

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	1 DE 55

ANEXO TÉCNICO

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA CENTRAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA HÍBRIDA (SOLAR-DIÉSEL) PARA ABASTECER DE ENERGÍA ELÉCTRICA A LAS VIVIENDAS, Y LA EXTENSIÓN DE LA RED SECUNDARIA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN LAS COMUNIDADES DE SAN PEDRO Y LA PLAYA, PERTENECIENTES A LA PARTE BAJA DEL CONSEJO COMUNITARIO DE COMUNIDADES NEGRAS DE LA CUENCA DEL RÍO NAYA, ZONA RURAL DEL DISTRITO ESPECIAL DE BUENAVENTURA, EN EL MARCO DEL PROYECTO CON CÓDIGO BPIN 202600000015932.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	2 DE 55

Tabla de Contenido

1	Lista de Ilustración	4
2	Descripción del proyecto	5
3	Descripción de las condiciones actuales a intervenir	6
4	Localización	6
4.1	Condiciones De Acceso	8
4.2	Accesibilidad Interna Y Movilidad Local	8
5	Actividades a ejecutar y alcance	10
6	DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DEL OBJETO DE CONTRATACIÓN	15
7	REALIZAR LOS PRELIMINARES.	16
7.1	LOCALIZACIÓN-REPLANTEO OBRA ARQUITECTON	16
7.2	CORTE MANUAL DE LA MALEZA ÁREA GRANJA	17
7.3	DESCAPOTE MANUAL MÁS RETIRO H= 0.20 MTS	17
7.4	CERRAMIENTO PROVISIONAL EN GUADUA Y POLI SOMBRA VERDE	18
7.5	RED ELÉCTRICA PROVISIONAL L=50M	18
7.6	RESERVA DE AGUA EN SITIO	19
7.7	RESULTADO ESPERADO DEL CAPÍTULO 2	19
8	REALIZAR INSTALACION DE ESTRUCTURA DE PANELES	20
8.1	EXCAVACIÓN TIERRA A MANO	20
8.2	SOLADO ZAPATAS ESPESOR E=0.10M 3000 PSI	21
8.3	PEDESTAL EN CONCRETO DE 3000 PSI	21
8.4	ZAPATA CONCRETO 3000 PSI INC. FORMALETA	22
8.5	RELLENO MATERIAL SITIO COMPACTADO	23
8.6	ESTRUCTURA DE SOPORTE PANELES 5000x8000x3060MM	24
8.7	RESULTADO ESPERADO DEL CAPITULO 3	25
9	INSTALAR SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO	26
9.1	RESULTADOS ESPERADOS DEL CAPÍTULO 4	27
10	INSTALAR CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA	28
10.1	RESULTADOS ESPERADOS DEL CAPÍTULO 5	28
11	INSTALAR SISTEMA DE RESPALDO	29
11.1	RESULTADOS ESPERADOS DEL CAPÍTULO 6	30
12	CONSTRUIR CUARTO DE MAQUINAS.	30
12.1	CIMENTACIÓN	31

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI	CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
		VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO	FECHA:	01/02/2023
		PÁGINA:	3 DE 55

12.2	ESTRUCTURA EN CONCRETO.....	32
12.3	CUBIERTA DE CASETA	33
12.4	MAMPOSTERÍA.....	34
12.5	CARPINTERÍA METÁLICA.....	35
12.6	OBRA BLANCA DE MUROS.....	36
12.7	PISOS, BASES Y ACABADOS.....	36
12.8	RESULTADOS ESPERADOS DEL CAPÍTULO 7	37
13	INSTALAR Y EXTENDER RED DE MEDIA TENSIÓN A 13.200 VOLTIOS.	37
13.1	APOYOS DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN	38
13.2	VESTIDA / ARMADA POSTES MT.	39
13.3	TENDIDO DE RED DE MEDIA TENSIÓN.....	40
13.4	TEMPLATETES MT.....	41
13.5	PUESTA A TIERRA DE MEDIA TENSIÓN	41
13.6	RESULTADO ESPERADO DEL CAPÍTULO 8.....	42
14	INSTALAR Y EXTENDER RED DE BAJA TENSIÓN A 220/120 VOLTIO	42
15	CIMENTACIÓN, AHOYADA, HINCADA, POSTE	43
15.1	VESTIDA / ARMADA DE POSTES DE BAJA TENSIÓN.	43
15.2	TENDIDO DE RED DE BAJA TENSIÓN	44
15.3	TEMPLATETES DE BAJA TENSIÓN.....	45
15.4	PUESTA A TIERRA DE BAJA TENSIÓN	46
15.5	ACOMETIDAS DE BAJA TENSIÓN	46
15.6	RESULTADO ESPERADO DEL CAPÍTULO 9.....	47
16	INSTALAR TRANSFORMADORES 13.200/220/120 VOLTIOS	48
16.1	MONTAJE DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 75 KVA	48
16.2	MONTAJE DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 30 KVA	49
1	Plazo Para La Ejecución Del Contrato.....	50
2	Forma de pago	50
3	Condiciones particulares del proyecto	51
3.1	Documentos Que Entregará La Entidad Para La Ejecución Del Contrato	51
3.2	Notas técnicas específicas del proyecto	52
3.3	Método Constructivo	52
4	Aspectos Relacionados con Sostenibilidad Técnico-Ambiental	53
5	Posibles Fuentes De Materiales Para El Proyecto.	54
6	Señalización	55
7	Permisos, licencias y autorizaciones	55

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	4 DE 55

1 LISTA DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1: Infraestructura existente destinada a la generación de energía eléctrica en la comunidad de San Pedro.	6
Ilustración 2: Localización vereda San Pedro y la Playa, corregimiento de Puerto Merizalde, municipio de Buenaventura. Fotos tomadas de Google Maps	8
Ilustración 3: Localización vereda San Pedro y La Playa, corregimiento de Puerto Merizalde, municipio de Buenaventura. y medio de transporte utilizado.	9
Ilustración 4: La movilidad interna dentro de la Veredas San Pedro y la Playa	9
Ilustración 5: Localización actual de la infraestructura existente	10

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	5 DE 55

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO

CONSTRUCCIÓN DE LA CENTRAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA HÍBRIDA (SOLAR-DIÉSEL) PARA ABASTECER DE ENERGÍA ELÉCTRICA A LAS VIVIENDAS, Y LA EXTENSIÓN DE LA RED SECUNDARIA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN LAS COMUNIDADES DE SAN PEDRO Y LA PLAYA, PERTENECIENTES A LA PARTE BAJA DEL CONSEJO COMUNITARIO DE COMUNIDADES NEGRAS DE LA CUENCA DEL RÍO NAYA, ZONA RURAL DEL DISTRITO ESPECIAL DE BUENAVENTURA, EN EL MARCO DEL PROYECTO CON CÓDIGO BPIN 202600000015932.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El acceso al servicio de energía eléctrica es clave para el desarrollo social, económico y productivo de las comunidades. Ayuda a mejorar las condiciones de vida, el funcionamiento de servicios comunitarios y educativos, y el desarrollo de actividades productivas y comerciales. Esta importancia se nota aún más en zonas rurales con condiciones geográficas y de conectividad que hacen difícil el acceso y la prestación continua del servicio. Las comunidades de San Pedro y La Playa, ubicadas en la parte baja del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de la Cuenca del Río Naya, zona rural del Distrito Especial de Buenaventura, tienen condiciones particulares de acceso y conectividad. Esto se debe principalmente a su ubicación geográfica y al acceso que depende sobre todo del río. En este contexto, el proyecto incluye la puesta en marcha de una solución energética híbrida solar y diésel.

También contempla la construcción de la infraestructura eléctrica necesaria para llevar el servicio a las comunidades beneficiarias, según los estudios y diseños del proyecto. Para llevar a cabo estas intervenciones, es necesario informar, involucrar y dialogar con las autoridades, representantes, líderes y la comunidad beneficiaria. Hay que considerar las características sociales, culturales y territoriales de las comunidades donde se harán las actividades. En este sentido, el presente Plan de Gestión Social (PGS) define las pautas y acciones que se deben llevar a cabo durante la ejecución del proyecto. Busca facilitar la comunicación con la comunidad, promover su participación, atender sus inquietudes y solicitudes y ayudar al buen desarrollo de las actividades previstas.

El PGS incluye una jornada inicial para compartir información y acordar el plan de trabajo. En esta reunión, se presentará el proyecto y se definirán los detalles necesarios para llevarlo a cabo. Habrá una jornada para mostrar la entrega final del proyecto. Se hará un recorrido por las áreas intervenidas, donde se mostrarán las acciones realizadas y sus resultados. También se pondrá en marcha un mecanismo para atender y relacionarse con la comunidad durante la ejecución.

Este canal recibirá peticiones, quejas, reclamos, sugerencias, observaciones y otras solicitudes de la población. Además, servirá para recibir y revisar las hojas de vida del personal del territorio interesado en participar en el proyecto. El contratista se encargará de

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	6 DE 55

llevar a cabo estas acciones. Debe asegurar la planeación, la convocatoria, la coordinación, la logística, el transporte, los refrigerios, el personal, los equipos, los materiales y los demás recursos necesarios para que se realicen bien. También debe generar los soportes que permitan verificar que se cumplieron.

3 DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES ACTUALES A INTERVENIR

Actualmente, el suministro de energía eléctrica en las comunidades beneficiarias se soporta en una infraestructura de generación existente, instalada en una caseta de operación construida con materiales palafíticos livianos y adaptada a las condiciones propias del territorio. Esta infraestructura alberga el sistema de generación actualmente disponible y constituye el punto de partida para la implementación de la solución energética proyectada.

Las visitas técnicas realizadas durante la etapa de la consultoría permitieron identificar las condiciones físicas de la infraestructura existente, así como las particularidades del entorno donde se desarrollará la intervención. Estas condiciones fueron consideradas para definir las obras civiles, eléctricas y electromecánicas requeridas para la implantación de la nueva Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida, garantizando la compatibilidad de la solución propuesta con las características del sitio de intervención.



4 LOCALIZACIÓN

El Distrito de Buenaventura, en el Valle del Cauca, Colombia, está ubicado en la costa del Pacífico, con coordenadas aproximadas de 3° 52' 38" N (Latitud Norte) y 77° 01' 36" O (Longitud Oeste), situándose a unos 115 km de Cali y cerca del canal de Panamá, siendo un puerto clave en Colombia con acceso al Océano Pacífico., sobre la costa del Océano Pacífico, con una altitud aproximadamente 7 metros sobre el nivel del mar.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	7 DE 55

El territorio presenta alta sensibilidad ambiental, elevada humedad relativa y un régimen de lluvias intenso durante la mayor parte del año, condiciones que inciden de manera directa en la planificación, diseño y ejecución de cualquier intervención de infraestructura.

Las veredas de San Pedro y La Playa se encuentran ubicadas en la parte baja del territorio colectivo del Consejo Comunitario de Comunidades Negras del Río Naya, en el Distrito Especial de Buenaventura. El área hace parte de la Zona No Interconectada (ZNI) del sistema eléctrico nacional y se caracteriza por un entorno predominantemente rural, con presencia de ecosistemas asociados a ríos, esteros y zonas de manglar, así como áreas de bosque húmedo tropical.

La Vereda La Playa se localiza aproximadamente en las coordenadas 3°15'06.5"N 77°26'03.3"W, sobre la margen del río Naya, constituyéndose como el principal punto de acceso fluvial. La vereda San Pedro se ubica aguas arriba del mismo río, en el área rural del corregimiento, con un punto central de referencia aproximado en las coordenadas 3°14'58.7"N 77°26'35.3"W.

