valor del contrato, con un límite único combinado y agregado anual, en la que conste la cobertura básica de Predios Labores y Operaciones y demás cláusulas que amparen el riesgo asegurado. En la póliza se deberá establecer como beneficiario a la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO SUCUMBIOS. El Contratista garantizará que dichas pólizas estén en vigor antes de la iniciación de la obra. De agotarse el monto contratado el Contratista se obliga a contratar una nueva póliza en los mismos términos y condiciones hasta que el contrato finalice.
- **Seguro para el Personal del Contratista**
  - El Contratista deberá entregar al Administrador del contrato copia de la siguiente póliza
  - El Contratista deberá contratar una Póliza de Accidentes Personales que cubra muerte accidental por un valor mínimo de USD 10,000.00, invalidez total y permanente por un valor mínimo de USD 10,000.00 y gastos médicos por un valor mínimo de USD 2,000.00. En esta póliza tiene que especificarse que el límite catastrófico es de 2 personas. De agotarse el monto contratado el Contratista se obliga a contratar una nueva póliza en los mismos términos y condiciones hasta que el contrato finalice.

#### 15. Multas

El contratista deberá pagar una multa por demora en la entrega de la obra del 1 x 1000 por cada día de atraso, a efectos de resarcir los daños y perjuicios que tal demora ha ocasionado al contratante.

Además de la indemnización por demora el Contratista será sujeto de una multa 1x1000 del valor contratado, por cada día de retraso, contado a partir del primer día de incumplimiento y por el número de días que dure el mismo, impuesta por el Fiscalizador y/o Administrador por las siguientes No conformidades:

- No acatar las disposiciones escritas del Fiscalizador y/o del Administrador del Contrato en un término de 72 horas, sin que medie justificación escrita para no hacerlo;

- No reparar los defectos de la obra, durante la ejecución de la misma o durante el período de responsabilidad por defectos, que le sean indicados y en los plazos razonables fijados a tal efecto;
- No disponer del personal técnico de acuerdo a los compromisos contractuales;
- No cumplir con las normas, leyes o reglamentos en lo que corresponde a seguridad Social, Seguridad Industrial y Ambiental.
- No contar con el equipo mínimo en el sitio de las obras, conforme a lo estipulado contractualmente;
- No iniciar los trabajos en los plazos comprometidos;
- No cumplir con el plan y cronograma de avance de trabajos y económico;
- Suspensión de los trabajos sin causas justificadas.
- Por cada día de retraso que no se entregue la información al SIG de Unidad de Negocios Sucumbíos en plataforma ARGIS, misma fecha que será por el administrador de contrato.
- Por no entregar en los plazos previstos contractualmente la documentación, informe de avance, matrices de seguimiento, avance de cronograma físico económico u otros formatos entregados por CNEL EP que acredite el avance de la obra
- El no entrega del informe quincenal de cumplimiento de la Guía de Buenas Prácticas Ambientales o del Plan de Manejo Ambiental, a la unidad de Gestión Ambiental de CNEL EP UN Sucumbíos.
- La no asistencia a reuniones convocadas por el administrador, fiscalizador o coordinador del programa.
- Por cada día que no se entrega la información necesaria, real de lo ejecutado y precisa solicitada por el Fiscalizador/ Administrador de contrato previamente solicitado por escrito para la liquidación y elaboración de acta de entrega provisional misma que debe ser aprobada, en el caso de no entregar la información correcta el contratista tendrá un plazo no mayor a 3 días para corregir y entregar.

Además, el Contratista indemnizará al Contratante con el 1x1000 del valor contratado, por cada evento que se detalla a continuación:

- No cumplir las normas vigentes y aplicables de seguridad industrial, EPP, salud y ambiente u otras que puedan corresponder.

El monto máximo acumulado de la indemnización de daños y perjuicios por demoras en la finalización de la obra y las multas por no conformidades, será del 10% (diez por ciento) del precio total del Contrato. *Luego de lo que el Contratante podrá proceder a hacer efectiva la Garantía de Cumplimiento, si así es conveniente al Contratante y/o podrá declarar la terminación unilateral y anticipada del contrato de pleno derecho, reservándose, además, el ejercicio de las acciones legales por daños y perjuicios, por incumplimiento del contrato por parte del Contratista.*

Los montos correspondientes a las indemnizaciones de daños y perjuicios por demoras y las multas arriba referidas serán deducidos del valor del Certificado de Pago del periodo en que se produjo el hecho y se verificó el incumplimiento que motiva la sanción. Los montos de estas penalidades serán retenidos en el Certificado de pago siguiente al que aplicó la penalidad.