La zona de intervención del proyecto se localiza aproximadamente en las coordenadas 3°15'00.8"N 77°26'34.5"W, correspondiente al área donde actualmente se encuentra la infraestructura destinada a la generación de energía eléctrica de la comunidad de San Pedro. En este sitio se desarrollarán las actividades contempladas para la instalación de la Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida (Solar-Diésel).



	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	8 DE 55

4.1 CONDICIONES DE ACCESO

El acceso principal a las veredas se realiza exclusivamente por vía fluvial, utilizando el río Naya como eje de movilidad. Este medio de transporte condiciona los tiempos de desplazamiento, la capacidad de carga y la logística de abastecimiento de materiales, equipos y personal técnico.

Las embarcaciones utilizadas son de pequeña y mediana capacidad, lo que limita el transporte de elementos de gran volumen o peso, haciendo necesario el fraccionamiento de cargas o la utilización de soluciones constructivas prefabricadas y modulares. Durante temporadas de lluvias intensas o variaciones en el nivel del río, el acceso puede verse temporalmente restringido, generando riesgos de retrasos en la ejecución de obras.

No existen vías terrestres vehiculares ni infraestructura portuaria formal (muelles o embarcaderos consolidados), por lo que el desembarque de materiales se realiza de manera artesanal, aumentando la exposición a pérdidas, deterioro de materiales y riesgos laborales. **Ver Ilustración 3.**



4.2 ACCESIBILIDAD INTERNA Y MOVILIDAD LOCAL

La movilidad interna dentro de la Veredas San Pedro y la Playa se realizan mediante senderos peatonales informales, que conectan las viviendas, los espacios comunitarios y las zonas productivas. Estos senderos carecen de obras de afirmado, drenaje o estabilización, lo que genera condiciones de bajo tránsito, especialmente en épocas de lluvia. **ver Figura 1-3.**

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	9 DE 55

Se identifican zonas con suelos blandos y saturados, propensos al encharcamiento y a la pérdida de capacidad portante, lo cual limita la circulación de equipos y herramientas durante la fase de construcción. Estas condiciones obligan a prever soluciones temporales de acceso y manejo de materiales durante la ejecución de las obras civiles.



	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	10 DE 55

5 ACTIVIDADES A EJECUTAR Y ALCANCE

Las actividades objeto del presente proyecto corresponden a las contempladas en el en los estudios y diseños que hacen parte integral del proceso de contratación. Su ejecución comprende el suministro de materiales, equipos, herramientas, transporte, mano de obra, ensayos, pruebas, montaje, instalación, puesta en funcionamiento y demás actividades necesarias para garantizar el correcto desarrollo del proyecto

Las actividades u obras a ejecutar son las siguientes:

CAPITULO 1	REALIZAR LOS PRELIMINARES		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1.1	LOCALIZACIÓN-REPLANTEO OBRAS CIVILES/ARQUITECTÓNICAS	m2	428,24
1.2	CORTE MANUAL DE LA MALEZA ÁREA GRANJA	m2	421
1.3	DESCAPOTE MANUAL MÁS RETIRO H= 0.20 MTS	m2	428,24
1.4	CERRAMIENTO PROVISIONAL EN GUADUA Y POLI SOMBRA VERDE	m2	173,9
1.5	RED ELÉCTRICA PROVISIONAL L=50M	und	1
1.6	RESERVA DE AGUA EN SITIO	und	2

CAPITULO 2	REALIZAR INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA DE PANELES		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
2.1	EXCAVACIÓN TIERRA A MANO	M3	12,96
2.2	SOLADO ZAPATAS ESPESOR E=0.10M 3000 PSI	M2	3,24
2.3	PEDESTAL EN CONCRETO DE 3000 PSI	M3	1,26
2.4	ZAPATA CONCRETO 3000 PSI INC. FORMALETA	M3	0,81
2.5	RELLENO MATERIAL SITIO COMPACTADO	M3	11,7
2.6	ESTRUCTURA DE SOPORTE PANELES 5000X8000X3060MM	UNIDAD	6

CAPITULO 3	INSTALAR SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
3.1	PANEL SOLAR 700 WP	UNIDAD	60
3.2	SISTEMA INVERSOR HÍBRIDO 50 KW, CON CONTROLADOR MPPT INTEGRADO	UNIDAD	1
3.3	BATERÍAS LITIO/LIFEPO4 300-400 AH 51,2 V	UNIDAD	19
3.4	SISTEMAS DE MEDICIÓN BIDIRECCIONAL	UNIDAD	1
3.5	SISTEMA DE MEDICIÓN PREPAGO DIGITAL 120V, 20-50A	UNIDAD	48
3.6	SISTEMA DE PROTECCIONES	UNIDAD	0,1
3.7	APANTALLAMIENTO Y PUESTA A TIERRA	UNIDAD	0,1

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	11 DE 55

3.8	GABINETE PARA BATERÍAS INCLUIDOS BASTIDORES Y SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE CALOR	UNIDAD	0,1
3.9	GABINETE DE CONTROL	UNIDAD	0,1
3.10	SISTEMA DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICO CONVENCIONAL EN BAJA TENSIÓN	UNIDAD	1
3.11	ACCESORIOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS.	UNIDAD	10

CAPITULO 4		INSTALAR CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.1	MALLA ESLABONADA GALV # 10 ROMBO 1,1/2"	M2	164
4.2	PEDESTAL EN CONCRETO DE 3000 PSI	M3	3,86
4.3	VIGA CONCRETO DE 3000 PSI	M3	4,92
4.4	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	Kg	752

CAPITULO 5		INSTALAR SISTEMA DE RESPALDO	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
5.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN GRUPO ELECTRÓGENO DE 50 KVA 3F 127/220 V 60 HERZ	UNIDAD	1

CAPITULO 6		CONSTRUIR CUARTO DE MAQUINAS	
6.1		CIMENTACION	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6.1.1	EXCAVACION TIERRA A MANO	M3	18,43
6.1.2	SOLADO ZAPATAS ESPESOR E=0.10M 3000 PSI	M2	11,52
6.1.3	SOLADO VIGAS ESPESOR E=0.05M 3000 PSI	M2	11,8
6.1.4	VIGA CIMENTACIÓN EN CONCRETO DE 3000 PSI	M3	7,43
6.1.5	PILOTE DE MADERA D=10 CM LONG 5 M	UND	72
6.1.6	ZAPATA CONCRETO 3000 PSI INC. FORMALETA	M3	3,46
6.1.7	RELLENO MATERIAL SITIO COMPACTADO	M3	1,73
6.1.8	PEDESTAL CONCRETO 3100 PSI	M3	0,43
6.1.9	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KL	621,91

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	12 DE 55

6.2	ESTRUCTURAS EN CONCRETO		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6.2.1	COLUMNA CONCRETO 3000 PSI	M3	2,21
6.2.2	ESCALERA EN CONCRETO 3000 PSI SOBRE TERRENO E=0.12 M INCLUYE MALLA	M2	7,51
6.2.3	VIGA CONCRETO LOSA PISO 1 3000 PSI	M3	2,66
6.2.4	LOSA CONCRETO MACIZA E=12CM	M2	36
6.2.5	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI ESCALERAS	KL	2105,82

6.3	CUBIERTA DE CASETA		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6.3.1	ESTRUCTURA METÁLICA PARA TEJA DE PVC	M2	54
6.3.2	TEJA PVC	M2	54

6.4	MAMPOSTERÍA		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6.4.1	MURO BLOQUE CONCRETO 12x19x39CM	M2	48,64
6.4.2	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI MAMPOSTERIA	KL	198,89
6.4.3	CONCRETO MURO-DOVELAS 3000PSI	M3	1,55

6.5	CARPINTERÍA METÁLICA		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6.5.1	VENTANA CELOSIA ALUMINIO	M2	7,20
6.5.2	PUERTA EN ALUMINIO BATIENTE 2 ALAS	M2	5,76
6.5.3	BARANDA INDIV.TUBO GALV. 2" C/SOPORT	ML	7,50

6.6	OBRA BLANCA DE MUROS		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6.6.1	PINTURA EXTERIOR E INTERIOREN GRANOTEX	M2	97,28

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	13 DE 55

6.7	PISOS, BASES Y ACABADOS		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6.7.1	CORDON PERIMETRAL EN CONCRETO 10X15 MAS HIERRO	ML	10,6
6.7.2	ALISTADO PISO IMPERMEABLE 5 CM	M2	23,42
6.7.3	PISO ESMALTADO 5 CM	M2	23,42
6.7.4	GUARDAESCOBA CEMENTO + PINTURA	ML	26,6
6.7.5	PEND.IMPERMEAB.CANALES MORT 1:3	ML	9,8

CAPITULO 7	INSTALAR Y EXTENDER RED DE MEDIA TENSION A 13 200 VOLTIOS		
7.1	APOYOS MT		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
7.1.1	CIMENTACIONES ESPECIAL CONCRETO POSTE EN FIBRA DE VIDRIO	UNIDAD	10
7.1.2	POSTE EN FIBRA DE VIDRIO REFORZADO 12MX510KGF	UNIDAD	7
7.1.3	POSTE EN FIBRA DE VIDRIO REFORZADO 12MX1050KGF	UNIDAD	3

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	14 DE 55

7.2	VESTIDA / ARMADA POSTES MT		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
7.2.1	VESTIDA / ARMADA POSTES MTCON ESTRUCTURA RED FORRADA DISPOSICION ESPACIADORES ALINEACIÓN 13.2 Kv AL (B51SM) -	UNIDAD	5
7.2.2	VESTIDA / ARMADA POSTES MT CON ESTRUCTURA FORRADA DISPOSICION ESPACIADOR FIN DE LÍNEA 13.2 Kv FL(B56SM)	UNIDAD	2
7.2.3	ARMADO POSTE EN FIBRA DE VIDRIO REFORZADO 12M X 1050 KGF	UNIDAD	3

7.3	TENDIDO RED MT		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
7.3.1	RED TRIFASICA HENDRIX COMPACTA	ML	300
7.3.2	RED MONOFASICA TRENZADA 1/0	ML	200

7.4	TEMPLATEES MT		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
7.4.1	MONTAJE RETENIDA 3/8" (13.2KV) EN POSTE MT (V02)	UNIDAD	3

7.5	PUESTA A TIERRA MT		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
7.5.1	PUESTA A TIERRA	UNIDAD	5

CAPITULO 8	INSTALAR Y EXTENDER RED DE BAJA TENSIÓN A 220/120 VOLTIOS		
8.1	(Cimentación, ahoyada, hincada, poste...)		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
8.1.1	CIMENTACIONES ESPECIAL CONCRETO POSTE FIBRA DE VIDRIO 9MX510	UNIDAD	4

8.2	VESTIDA / ARMADA POSTES BT		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
8.2.1	POSTE CON ESTRUCTURA RED TRENZADA ALINAECION O ANGULO HASTA 30 GRADOS	UNIDAD	2
8.2.2	POSTE CON ESTRUCTURA RED TRENZADA ANGULO DE 30 A 90 GRADOS	UNIDAD	2
8.2.3	LUMINARIAS LED DE 60W PARA SISTEMA AP	UNIDAD	14

8.3	TENDIDO RED BT		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
8.3.1	TENDIDO RED BT	ML	300

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	15 DE 55

8.4	TEMPLETES BT		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
8.4.1	RETENIDA BT DIRECTA A TIERRA	UNIDAD	2

8.5	PUESTA A TIERRA BT		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
8.5.1	PUESTA A TIERRA BAJA TENSION	UNIDAD	4

8.6	ACOMETIDAS BT		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
8.6.1	CAJA DERIVACION MONOFASICA 9 SALID 1000V	UNIDAD	2
8.6.2	ACOMETIDA AEREA DE BAJA TENSION	UNIDAD	138

CAPITULO 9	INSTALAR TRANSFORMADORES 13200/220/120 VOLTIOS		
9.1	TRANSFORMADORES		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
9.1.1	MONTAJE DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 75 kVA	UNIDAD	1
9.1.2	MONTAJE DE TRANSFORMADOR TRIFASICO de 30 kVA	UNIDAD	1

PGS		UNIDAD	1
-----	--	--------	---

Tabla 1 Actividades a ejecutar

6 DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DEL OBJETO DE CONTRATACIÓN

El proyecto contará con un Plan de Gestión Social (PGS), en el cual se establecen las acciones de gestión social que serán desarrolladas por el contratista durante las diferentes etapas de ejecución del proyecto. El PGS contempla la Jornada 1 – Socialización inicial del proyecto y concertación del plan de trabajo en la comunidad beneficiaria, la Jornada 2 – Socialización para la entrega final del proyecto con la comunidad beneficiaria y la implementación de un mecanismo de atención y relacionamiento con la comunidad durante la ejecución del proyecto.

El contratista deberá implementar y dar cumplimiento al PGS durante toda la ejecución contractual, garantizando la adecuada articulación y participación de las autoridades étnicas, representantes y líderes del Consejo Comunitario y de las comunidades beneficiarias de San Pedro y La Playa.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	16 DE 55

Las actividades estarán orientadas a facilitar la información, participación y concertación con la comunidad, así como el adecuado relacionamiento durante el desarrollo del proyecto y su proceso de entrega.

En el marco del PGS, el contratista deberá garantizar la planeación, convocatoria, coordinación y desarrollo de las actividades previstas, así como la logística, transporte, refrigerios, equipos, materiales y demás recursos requeridos para su realización, de acuerdo con las características y condiciones de cada actividad.

Así mismo, deberá garantizar la atención y seguimiento de las peticiones, quejas, reclamos, sugerencias, observaciones y demás solicitudes de la comunidad, así como la recepción y revisión de las hojas de vida de las personas del territorio interesadas en vincularse al proyecto, de acuerdo con los perfiles y necesidades requeridos para su ejecución.

Todas las actividades desarrolladas en el marco del PGS deberán contar con los respectivos soportes que permitan verificar su ejecución y cumplimiento, tales como actas, registros de asistencia, evidencias fotográficas, informes, registros de atención y demás documentos correspondientes. **(VER PGS)**

CAPÍTULO 1

7 REALIZAR LOS PRELIMINARES.

Las actividades preliminares constituyen la fase inicial para la ejecución del proyecto **"Instalación de Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida (Solar-Diésel) y Red Secundaria de Distribución en las comunidades de San Pedro y La Playa, pertenecientes a la parte baja del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de la Cuenca del Río Naya"**, ya que permiten adecuar las condiciones técnicas, operativas y logísticas necesarias para el inicio de las obras civiles y electromecánicas, garantizando que su ejecución se desarrolle conforme a los diseños, especificaciones técnicas, planos constructivos y demás documentos contractuales.

Este capítulo comprende las actividades de preparación del área de intervención, tales como la revisión de los diseños cuando sea requerida, la localización y replanteo de las obras, la limpieza y adecuación del terreno, así como la implementación de las instalaciones provisionales necesarias para la construcción. Su ejecución tiene como propósito establecer las condiciones adecuadas para el desarrollo de las etapas constructivas, garantizando el cumplimiento de los criterios técnicos, de seguridad, calidad y de la normatividad vigente, que permitan la correcta ejecución del proyecto.

7.1 LOCALIZACIÓN-REPLANTEO OBRA ARQUITECTON

La localización y replanteo corresponde a la actividad mediante la cual se materializan en el terreno los ejes, niveles, alineamientos, cotas y dimensiones definidas en los diseños del proyecto, constituyéndose en la base para la correcta ejecución de todas las obras civiles y electromecánicas de la central de generación de energía eléctrica híbrida. Su desarrollo

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	17 DE 55

permitirá establecer con precisión la ubicación de las estructuras de soporte de los módulos fotovoltaicos, el cuarto de máquinas, el cerramiento perimetral y las demás obras contempladas en el proyecto, garantizando que su construcción se realice conforme a los planos aprobados y las especificaciones técnicas.

Para la ejecución de esta actividad, el contratista realizará el replanteo de un área total de 428,24 m², empleando equipos topográficos debidamente calibrados y personal competente, verificando previamente los puntos de referencia, niveles y coordenadas establecidos en los diseños. Durante el proceso deberán instalarse las referencias temporales necesarias para el control de la obra, efectuar las comprobaciones topográficas correspondientes y corregir cualquier desviación antes del inicio de las excavaciones o de cualquier actividad constructiva.

Como resultado de esta actividad, el área de intervención deberá quedar completamente localizada y replanteada, con los ejes, niveles y dimensiones debidamente materializados en campo, proporcionando una base técnica confiable para la ejecución de las actividades posteriores.

7.2 CORTE MANUAL DE LA MALEZA ÁREA GRANJA

El corte manual de maleza comprende las labores de limpieza superficial del área destinada para la construcción de la central de generación híbrida, con el propósito de retirar la cobertura vegetal de bajo porte que pueda interferir con el desarrollo de las actividades constructivas y facilitar la localización de las obras. Esta actividad permitirá disponer de un terreno limpio y seguro para la ejecución de las etapas posteriores, minimizando riesgos para el personal y garantizando mejores condiciones para el replanteo, las excavaciones y demás trabajos previstos en el proyecto.

Para su ejecución, el contratista realizará el corte manual de la vegetación existente en un área aproximada de 421,00 m², utilizando herramientas manuales apropiadas y personal capacitado, procurando conservar las condiciones naturales del terreno y evitando afectaciones innecesarias a la vegetación que no haga parte del área de intervención. El material vegetal resultante será recolectado, acopiado y dispuesto conforme a las especificaciones técnicas, las medidas de manejo ambiental y las instrucciones impartidas por la interventoría.

7.3 DESCAPOTE MANUAL MÁS RETIRO H= 0.20 MTS

El descapote manual con retiro de material corresponde a la remoción de la capa superficial del terreno, conformada por material orgánico, raíces, residuos vegetales y suelos no aptos para soportar las obras proyectadas. Esta actividad tiene como finalidad preparar el área de intervención para la ejecución de las excavaciones y cimentaciones, garantizando que las estructuras de la central de generación de energía eléctrica híbrida se construyan sobre un terreno con condiciones adecuadas de estabilidad y capacidad de soporte.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	18 DE 55

Para su ejecución, el contratista realizará el descapote manual en un área de 428,24 m², retirando la capa superficial del terreno hasta una profundidad de 0,20 m, empleando las herramientas, equipos menores y el personal requerido para el desarrollo de la actividad, de conformidad con las especificaciones técnicas del proyecto. Así mismo, será responsable de cargar, transportar y disponer el material resultante en los sitios autorizados o definidos por la interventoría, garantizando que las áreas de trabajo permanezcan libres de obstrucciones, evitando afectaciones al entorno y dando cumplimiento a las medidas de manejo ambiental, seguridad y salud en el trabajo aplicables durante la ejecución de la obra.

7.4 CERRAMIENTO PROVISIONAL EN GUADUA Y POLI SOMBRA VERDE.

El cerramiento provisional tiene como finalidad delimitar y proteger el área destinada para la ejecución de las obras, restringiendo el acceso de personas ajenas al proyecto y contribuyendo a la seguridad del personal, los equipos, los materiales y la comunidad durante el desarrollo de las actividades constructivas.

Para su ejecución, el contratista suministrará, transportará e instalará 173,90 m² de cerramiento provisional en guadua y polisombra verde, de conformidad con las especificaciones técnicas del proyecto, garantizando su adecuada estabilidad, resistencia y permanencia durante el tiempo de ejecución de la obra. La ubicación del cerramiento deberá ajustarse a las áreas de intervención definidas en los planos y ser aprobada por la interventoría antes del inicio de las actividades constructivas.

Será responsabilidad del contratista mantener el cerramiento en condiciones adecuadas de funcionamiento durante toda la ejecución del contrato, realizando las reparaciones, reposiciones o ajustes que sean necesarios como consecuencia del deterioro ocasionado por las condiciones climáticas, el uso o cualquier otra circunstancia que afecte su funcionalidad. Así mismo, deberá garantizar la instalación de la señalización preventiva e informativa que corresponda, implementar las medidas de seguridad y salud en el trabajo requeridas para prevenir accidentes y adoptar las acciones necesarias para evitar la afectación de las áreas aledañas y de la vegetación que no haga parte de la zona de intervención.

7.5 RED ELÉCTRICA PROVISIONAL L=50M

La red eléctrica provisional corresponde a la instalación temporal requerida para suministrar energía durante la ejecución de las obras, permitiendo el funcionamiento seguro de equipos, herramientas, iluminación y demás elementos necesarios para el desarrollo de las actividades constructivas. Su implementación tiene como finalidad garantizar la continuidad de los trabajos, proporcionando las condiciones adecuadas para la operación de la obra sin interferir con la infraestructura eléctrica existente y la definitiva del proyecto.

Para su ejecución, el contratista suministrará, transportará, instalará y pondrá en funcionamiento una red eléctrica provisional con una longitud aproximada de 50 m,

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	19 DE 55

incluyendo los conductores, protecciones, soportes, tableros, conexiones, accesorios y demás elementos requeridos para su correcto funcionamiento, de conformidad con las especificaciones técnicas del proyecto y la normatividad eléctrica vigente; para lo cual deberá hacer uso de una planta de emergencia. La instalación deberá garantizar condiciones de seguridad para el personal, los equipos y la comunidad, evitando riesgos por contactos directos o indirectos, sobrecargas, cortocircuitos o cualquier otra condición que pueda afectar el normal desarrollo de la obra.

Será responsabilidad del contratista mantener la red eléctrica provisional en óptimas condiciones de operación durante toda la ejecución del contrato, realizando las inspecciones, mantenimientos, reparaciones o reposiciones que sean necesarias, así como garantizar el cumplimiento del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), la implementación de las medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo y el retiro total de la instalación temporal una vez culminen las actividades constructivas, dejando el área en las mismas o mejores condiciones en que fue recibida.

7.6 RESERVA DE AGUA EN SITIO

La reserva de agua en sitio comprende la instalación de la infraestructura temporal necesaria para garantizar la disponibilidad permanente del recurso hídrico durante la ejecución de las obras, asegurando el normal desarrollo de las actividades constructivas que requieren su utilización, tales como la preparación y curado de concretos, elaboración de morteros, limpieza de elementos constructivos y demás labores propias del proyecto.

Para el desarrollo de esta actividad, el contratista suministrará, transportará e instalará dos (2) tanques de agua con capacidad de 1.000 litros cada uno, incluyendo la totalidad de sus accesorios y los elementos requeridos para su correcta instalación y funcionamiento. Así mismo, será responsable de garantizar el abastecimiento oportuno de los tanques, su adecuado funcionamiento durante toda la etapa constructiva y la disponibilidad permanente del recurso para evitar interrupciones en la ejecución de las obras.