#### 16. Parámetros de evaluación

Los parámetros de evaluación, será según se describe en los pliegos, cumpliendo con las políticas del BID.

17. Tabla de cantidades y precios

PRESUPUESTO REFERENCIAL APAICA NENQUEPARE		
SISTEMAS INDIVIDUALES		15
Micro-redes		0
ÍTEM	RUBRO	PRECIO UNITARIO
1	Montaje Módulo Fotovoltaico (1 módulo)	\$ 9.517,95
2	Montaje Caja Equipos Individual	\$ 12.318,75
3	Montaje Banco Baterías (2 baterías)	\$ 9.885,38
4	Puesta a Tierra Individual (1 varilla)	\$ 1.864,39
5	Instalación Eléctrica Vivienda	\$ 7.872,75
6	Capacitación	\$ 1.027,00
7	Transporte	\$ 2.846,25
TOTAL		\$ 45.332,46

PRESUPUESTO REFERENCIAL ALTO PUNINO		
SISTEMAS INDIVIDUALES		29
Micro-redes		0
ÍTEM	RUBRO	PRECIO UNITARIO
1	Montaje Módulo Fotovoltaico (1 módulo)	\$ 18.401,37
2	Montaje Caja Equipos Individual	\$ 23.816,25
3	Montaje Banco Baterías (2 baterías)	\$ 19.111,73
4	Puesta a Tierra Individual (1 varilla)	\$ 3.604,48
5	Instalación Eléctrica Vivienda	\$ 15.220,65
6	Capacitación	\$ 1.027,00
7	Transporte	\$ 5.502,75
TOTAL		\$ 86.684,23

PRESUPUESTO REFERENCIAL ALTO PUNINO		
MICRO-REDES		1
NÚMERO DE MÓDULOS 2,7 Kw		8
Sistemas Individuales		
ÍTEM	RUBRO	PRECIO UNITARIO
1	Montaje Módulo Fotovoltaico (64 módulos) - micro-red	\$ 38.956,96
2	Montaje Caja micro-red	\$ 10.489,80

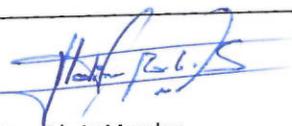
3	Montaje Banco Baterías (64 baterías) micro-red	\$ 36.129,60
4	Puesta a Tierra Individual micro-red	\$ 150,05
5	Instalación Eléctrica Vivienda micro-red (28 viviendas)	\$ 19.836,60
6	Pararrayos micro-red	\$ 2.644,94
7	Instalación módulo de potencia	\$ 40.276,30
8	Construcción casa de equipos	\$ 11.876,00
9	Instalación eléctrica casa de equipos	\$ 721,05
10	Red de distribución	\$ 57.380,81
11	Capacitación usuarios de micro-red	\$ 1.027,00
12	Capacitación técnicos CNEL Sucumbíos (operación y mantenimiento micro-red y sistemas fotovoltaicos)	\$ 1.027,00
13	Transporte	\$ 12.144,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 232.660,11</b>

RESUMEN DE COSTOS	
SISTEMAS INDIVIDUALES	\$ 86.684,23
MICRO-REDES	\$ 232.660,11
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 319.344,33</b>

Nombre de Proyecto	Presupuesto Referencial
Apaika Nenquepare	\$ 45.332,46
Alto Punino	\$ 319.344,33
<b>Total:</b>	<b>\$ 364.676,79</b>

Para ver detalles en cuanto a los subcomponentes de cada rubro; favor revisar el archivo denominado análisis de precios unitarios adjunto al proceso.

Todos los materiales de Redes de distribución y sistemas fotovoltaicos deberán cumplir con los requerimientos establecidos por el MEER en la homologación de Unidades de Propiedad.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Ing. Luis Lechón	 Ing. Hugo Ramos	 Ing. Edwin Morales