7.7 RESULTADO ESPERADO DEL CAPÍTULO 2

La ejecución de las actividades preliminares permitirá disponer adecuadamente el área de intervención para el inicio de las obras civiles y electromecánicas de la central de generación de energía eléctrica híbrida, mediante la localización y replanteo de las obras, la preparación del terreno y la implementación de las instalaciones provisionales requeridas para la construcción. Como producto de este capítulo, el proyecto contará con un área de trabajo debidamente acondicionada, segura y lista para el inicio de las actividades constructivas contempladas en los capítulos siguientes. Todas las actividades deberán ejecutarse de conformidad con los Análisis de Precios Unitarios (APU) y demás documentos correspondientes al proyecto.

CAPÍTULO 2

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	20 DE 55

8 REALIZAR INSTALACION DE ESTRUCTURA DE PANELES

Este capítulo comprende las actividades necesarias para la construcción de las cimentaciones y el montaje de la estructura metálica elevada que servirá de soporte a los módulos fotovoltaicos que conforman la Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida. Su ejecución es fundamental para garantizar la estabilidad, resistencia y adecuada disposición del campo solar, de conformidad con los diseños estructurales, las especificaciones técnicas del proyecto y las condiciones particulares del sitio de intervención.

El objetivo de este capítulo es ejecutar las obras civiles y el montaje de la estructura metálica requerida para soportar los módulos fotovoltaicos, asegurando el cumplimiento de los criterios de calidad, seguridad y funcionalidad establecidos para el proyecto. La solución estructural contempla un sistema elevado respecto al nivel natural del terreno, soportado sobre cimentaciones en concreto, como una medida de adaptación a las condiciones geotécnicas e hidrológicas de la zona de intervención.

Esta configuración contribuye a reducir la vulnerabilidad de la infraestructura frente a la humedad permanente y la susceptibilidad a inundaciones estacionales, favorece el drenaje superficial y la ventilación natural de los módulos fotovoltaicos, además de facilitar las actividades de inspección, limpieza, operación y mantenimiento, garantizando la confiabilidad y durabilidad del sistema durante su vida útil.

8.1 EXCAVACIÓN TIERRA A MANO

La excavación de tierra a mano comprende las labores de remoción manual del material requerido para la construcción de las cimentaciones de las estructuras de soporte de los paneles fotovoltaicos, de conformidad con las dimensiones, profundidades, niveles y localización establecidos en los planos y diseños del proyecto. Esta actividad tiene como finalidad conformar las excavaciones necesarias para la ejecución de las cimentaciones, garantizando las condiciones de estabilidad y capacidad de soporte requeridas para la instalación de la estructura.

Para su ejecución, el contratista realizará la excavación manual de **12.96 m³** de material, empleando la mano de obra, herramientas y equipos menores contemplados en el Análisis de Precios Unitarios (APU), verificando permanentemente las dimensiones, cotas y niveles definidos en los planos constructivos. El material producto de la excavación será retirado y acopiado temporalmente o dispuesto en los sitios autorizados por la interventoría, evitando la obstrucción de las áreas de trabajo y cualquier afectación al entorno.

Durante el desarrollo de la actividad, el contratista deberá implementar las medidas necesarias para prevenir el colapso de las excavaciones, controlar el ingreso de aguas superficiales cuando sea requerido, proteger las áreas aledañas y garantizar la seguridad del personal durante la ejecución de los trabajos. Así mismo, cualquier sobre-excavación

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	21 DE 55

ocasionada por procedimientos inadecuados será corregida por el contratista sin generar costos adicionales para la entidad.

8.2 SOLADO ZAPATAS ESPESOR E=0.10M 3000 PSI

El solado para zapatas corresponde a la colocación de una capa de concreto simple con resistencia de 3.000 psi y un espesor de 0,10 m, El contratista ejecutará la construcción del solado en concreto simple de 3.000 psi con espesor de 0,10 m, correspondiente a un área total de 3.24m², de acuerdo con las dimensiones y localización establecidas en los planos estructurales y en las cantidades definidas del proyecto. Esta actividad tiene como finalidad proporcionar una superficie uniforme, limpia y estable para la construcción de las zapatas que soportarán la estructura metálica de los paneles fotovoltaicos, aislando el concreto estructural del contacto directo con el terreno y facilitando las labores de replanteo y construcción de las cimentaciones cuya finalidad es proporcionar una superficie uniforme, limpia y estable para la construcción de las cimentaciones que soportarán la estructura metálica de los paneles fotovoltaicos. Esta actividad permite aislar el concreto estructural del contacto directo con el terreno, facilitar el replanteo de las zapatas y garantizar las condiciones adecuadas para su correcta ejecución.

Para el desarrollo de esta actividad, el contratista suministrará, transportará, preparará, colocará y nivelará el concreto de 3.000 psi en las áreas y espesores definidos en los planos y en las cantidades establecidas en el presupuesto del proyecto, empleando los materiales, equipos, herramientas y mano de obra contemplados en el Análisis de Precios Unitarios (APU). Durante la ejecución deberá verificar previamente que el fondo de las excavaciones se encuentre limpio, nivelado, libre de material orgánico, agua estancada o elementos sueltos que puedan afectar la calidad del concreto o la estabilidad de las cimentaciones.

El contratista será responsable de garantizar la dosificación, mezclado, colocación, nivelación y curado inicial del concreto, así como de proteger el solado contra contaminación, lavado por lluvias, desecación prematura o cualquier condición que comprometa su resistencia y funcionalidad. En caso de que el fondo de la excavación presente condiciones inadecuadas por falta de protección o por procedimientos constructivos deficientes, las actividades de adecuación o reposición necesarias serán asumidas por el contratista, sin que ello genere costos adicionales para la entidad.

8.3 PEDESTAL EN CONCRETO DE 3000 PSI

La construcción de los pedestales en concreto de 3.000 PSI comprende la ejecución de un volumen total de 1,26 m³, de conformidad con las dimensiones, ubicación y detalles

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	22 DE 55

establecidos en los planos estructurales y las cantidades definidas en el presupuesto del proyecto. Estos elementos constituyen el apoyo estructural sobre el cual se fijará la estructura metálica destinada a soportar los módulos fotovoltaicos de la central de generación híbrida, por lo que su correcta ejecución resulta fundamental para garantizar la estabilidad, alineación y adecuado comportamiento de todo el sistema de soporte.

Para la ejecución de esta actividad, el contratista dispondrá de todos los materiales, equipos, herramientas, transporte y personal necesarios para la construcción de los pedestales en concreto de 3.000 PSI, de conformidad con lo establecido en el Análisis de Precios Unitarios (APU).

Antes de iniciar el vaciado, verificará que las zapatas hayan sido ejecutadas conforme a los diseños del proyecto, presenten las dimensiones y niveles establecidos y se encuentren limpias, libres de residuos, materiales sueltos o cualquier condición que pueda afectar la adherencia entre los elementos estructurales.

Posteriormente se realizará el replanteo de cada pedestal, verificando la correcta ubicación de ejes, alineamientos, cotas y distancias entre apoyos, garantizando que la posición final corresponda a la requerida para la instalación de la estructura metálica de los paneles solares. Una vez comprobadas las condiciones geométricas, instalará las formaletas debidamente aseguradas para evitar desplazamientos o deformaciones durante el proceso de fundida, aplicando previamente el desmoldante correspondiente sobre las superficies de contacto.

El concreto será colocado de manera continua, evitando la formación de juntas frías y controlando en todo momento la segregación de los materiales. Durante el vaciado se efectuará la compactación mediante vibrado mecánico, garantizando la adecuada densificación de la mezcla, la eliminación de vacíos y el correcto recubrimiento de los elementos embebidos, sin ocasionar desplazamientos en los sistemas de anclaje ni deformaciones en las formaletas.

Finalizada la fundida, el contratista verificará la verticalidad, dimensiones, elevación y acabado superficial de cada pedestal, efectuando las correcciones necesarias antes del fraguado inicial. Posteriormente realizará el curado del concreto mediante los procedimientos establecidos en las especificaciones técnicas del proyecto, con el propósito de asegurar el adecuado desarrollo de la resistencia mecánica y minimizar la aparición de fisuras por pérdida prematura de humedad. El desencofrado se efectuará únicamente cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para evitar daños en el elemento estructural.

8.4ZAPATA CONCRETO 3000 PSI INC. FORMALETA

La construcción de las zapatas en concreto de 3.000 PSI, incluyendo la formaleta, comprende la ejecución de un volumen total de 0,81 m³, conforme a las dimensiones, geometría y localización establecidas en los planos estructurales y en las cantidades definidas en el presupuesto del proyecto. Estas cimentaciones constituyen el elemento

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	23 DE 55

estructural encargado de recibir las cargas transmitidas por los pedestales y distribuir las uniformemente al terreno, proporcionando la estabilidad requerida para la estructura metálica que soportará los módulos fotovoltaicos de la central de generación híbrida.

Para el desarrollo de esta actividad, el contratista garantizará la disponibilidad de los materiales, equipos, herramientas, transporte y personal requeridos para la correcta ejecución de las zapatas, de conformidad con lo establecido en el Análisis de Precios Unitarios (APU). Previamente verificará que el solado en concreto haya sido ejecutado conforme a las especificaciones del proyecto, presentando una superficie uniforme, limpia, nivelada y libre de materiales sueltos o cualquier condición que pueda afectar la calidad del concreto o el adecuado comportamiento de la cimentación. Asimismo, realizará la revisión del replanteo topográfico para confirmar la ubicación, dimensiones, niveles y alineamientos de cada zapata antes del inicio de las actividades de fundida.

Posteriormente, instalará la formaleta con las dimensiones y geometría indicadas en los planos estructurales, asegurando su estabilidad y rigidez para evitar desplazamientos, deformaciones o pérdidas de lechada durante el vaciado del concreto. Antes de iniciar la fundida verificará que la formaleta se encuentre correctamente alineada, nivelada y asegurada, de manera que las dimensiones finales de las zapatas correspondan a las establecidas en el diseño del proyecto.

El concreto de 3.000 PSI será colocado de forma continua dentro de la formaleta, procurando una distribución uniforme de la mezcla y evitando la segregación de los materiales o la formación de juntas frías. Durante el vaciado se efectuará la compactación mediante vibrado mecánico, garantizando la eliminación de vacíos internos y una adecuada densificación del concreto, con el propósito de obtener un elemento estructural homogéneo que cumpla con las condiciones de resistencia y durabilidad requeridas para la cimentación de la estructura de soporte de los paneles fotovoltaicos.

Una vez finalizada la fundida, el contratista verificará que las dimensiones, niveles y acabado superficial de las zapatas correspondan a los establecidos en los planos del proyecto. Posteriormente realizará el curado del concreto mediante el procedimiento definido en las especificaciones técnicas, protegiendo las cimentaciones contra la pérdida prematura de humedad, las precipitaciones y cualquier otra condición que pueda afectar el desarrollo de la resistencia especificada.

El retiro de la formaleta se efectuará únicamente cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para evitar daños en las aristas o superficies del elemento, manteniendo las medidas necesarias para preservar la integridad de las zapatas hasta la ejecución de las actividades posteriores.

8.5 RELLENO MATERIAL SITIO COMPACTADO

El relleno con material del sitio compactado comprende la ejecución de un volumen total de 11,70 m³, utilizando material proveniente de las excavaciones que cumpla con las condiciones técnicas requeridas para su reutilización, de conformidad con las cantidades

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	24 DE 55

establecidas para el proyecto. Esta actividad tiene como finalidad restituir el terreno alrededor de las zapatas y pedestales una vez finalizada su construcción, proporcionando el confinamiento lateral de las cimentaciones, recuperando las condiciones del terreno intervenido y dejando las bases en condiciones adecuadas para el posterior montaje de la estructura metálica que soportará los módulos fotovoltaicos.

Para la ejecución de esta actividad, el contratista garantizará la disponibilidad del personal, equipos, herramientas y demás recursos contemplados en el Análisis de Precios Unitarios (APU), verificando previamente que las zapatas y pedestales hayan alcanzado las condiciones necesarias para recibir el relleno y que las formaleas hayan sido retiradas cuando corresponda. Antes de iniciar los trabajos, inspeccionará el material producto de la excavación, seleccionando únicamente aquel que se encuentre libre de residuos orgánicos, escombros, raíces, materiales de gran tamaño o cualquier otro elemento que pueda afectar el desempeño del relleno o la estabilidad de las cimentaciones.

El material seleccionado será colocado de manera uniforme alrededor de las cimentaciones, evitando generar impactos directos sobre los pedestales o desplazar los elementos construidos. El relleno se ejecutará por capas sucesivas de espesor adecuado, controlando el contenido de humedad cuando las condiciones del material lo requieran para facilitar su compactación. Cada capa será compactada mediante los equipos previstos para esta actividad hasta obtener una superficie uniforme, estable y debidamente conformada, evitando asentamientos diferenciales que puedan afectar el comportamiento de la estructura durante su vida útil.

Durante el proceso constructivo, el contratista verificará permanentemente que no se produzcan desplazamientos, fisuras o afectaciones en las zapatas y pedestales como consecuencia de las labores de relleno y compactación. En caso de presentarse materiales inadecuados, exceso de humedad o cualquier condición que impida alcanzar la compactación requerida, estos deberán ser retirados o acondicionados antes de continuar con la actividad, adoptando las medidas necesarias para garantizar la estabilidad del terreno intervenido.

Una vez finalizado el relleno, el área deberá quedar debidamente nivelada y conformada de acuerdo con las cotas establecidas en los planos del proyecto, permitiendo la continuidad de las actividades de montaje de la estructura metálica de soporte de los paneles solares.

8.6 ESTRUCTURA DE SOPORTE PANELES 5000X8000X3060MM

La actividad comprende el suministro, transporte, ensamble y montaje de seis (6) estructuras metálicas de soporte para paneles fotovoltaicos, con dimensiones de 5.000 × 8.000 × 3.060 mm, de conformidad con los planos estructurales, las especificaciones técnicas y las cantidades establecidas en el presupuesto del proyecto. Estas estructuras constituyen el sistema portante destinado a soportar el campo fotovoltaico y transmitir de manera segura las cargas permanentes y las acciones previstas en el diseño hacia las cimentaciones previamente construidas.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	25 DE 55

Previo al inicio del montaje, el contratista verificará que las zapatas y pedestales de concreto hayan sido ejecutados conforme a los planos, presenten las dimensiones, niveles, alineaciones y resistencia requeridas, y se encuentren aptos para recibir la estructura metálica. Así mismo, inspeccionará cada uno de los elementos estructurales, comprobando que no presenten deformaciones, fisuras, corrosión, daños ocasionados durante el transporte o cualquier otra condición que pueda comprometer su comportamiento estructural.

El montaje comprenderá el armado e instalación de columnas, vigas, perfiles estructurales, elementos de arriostramiento, placas de conexión y demás componentes que conforman la estructura de soporte, garantizando la correcta alineación, verticalidad, nivelación y geometría del conjunto, de acuerdo con los planos de fabricación y montaje. El contratista verificará el adecuado ajuste de todas las uniones, la estabilidad del sistema estructural y el cumplimiento de las tolerancias establecidas para asegurar el correcto desempeño de la estructura durante la instalación de los módulos fotovoltaicos y su posterior operación.

Dado que el proyecto se desarrolla en la zona rural del Consejo Comunitario de Comunidades Negras del Río Naya, la estructura ha sido diseñada con una configuración elevada respecto al terreno natural, permitiendo reducir la exposición de la infraestructura a las condiciones de humedad permanente y a la susceptibilidad de inundaciones estacionales identificadas para la zona de intervención. Esta solución favorece el drenaje superficial, facilita la ventilación bajo el campo fotovoltaico y permite realizar de manera segura las actividades de inspección, operación y mantenimiento durante la vida útil de la central.

Finalizado el armado, el contratista efectuará la revisión integral de cada una de las seis estructuras instaladas, verificando su estabilidad, dimensiones, alineación y condición general antes de autorizar el inicio del montaje de los módulos fotovoltaicos. Cualquier elemento que presente deformaciones, uniones deficientes o deficiencias de montaje deberá ser ajustado o reemplazado antes de continuar con las actividades siguientes.

8.7 RESULTADO ESPERADO DEL CAPITULO 3

Una vez culminadas las actividades contempladas en este capítulo, se deberá contar con la totalidad de las cimentaciones y estructuras metálicas de soporte para los módulos fotovoltaicos completamente ejecutadas, conforme a las dimensiones, niveles, alineamientos y especificaciones técnicas establecidas en los planos y demás documentos del proyecto. Como resultado de este proceso constructivo, la granja solar dispondrá de una base estructural estable y segura, apta para soportar la instalación de los módulos fotovoltaicos y garantizar el adecuado funcionamiento del sistema de generación de energía híbrida.

Será responsabilidad del contratista garantizar que todas las actividades ejecutadas cumplan con las especificaciones técnicas, los controles de calidad, la normativa vigente y las condiciones contractuales del proyecto, disponiendo oportunamente del personal, equipos, herramientas y demás recursos necesarios para su correcta ejecución. Asimismo,

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	26 DE 55

deberá corregir a su cargo cualquier deficiencia o incumplimiento identificado durante la ejecución o en el proceso de inspección por parte de la interventoría, asegurando que las obras sean entregadas en condiciones óptimas para dar continuidad a las actividades de instalación de los módulos fotovoltaicos y los demás componentes del sistema

CAPITULO 3

9 INSTALAR SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO

El contratista realizará el suministro, transporte, instalación, configuración, integración y puesta en funcionamiento del sistema solar fotovoltaico que conformará la fuente principal de generación de energía de la central híbrida, de conformidad con los diseños aprobados, las especificaciones técnicas del proyecto y las recomendaciones de los fabricantes de los equipos.

La actividad comprende el suministro e instalación de sesenta (60) paneles solares monocristalinos de 700 Wp, los cuales serán fijados sobre las estructuras metálicas previamente construidas, garantizando su correcta orientación, inclinación, nivelación y fijación para maximizar el aprovechamiento del recurso solar y asegurar su estabilidad frente a las condiciones ambientales de la zona de intervención.

Así mismo, se instalará un (1) sistema inversor híbrido de 50 kW con controlador MPPT integrado, el cual permitirá gestionar la conversión de la energía generada por los módulos fotovoltaicos, controlar la carga y descarga del sistema de almacenamiento y administrar la operación conjunta con el sistema de respaldo de generación.

Para el almacenamiento de energía, el contratista suministrará e instalará diecinueve (19) baterías de Litio/Lifepo4 300-400 Ah 51,2 V, incluyendo su interconexión, fijación, configuración y puesta en operación dentro del gabinete destinado para este fin, garantizando condiciones adecuadas de seguridad, ventilación y funcionamiento.

El sistema incorporará un (1) sistema de medición bidireccional para el monitoreo de los flujos de energía de la central y cuarenta y ocho (48) sistemas de medición prepago, destinados al control y gestión del consumo de los usuarios beneficiarios, de acuerdo con la configuración establecida en el proyecto.

Igualmente, el contratista suministrará e instalará el sistema integral de protecciones eléctricas, el sistema de apantallamiento y puesta a tierra, el gabinete para baterías con sus respectivos bastidores y sistema de extracción de calor, el gabinete de control, un (1) sistema de transferencia automática en baja tensión y la totalidad de los accesorios requeridos para la correcta integración y operación del sistema fotovoltaico, garantizando su compatibilidad y funcionamiento como una sola unidad operativa.

Una vez finalizada la instalación, el contratista efectuará las pruebas de funcionamiento, configuración y verificación de todos los componentes que integran el sistema solar fotovoltaico, comprobando su correcta operación, la adecuada comunicación entre los

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI	CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
		VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO	FECHA:	01/02/2023
		PÁGINA:	27 DE 55

equipos y el cumplimiento de las condiciones técnicas previstas en el proyecto, dejando la instalación completamente operativa para su integración con el sistema de respaldo y la red secundaria de distribución.

A continuación, se relacionan los equipos que conforman el sistema solar fotovoltaico, indicando la unidad de medida y las cantidades establecidas en el presupuesto del proyecto.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDADES
1	Panel solar 700 Wp	UNIDAD	60
2	Sistema inversor híbrido 50 kW, con controlador MPPT integrado	UNIDAD	1
3	Baterías Litio/Lifepo4 300-400 Ah 51,2 V	UNIDAD	19
4	Sistemas de medición bidireccional	UNIDAD	1
5	Sistema de medición prepago	UNIDAD	48
6	Sistema de protecciones	GLOBAL	0,2
7	Apantallamiento y puesta a tierra	GLOBAL	0,2
8	Gabinete para baterías incluidos bastidores y sistema de extracción de calor	UNIDAD	0,2
9	Gabinete de control	UNIDAD	0,2
10	Sistema de transferencia automático convencional en baja tensión	UNIDAD	1
11	Accesorios Sistemas fotovoltaicos.	UNIDAD	10

Tabla 4: Equipos que conforman el sistema solar fotovoltaico

9.1 RESULTADOS ESPERADOS DEL CAPÍTULO 4

Al finalizar las actividades contempladas en este capítulo, se deberá contar con el sistema solar fotovoltaico completamente suministrado, instalado, configurado, integrado y probado, conforme a las cantidades establecidas en el presupuesto, los planos, las especificaciones técnicas del proyecto y las recomendaciones de los fabricantes. Como resultado de este proceso, los módulos fotovoltaicos, el inversor híbrido, el banco de baterías, los sistemas de medición, los gabinetes, las protecciones, el sistema de puesta a tierra y los demás componentes deberán operar de manera integrada, garantizando una fuente de generación de energía confiable, segura y eficiente para su posterior sincronización con el sistema de generación diésel y la red secundaria de distribución.

Será responsabilidad del contratista garantizar que todos los equipos sean instalados utilizando personal competente y los procedimientos recomendados por los fabricantes, verificando la correcta fijación, configuración, interconexión y funcionamiento de cada componente antes de su puesta en servicio. Así mismo, deberá realizar las pruebas

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	28 DE 55

funcionales, eléctricas y de comunicación que permitan comprobar la correcta operación del sistema fotovoltaico, corrigiendo a su cargo cualquier deficiencia detectada durante la instalación o en el proceso de inspección por parte de la interventoría, sin que ello genere costos adicionales para la entidad contratante. De igual forma, deberá adoptar las medidas necesarias para proteger los equipos frente a las condiciones de alta humedad, precipitación y demás factores ambientales característicos de la zona rural del Consejo Comunitario de Comunidades Negras del Río Naya, garantizando su integridad y funcionamiento durante la ejecución de la obra.

CAPÍTULO 4

10 INSTALAR CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA

Con el propósito de garantizar la seguridad, protección y control de acceso a la Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida (Solar-Diésel), el contratista ejecutará la construcción del cerramiento perimetral de las instalaciones, de conformidad con los diseños aprobados, las especificaciones técnicas del proyecto y la normativa vigente aplicable. El cerramiento deberá conformar un sistema continuo de protección que permita salvaguardar la infraestructura eléctrica, restringir el acceso de personas no autorizadas y minimizar el riesgo de afectaciones ocasionadas por animales, el crecimiento natural de la vegetación y las condiciones propias del entorno donde se desarrollará el proyecto.

La actividad comprende el suministro e instalación de 164 m² de malla eslabonada galvanizada calibre 10 con abertura tipo rombo de 1½", soportada sobre una estructura conformada por 3,86 m³ de pedestales en concreto de 3.000 PSI, 4,92 m³ de vigas en concreto de 3.000 PSI y 752 kg de acero de refuerzo con límite de fluencia de 60.000 PSI (420 MPa), ejecutados de acuerdo con los planos estructurales y las cantidades establecidas en el presupuesto del proyecto.

Durante la ejecución, el contratista garantizará el replanteo del trazado, la correcta construcción de los elementos estructurales, la adecuada instalación y tensión de la malla, así como la alineación, verticalidad y estabilidad de todo el cerramiento, asegurando un comportamiento estructural adecuado frente a las condiciones de alta humedad, precipitación y crecimiento acelerado de la vegetación características de la zona rural del Consejo Comunitario de Comunidades Negras del Río Naya.

10.1 RESULTADOS ESPERADOS DEL CAPÍTULO 5

Al finalizar las actividades contempladas en este capítulo, se deberá contar con el cerramiento perimetral de la Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida completamente construido, incluyendo la totalidad de sus elementos estructurales y de protección, conforme a las cantidades establecidas en los planos y las especificaciones técnicas del proyecto. Como resultado de este proceso, el cerramiento deberá proporcionar

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	29 DE 55

un sistema continuo, estable y resistente que garantice la protección de la infraestructura eléctrica, el control de acceso a las instalaciones y la preservación de los equipos frente a las condiciones ambientales propias de la zona rural del Consejo Comunitario de Comunidades Negras del Río Naya, contribuyendo a la seguridad y confiabilidad operativa de la central.

Será responsabilidad del contratista garantizar que todos los elementos que conforman el cerramiento sean ejecutados e instalados de conformidad con los diseños aprobados, verificando la correcta localización, alineación, verticalidad, nivelación, resistencia y fijación de cada uno de sus componentes. Así mismo, deberá asegurar la calidad de los materiales empleados, el cumplimiento de las especificaciones técnicas y la adecuada protección de la estructura frente a las condiciones de alta humedad, precipitación, crecimiento de vegetación y demás factores ambientales característicos del área de intervención. Cualquier reparación, ajuste o reposición derivada de deficiencias constructivas, errores de instalación o incumplimiento de las condiciones técnicas será asumida por el contratista sin que ello genere costos adicionales para la entidad contratante.

CAPÍTULO 5

11 INSTALAR SISTEMA DE RESPALDO

El sistema de respaldo corresponde al conjunto de equipos destinados a garantizar la continuidad del suministro de energía eléctrica cuando la generación proveniente del sistema fotovoltaico no sea suficiente para atender la demanda de los usuarios o cuando las condiciones de operación del banco de baterías requieran preservar su capacidad de almacenamiento. En una central de generación híbrida, el sistema de respaldo constituye un elemento esencial para asegurar la confiabilidad, disponibilidad y estabilidad del servicio eléctrico, permitiendo complementar la generación solar y mantener la operación continua de la red de distribución bajo diferentes condiciones de carga y disponibilidad del recurso energético.

En este proyecto, el sistema de respaldo estará conformado por un grupo electrógeno de 50 KVA, 3F, 127/220 V, 60 Hz, el cual será integrado al sistema fotovoltaico, al banco de baterías y al sistema de control de la central híbrida, de conformidad con los diseños aprobados, las especificaciones técnicas del proyecto, las recomendaciones del fabricante y la normativa técnica vigente. Su operación permitirá suministrar energía de manera automática o controlada cuando las condiciones del sistema así lo requieran, garantizando la continuidad del servicio para las comunidades beneficiarias.

Considerando que la central se desarrollará en la zona rural del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de la Cuenca del Río Naya, caracterizada por condiciones de alta humedad, elevada pluviosidad y susceptibilidad a inundaciones estacionales, el contratista deberá ejecutar la instalación adoptando las medidas necesarias para proteger los equipos durante su transporte, almacenamiento y montaje, garantizando además que el sistema de

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	30 DE 55

respaldo opere bajo condiciones adecuadas de seguridad, ventilación, accesibilidad para mantenimiento y confiabilidad durante su vida útil.

11.1 RESULTADOS ESPERADOS DEL CAPÍTULO 6

Al finalizar las actividades contempladas en este capítulo, se deberá contar con el sistema de respaldo completamente suministrado, instalado, integrado, configurado y probado, conforme a los diseños, las especificaciones técnicas, las recomendaciones del fabricante y las cantidades establecidas en el presupuesto del proyecto. Como resultado de este proceso, el grupo electrógeno deberá operar de manera coordinada con el sistema fotovoltaico, el banco de baterías y los sistemas de control de la central híbrida, garantizando una fuente de generación confiable que permita mantener la continuidad del suministro de energía eléctrica cuando las condiciones de operación del sistema así lo requieran, contribuyendo a la estabilidad y disponibilidad del servicio para las comunidades beneficiarias.

Será responsabilidad del contratista garantizar que el sistema de respaldo sea instalado por personal calificado, verificando la correcta ubicación, nivelación, fijación, interconexión eléctrica, configuración y funcionamiento de todos los componentes que lo integran. Así mismo, deberá realizar las pruebas de arranque, operación, transferencia, verificación de parámetros eléctricos y funcionamiento de los sistemas de protección y control, demostrando que el equipo cumple las condiciones de desempeño establecidas para el proyecto. De igual forma, será responsable de implementar las medidas necesarias para proteger el sistema durante su transporte, almacenamiento e instalación, considerando las condiciones de alta humedad, elevada pluviosidad y susceptibilidad a inundaciones estacionales propias de la zona rural del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de la Cuenca del Río Naya, corrigiendo por su cuenta cualquier deficiencia constructiva, de instalación o configuración detectada durante el proceso de inspección y recibo por parte de la interventoría, sin que ello genere costos adicionales para la entidad contratante.

CAPÍTULO 6.

12 CONSTRUIR CUARTO DE MAQUINAS.

El cuarto de máquinas es la infraestructura diseñada para albergar y proteger los equipos principales y auxiliares de la Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida, garantizando su operación segura, mantenimiento y funcionamiento durante toda la vida útil del proyecto. Su construcción se ejecutará conforme a los diseños y especificaciones técnicas, mediante una estructura elevada sobre pilotes de madera y elementos de concreto reforzado, solución adoptada para responder a las condiciones geotécnicas e hidrológicas de la zona y minimizar los efectos de la humedad y las inundaciones. Este capítulo comprende todas las obras civiles necesarias para asegurar una infraestructura estable, durable, funcional y segura para la instalación y protección de los equipos del sistema de respaldo.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	31 DE 55

12.1 CIMENTACIÓN

La ejecución de este sistema de cimentación comprende una secuencia constructiva integrada que inicia con la excavación manual de 18,43 m³, mediante la cual se conformarán las áreas destinadas para la construcción de zapatas, vigas de cimentación y demás elementos estructurales, garantizando las dimensiones y niveles requeridos para el desarrollo de las actividades posteriores. Posteriormente se realizará el hincado de setenta y dos (72) pilotes de madera de D=10 cm y 5 m de longitud, cuya función será transmitir las cargas de la edificación hacia estratos del terreno con mejores condiciones de soporte y proporcionar estabilidad al sistema estructural elevado. Los pilotes deberán encontrarse libres de defectos que comprometan su capacidad resistente.

Durante su instalación, el contratista adoptará las medidas necesarias para minimizar la alteración del terreno y de la cobertura vegetal circundante, evitando intervenciones innecesarias sobre el ecosistema y dando cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable.

Sobre este sistema se ejecutarán 11,52 m² de solado para zapatas y 11,80 m² de solado para vigas de cimentación, los cuales proporcionarán una superficie uniforme, limpia y estable para el posicionamiento del acero de refuerzo y el vaciado de los elementos estructurales, evitando el contacto directo del concreto con el terreno natural y contribuyendo al control de las dimensiones y niveles definidos en los planos. Posteriormente se instalarán 621,91 kg de acero de refuerzo con límite de fluencia de 60.000 PSI (420 MPa), encargado de proporcionar la capacidad resistente frente a los esfuerzos de tracción y garantizar el comportamiento monolítico de las zapatas, vigas y pedestales de concreto.

Una vez verificada la correcta disposición del refuerzo, se ejecutarán 3,46 m³ de zapatas en concreto de 3.000 PSI, cuya función será distribuir las cargas provenientes de la superestructura y transmitirlas de manera uniforme hacia el sistema de pilotes; posteriormente se construirán 7,43 m³ de vigas de cimentación en concreto de 3.000 PSI, encargadas de integrar estructuralmente las zapatas, controlar posibles desplazamientos diferenciales y conformar el soporte de los pedestales.

Finalmente, se ejecutarán 0,43 m³ de pedestales en concreto de 3.000 PSI, los cuales constituirán el punto de arranque de la estructura elevada del cuarto de máquinas, permitiendo alcanzar la altura de diseño de la plataforma, y se realizará el relleno de 1,73 m³ con material del sitio debidamente compactado, restituyendo las condiciones del terreno alrededor de la cimentación, mejorando el confinamiento de los elementos estructurales y favoreciendo el drenaje superficial y la estabilidad del conjunto.

Metodología constructiva – Instalación de pilotes de madera mediante percusión mano hombre

La instalación de los pilotes de madera se realizará mediante el método de percusión mano hombre, procedimiento tradicionalmente utilizado en sectores del litoral Pacífico donde las

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	32 DE 55

condiciones de acceso, las características del terreno y las limitaciones para el ingreso y operación de maquinaria pesada hacen necesario recurrir a sistemas de pilotaje ejecutados manualmente.

Este método es particularmente apropiado para zonas de difícil acceso, como las previstas para el desarrollo del proyecto, debido a que permite realizar las actividades de pilotaje utilizando herramientas y elementos de apoyo de fabricación sencilla, sin requerir el traslado de equipos de gran tamaño hasta el sitio de intervención.

Para la ejecución se dispondrá una estructura provisional de madera tipo trípode, que permitirá soportar y guiar el sistema de hincado. El pilote de madera se ubicará en posición vertical dentro de dicha estructura. Sobre la cabeza del pilote se dispondrá un elemento pesado de impacto, el cual será elevado mediante cuerdas accionadas manualmente por los trabajadores.

Una vez elevado el elemento de impacto, este será liberado para permitir su caída sobre la cabeza del pilote, generando mediante la percusión la penetración progresiva de la madera en el terreno. La operación se repetirá mediante ciclos sucesivos de elevación y caída, mientras los trabajadores controlan la posición y verticalidad del pilote durante su hincado.

La ejecución de este procedimiento requiere experiencia y conocimiento práctico de las condiciones particulares del terreno. En la región del Pacífico existen grupos de trabajadores y personal con experiencia específica en la ejecución de este tipo de pilotaje, quienes han desarrollado conocimientos prácticos asociados al manejo de las estructuras de apoyo, la coordinación de las labores de percusión, el control de la verticalidad y la penetración progresiva de los pilotes. Estos grupos constituyen una alternativa técnicamente viable para la ejecución del sistema de pilotaje en sectores donde las condiciones de acceso dificultan el empleo de maquinaria convencional.

El proceso continuará hasta alcanzar la profundidad o condición de terminación establecida en los diseños geotécnico y estructural. Finalmente, se verificará la posición y estabilidad de los pilotes instalados y se realizará la adecuación de sus cabezas a la cota requerida para su posterior integración con los elementos de cimentación.

12.2 ESTRUCTURA EN CONCRETO.

Una vez concluida la cimentación y verificada la correcta ejecución de los elementos que la conforman, se procederá con la construcción de la estructura en concreto del cuarto de máquinas, la cual constituye el sistema resistente encargado de soportar las cargas permanentes y variables de la edificación, proporcionando la estabilidad necesaria para la plataforma elevada, los cerramientos, la cubierta y los equipos que harán parte del sistema de respaldo de la Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida.

La estructura en concreto ha sido diseñada para trabajar de manera integral con la cimentación previamente construida, permitiendo que las cargas sean transmitidas de forma continua desde la superestructura hasta los pilotes de fundación. Su ejecución

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	33 DE 55

deberá garantizar la continuidad estructural entre todos los elementos, respetando las dimensiones, niveles, recubrimientos, resistencias del concreto, disposición del acero de refuerzo y demás especificaciones contenidas en los planos estructurales, con el fin de asegurar la estabilidad, rigidez, durabilidad y adecuado comportamiento de la edificación durante su vida útil.

La ejecución de este sistema estructural comprende la construcción de 2,21 m³ de columnas en concreto de 3.000 PSI, 2,66 m³ de vigas de losa en concreto de 3.000 PSI, 36,00 m² de losa maciza de 12 cm de espesor, 7,51 m² de escalera en concreto, así como la instalación de 170 kg de acero de refuerzo para escaleras, 835,55 kg de acero para columnas, 835,41 kg de acero para losa y 264,86 kg de acero para vigas de cubierta, elementos que, al integrarse estructuralmente, conformarán el sistema portante del cuarto de máquinas y garantizarán la adecuada distribución de las cargas hacia la cimentación.

Durante la ejecución de la estructura, el contratista será responsable de garantizar la correcta secuencia constructiva de cada elemento, la calidad de los materiales, el adecuado armado del acero de refuerzo, la estabilidad de las formaleas, el correcto vaciado, vibrado, curado y protección del concreto, así como el cumplimiento de las tolerancias establecidas en los diseños estructurales. De igual manera, deberá adoptar las medidas necesarias para proteger la estructura durante el proceso constructivo frente a las condiciones de alta humedad y precipitación características del área de intervención, evitando cualquier situación que pueda afectar su resistencia, durabilidad o funcionalidad.

12.3 CUBIERTA DE CASETA

Una vez concluida la ejecución de la estructura en concreto del cuarto de máquinas, se procederá con la construcción del sistema de cubierta, el cual constituye el elemento superior de protección de la edificación y tiene como finalidad resguardar los equipos electromecánicos, las instalaciones eléctricas y los espacios interiores frente a la acción directa de la lluvia, la radiación solar, la humedad y demás agentes ambientales propios de la zona de intervención. La cubierta, además de cumplir una función de cerramiento, hace parte del comportamiento estructural de la edificación al transmitir las cargas generadas por su propio peso, las acciones del viento y las condiciones de servicio hacia la estructura portante previamente construida.

Considerando que el proyecto se desarrolla en la zona rural del Consejo Comunitario de Comunidades Negras del Río Naya, donde predominan precipitaciones intensas durante gran parte del año, elevados niveles de humedad y condiciones ambientales altamente agresivas para los materiales de construcción, el sistema de cubierta ha sido diseñado para garantizar una rápida evacuación de las aguas lluvias, reducir el riesgo de filtraciones y proteger permanentemente los equipos que conforman el sistema de respaldo de la central híbrida, contribuyendo a preservar sus condiciones de operación y prolongar su vida útil.

La ejecución de este sistema comprende la instalación de la estructura metálica de cubierta, encargada de soportar las cargas de la cubierta y transmitirlas hacia los elementos estructurales de concreto, así como la colocación de 54m² de teja de PVC material

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	34 DE 55

seleccionado por su resistencia a la corrosión, su buen comportamiento frente a ambientes de alta humedad, su bajo peso propio y su capacidad para ofrecer una protección durable en condiciones climáticas como las del área de intervención. Ambos componentes deberán instalarse de manera integrada, garantizando la correcta alineación, nivelación, pendientes, traslapes y sistemas de fijación, de forma que la cubierta conserve su estabilidad estructural, estanqueidad y capacidad para resistir las acciones ambientales previstas en el diseño.

12.4 MAMPOSTERÍA.

Una vez finalizada la estructura en concreto y el sistema de cubierta del cuarto de máquinas, se procederá con la ejecución de la mampostería, la cual conformará los cerramientos verticales de la edificación, proporcionando protección física a los equipos electromecánicos, delimitando los espacios interiores y contribuyendo a garantizar condiciones adecuadas de seguridad, funcionalidad y durabilidad para la operación del sistema de respaldo de la Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida. Aunque la mampostería no constituye el sistema estructural principal de la edificación, su adecuada integración con las columnas, vigas y losa de concreto permitirá mejorar el comportamiento integral de la construcción, aportando estabilidad a los cerramientos y resistencia frente a las condiciones de servicio y ambientales propias de la zona de intervención.

La ejecución de este sistema comprende la construcción de 48,64 m² de muros en bloque de concreto de 12 × 19 × 39 cm, los cuales conformarán los cerramientos perimetrales del cuarto de máquinas, delimitando y protegiendo los espacios donde se instalarán los equipos de generación y control. Estos muros deberán ejecutarse conforme a los planos arquitectónicos y estructurales, respetando la modulación, alineación, verticalidad, niveles, espesores de juntas y detalles constructivos establecidos, garantizando además la correcta conformación de vanos, pases para instalaciones eléctricas y la adecuada conexión con los elementos estructurales de concreto.

Con el propósito de incrementar la resistencia y estabilidad de los muros, se instalarán 198,89 kg de acero de refuerzo con límite de fluencia de 60.000 PSI (420 MPa), dispuesto en los puntos definidos en los planos estructurales. Este refuerzo permitirá mejorar el comportamiento de la mampostería frente a esfuerzos de tracción, flexión y cargas laterales, reduciendo el riesgo de fisuración y asegurando una adecuada integración entre los cerramientos y la estructura principal del cuarto de máquinas.

Posteriormente se ejecutarán 1,55 m³ de concreto de 3.000 PSI para el relleno de dovelas, actividad que consiste en llenar con concreto las cavidades verticales (celdas) de los bloques de mampostería donde previamente se ha instalado el acero de refuerzo, de acuerdo con lo indicado en los planos estructurales. Estas cavidades, una vez rellenas con concreto, forman núcleos estructurales dentro de los muros que incrementan su resistencia y rigidez, permitiendo que los cerramientos soporten de mejor manera las acciones del viento, las cargas accidentales y los esfuerzos derivados de la operación de la edificación.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	35 DE 55

Durante su ejecución, el contratista deberá garantizar el completo llenado de las celdas, evitando la formación de vacíos, segregación del concreto o desplazamiento del acero de refuerzo, así como realizar el adecuado vibrado, curado y protección del concreto hasta alcanzar la resistencia especificada.

Considerando que el proyecto se desarrolla en la zona rural del Consejo Comunitario de Comunidades Negras Río Naya, caracterizada por altas precipitaciones, elevada humedad relativa y una permanente exposición a agentes ambientales, el contratista deberá adoptar las medidas necesarias para proteger la mampostería durante su construcción, evitando el lavado de morteros, la saturación de los bloques, la contaminación del concreto de relleno y cualquier condición que pueda afectar la adherencia entre los materiales o comprometer la durabilidad del sistema.

12.5 CARPINTERÍA METÁLICA

Una vez finalizada la construcción de los muros de mampostería, se procederá con la instalación de la carpintería metálica del cuarto de máquinas, la cual comprende el conjunto de elementos destinados a controlar el acceso a la edificación, favorecer la ventilación e iluminación natural de los espacios interiores y proporcionar condiciones seguras para la operación y mantenimiento de los equipos que conforman el sistema de respaldo de la Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida. Estos elementos deberán integrarse adecuadamente con la mampostería y la estructura de concreto, garantizando el correcto funcionamiento de la edificación y la protección permanente de los equipos frente a las condiciones ambientales propias del área de intervención.

La ejecución de este sistema comprende la instalación de 7,20 m² de ventanas tipo celosía en aluminio, las cuales permitirán mantener una ventilación natural permanente al interior del cuarto de máquinas, favoreciendo la disipación del calor generado por el funcionamiento del grupo electrógeno y los demás equipos electromecánicos, al tiempo que reducen el ingreso directo de agua lluvia y contribuyen a mantener condiciones adecuadas para la operación de la infraestructura. Su instalación deberá garantizar la correcta fijación a la mampostería, el adecuado funcionamiento de las hojas móviles y la protección frente a la corrosión propia de los ambientes húmedos del río.

Como parte del sistema de acceso se instalarán 5,76 m² de puertas batientes de dos alas en aluminio, diseñadas para permitir el ingreso seguro del personal autorizado y facilitar las labores de instalación, operación, inspección y mantenimiento de los equipos de mayor tamaño ubicados dentro del cuarto de máquinas. Las puertas deberán instalarse con sus respectivos marcos, bisagras, cerraduras, sistemas de fijación y accesorios, garantizando un funcionamiento suave, un cierre seguro y una adecuada resistencia frente al uso continuo y a las condiciones ambientales del proyecto.

Como complemento de la infraestructura elevada del cuarto de máquinas, se instalarán 7,50 metros lineales de baranda individual en tubo galvanizado de 2 pulgadas con sus respectivos soportes, cuya finalidad será brindar protección a las zonas de circulación y reducir el riesgo de caídas durante las actividades de operación, inspección y

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	36 DE 55

mantenimiento de la infraestructura. Las barandas deberán quedar firmemente ancladas a la estructura, garantizando su estabilidad, resistencia mecánica y durabilidad, así como la protección anticorrosiva necesaria para soportar la exposición permanente a ambientes de alta humedad y elevada pluviosidad.

12.6 OBRA BLANCA DE MUROS.

Una vez finalizadas las actividades de mampostería y carpintería metálica, se procederá con la ejecución de la obra blanca de los muros del cuarto de máquinas, cuya finalidad es proporcionar el acabado final de las superficies, mejorar su protección frente a la humedad y los agentes ambientales, facilitar las labores de limpieza y mantenimiento, y contribuir a la conservación de la infraestructura durante su vida útil. Además de su función estética, este acabado constituye una capa de protección que ayuda a disminuir el deterioro superficial de los muros ocasionado por la permanente exposición a las condiciones climáticas de la zona de intervención.

La ejecución de este sistema comprende la aplicación de 97,28 m² de pintura exterior e interior tipo Granotex, previa preparación de las superficies mediante la limpieza de los muros, eliminación de polvo, residuos de mortero, partículas sueltas, grasas o cualquier material que pueda afectar la adherencia del recubrimiento, así como la reparación de pequeñas imperfecciones que impidan obtener un acabado uniforme.

Posteriormente, el contratista aplicará el sellador o imprimante cuando las condiciones del sustrato lo requieran y procederá con la aplicación de la pintura Granotex, respetando las recomendaciones del fabricante en cuanto al número de manos, tiempos de secado entre aplicaciones, rendimiento por metro cuadrado y condiciones ambientales para su instalación.

12.7 PISOS, BASES Y ACABADOS

Una vez finalizadas las obras correspondientes a la estructura, mampostería, carpintería metálica y acabados de los muros, se procederá con la ejecución del sistema de pisos, bases y acabados del cuarto de máquinas, el cual tiene como finalidad conformar la superficie definitiva de apoyo, circulación y operación de la edificación. Este sistema deberá proporcionar una base resistente, durable y de fácil mantenimiento, capaz de soportar las cargas generadas por los equipos electromecánicos y el tránsito del personal encargado de la operación y mantenimiento de la Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida, garantizando al mismo tiempo condiciones adecuadas de seguridad, limpieza y protección frente a la humedad.

La ejecución de este sistema inicia con la construcción de 10,60 ml de cordón perimetral en concreto de 10 × 15 cm con su respectivo acero de refuerzo, elemento cuya función es confinar el sistema de piso, aportar rigidez al perímetro de la placa y servir como elemento de contención para las capas que conforman el acabado final, evitando desplazamientos y contribuyendo a la estabilidad del conjunto. Posteriormente se ejecutarán 23,42 m² de

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	37 DE 55

alistado de piso impermeable con espesor de 5 cm, mediante el cual se conformará una superficie uniforme, nivelada y resistente que servirá de base para la instalación del acabado definitivo, reduciendo además la posibilidad de filtraciones de humedad provenientes del soporte estructural.

Sobre esta base se instalarán 23,42 m² de piso esmaltado, seleccionado por su resistencia al desgaste, facilidad de limpieza y baja absorción de humedad, características que favorecen las condiciones de higiene y mantenimiento requeridas en un cuarto destinado al alojamiento de equipos eléctricos y electromecánicos. Como complemento de este sistema se construirán 26,60 ml de guardaescoba en cemento con pintura, elemento que protege la unión entre el piso y los muros contra golpes, humedad y acumulación de suciedad, facilitando las labores de limpieza y conservación de los acabados. Finalmente, se ejecutarán 9,80 ml de pendientes e impermeabilización de canales mediante mortero cemento-arena en proporción 1:3, actividad destinada a conformar las pendientes necesarias para conducir adecuadamente las aguas hacia los puntos de drenaje previstos en el diseño, evitando empozamientos, filtraciones y afectaciones a la infraestructura o a los equipos instalados.

12.8 RESULTADOS ESPERADOS DEL CAPÍTULO 7

Como resultado de este capítulo, el contratista entregará el cuarto de máquinas completamente construido, con su cimentación, estructura en concreto, cubierta, mampostería, carpintería metálica, obra blanca, pisos y acabados totalmente ejecutados, de conformidad con los planos, especificaciones técnicas y demás documentos del proyecto. La infraestructura deberá garantizar las condiciones de estabilidad, funcionalidad, seguridad y durabilidad requeridas para albergar y proteger los equipos del sistema de respaldo de la Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida, respondiendo adecuadamente a las condiciones geotécnicas, hidrológicas y ambientales propias de la zona de intervención.

El contratista será responsable de ejecutar todas las actividades que conforman este capítulo de acuerdo con los diseños, especificaciones técnicas, Análisis de Precios Unitarios (APU) y planos, garantizando la calidad de los materiales, la correcta secuencia constructiva. Cualquier reparación, reposición o corrección derivada de procedimientos constructivos inadecuados, daños ocasionados durante la ejecución o incumplimiento de las especificaciones técnicas será asumida por el contratista, sin generar costos adicionales para la entidad contratante.

CAPÍTULO 7

13 INSTALAR Y EXTENDER RED DE MEDIA TENSIÓN A 13.200 VOLTIOS.

Este capítulo comprende las actividades necesarias para la construcción, instalación y puesta en servicio de la red aérea de distribución en media tensión a 13,2 kV, la cual permitirá la conexión e integración de la Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	38 DE 55

con el sistema de distribución eléctrica proyectado para las comunidades beneficiarias. Su ejecución es fundamental para garantizar la transferencia segura y confiable de la energía eléctrica generada, asegurando el cumplimiento de las condiciones técnicas, operativas y de seguridad establecidas en los diseños del proyecto y en la normatividad vigente aplicable al sistema de distribución en media tensión.

El objetivo de este capítulo es ejecutar la infraestructura eléctrica requerida para soportar, conducir y proteger la red de media tensión, mediante la construcción de los apoyos, la instalación de conductores, herrajes, sistemas de protección y demás componentes que conforman el circuito eléctrico, garantizando la continuidad del servicio, la estabilidad mecánica de la red y la operación segura de la Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida, considerando las condiciones geográficas, ambientales y logísticas propias de la zona rural del Consejo Comunitario de Comunidades Negras del Río Naya.

13.1 APOYOS DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN

Los apoyos de la red de media tensión constituyen el sistema estructural encargado de soportar los conductores, herrajes, aisladores y demás elementos que conforman la línea aérea de 13,2 kV, garantizando las condiciones de estabilidad mecánica, seguridad eléctrica y confiabilidad operacional requeridas para el transporte de la energía desde la Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida hacia la infraestructura de distribución proyectada. La adecuada ejecución de este sistema permitirá conservar las distancias de seguridad entre los conductores, el terreno, la vegetación y las edificaciones, reduciendo el riesgo de fallas eléctricas, interrupciones del servicio y afectaciones a las personas o a la infraestructura.

La ejecución de este sistema comprende la construcción de 10 cimentaciones especiales para postes en fibra de vidrio, cuya finalidad será transmitir al terreno las cargas verticales, longitudinales y transversales generadas por el peso propio de la estructura, la tensión de los conductores, la acción del viento y las condiciones de operación de la red. Para ello, el contratista deberá efectuar el replanteo de cada apoyo conforme al diseño de posteo, verificar la localización de interferencias, ejecutar las excavaciones con las dimensiones y profundidades establecidas en los planos, preparar el fondo de la excavación y construir la cimentación garantizando su estabilidad, capacidad portante y correcta geometría antes del montaje del poste.

Sobre estas cimentaciones se realizará la instalación de 7 postes en fibra de vidrio reforzado de 12 m con capacidad mecánica de 510 KGF y 3 postes en fibra de vidrio reforzado de 12 m con capacidad mecánica de 1.050 KGF, de acuerdo con la distribución definida en los planos del proyecto.

Los postes de 510 KGF serán utilizados principalmente en estructuras de alineación o en tramos sometidos a esfuerzos mecánicos normales, mientras que los postes de 1.050 KGF se destinarán a estructuras sometidas a mayores solicitaciones, tales como cambios de dirección, retenciones, terminales o puntos donde se concentren mayores esfuerzos longitudinales de los conductores. Durante el izado e instalación, el contratista deberá

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	39 DE 55

emplear procedimientos que eviten golpes, fisuras o deformaciones en los postes, verificando permanentemente su verticalidad, orientación, alineación y empotramiento antes de proceder con la instalación de crucetas, herrajes, aisladores y conductores.

13.2 VESTIDA / ARMADA POSTES MT.

Una vez instalados y cimentados los apoyos de la red de media tensión, se procederá con la vestida o armada de los postes, actividad mediante la cual se instalarán las crucetas, herrajes, aisladores, retenedores, grapas, espaciadores, dispositivos de protección y demás accesorios que conforman las estructuras eléctricas encargadas de soportar y mantener en operación la red aérea de 13,2 kV. La vestida corresponde al ensamblaje integral de todos los componentes electromecánicos que permiten convertir un poste en un apoyo funcional de la red, garantizando que los conductores permanezcan correctamente soportados, aislados y separados entre sí, conservando las distancias de seguridad exigidas para este nivel de tensión y transmitiendo adecuadamente las cargas mecánicas hacia la estructura del poste.

La ejecución de este sistema comprende el montaje de cinco (5) estructuras de alineación tipo B51SM para red compacta o forrada de 13,2 kV con disposición de espaciadores. Este tipo de estructura corresponde a la configuración utilizada en los tramos rectos de la línea, donde los conductores mantienen una trayectoria continua y las cargas mecánicas permanecen equilibradas. Su armado comprende la instalación de crucetas metálicas, abrazaderas, aisladores poliméricos, grapas, conectores, espaciadores y demás herrajes que permiten soportar los conductores, mantener la separación entre fases y conservar la geometría de la red, garantizando un adecuado comportamiento eléctrico y mecánico durante la operación del sistema.

Así mismo, se instalarán dos (2) estructuras de fin de línea tipo B56SM para red compacta de 13,2 kV, destinadas a los apoyos terminales o a aquellos donde la línea presenta cambios de dirección o requiere retener los conductores. Estas estructuras están diseñadas para absorber las mayores cargas longitudinales generadas por la tensión mecánica del circuito, por lo que incorporan crucetas reforzadas, aisladores de retención, grapas de anclaje, espaciadores, conectores, herrajes galvanizados y demás accesorios necesarios para transferir de forma segura estos esfuerzos hacia el poste, garantizando la estabilidad estructural de la línea y la continuidad del servicio.

Como complemento del sistema, se ejecutará el armado de tres (3) postes de fibra de vidrio reforzado de 12 m con resistencia mecánica nominal de 1.050 kgf, actividad que comprende el montaje de las estructuras eléctricas sobre apoyos destinados a soportar mayores sollicitaciones mecánicas. Estos postes, debido a su mayor resistencia estructural, serán utilizados en puntos donde las condiciones de operación demandan soportar esfuerzos superiores, tales como estructuras de retención, terminales o cambios de dirección de la red.

Durante el montaje, el contratista deberá verificar la correcta ubicación y orientación de cada componente, el torque de los elementos de fijación, la alineación de las crucetas, la

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	40 DE 55

adecuada instalación de los aisladores y el correcto ensamble de todos los accesorios, garantizando que las cargas mecánicas sean transmitidas de manera uniforme hacia los apoyos y que la estructura opere de forma segura y confiable durante toda su vida útil

13.3 TENDIDO DE RED DE MEDIA TENSIÓN

Una vez finalizado el montaje de los apoyos y de las estructuras eléctricas de la red de media tensión, se procederá con el tendido de los conductores que conformarán el circuito de distribución de 13,2 kV. Este sistema tiene como finalidad establecer el medio físico para la transmisión de la energía eléctrica desde la Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida hacia los puntos de transformación y distribución, garantizando condiciones adecuadas de continuidad del servicio, confiabilidad, seguridad eléctrica y comportamiento mecánico de la línea aérea. Para ello, el tendido deberá ejecutarse respetando las tensiones mecánicas de diseño, las distancias de seguridad entre fases, las flechas máximas permitidas y las alturas mínimas sobre el terreno, de conformidad con los planos del proyecto, las especificaciones del fabricante, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y las disposiciones del operador de red.

La ejecución de este sistema comprende el suministro, tendido, tensado y fijación de 300 metros lineales de red trifásica Hendrix compacta, conformada por conductores semiaislados de 15 kV, cable mensajero de acero reforzado (ACSR/AW) y espaciadores dieléctricos que mantienen la separación uniforme entre las fases durante todo el recorrido de la línea. Este tipo de red compacta reduce el riesgo de contactos accidentales con ramas o vegetación, mejora la confiabilidad del sistema en corredores con abundante cobertura vegetal y disminuye la probabilidad de fallas ocasionadas por las condiciones ambientales predominantes en la cuenca del río Naya, caracterizada por alta pluviosidad, elevada humedad y crecimiento permanente de la vegetación.

Como complemento del sistema, se instalarán 200 metros lineales de red monofásica trenzada calibre 1/0, constituida por conductores aislados dispuestos alrededor de un mensajero portante, configuración que proporciona mayor estabilidad mecánica, facilita el montaje sobre los apoyos y disminuye el riesgo de cortocircuitos por contacto entre conductores o con elementos externos. Esta red permitirá distribuir la energía hacia los puntos previstos en el diseño, manteniendo condiciones adecuadas de seguridad para las comunidades beneficiarias y asegurando un desempeño confiable de la infraestructura eléctrica.

Durante la ejecución del tendido, el contratista deberá verificar el estado de los conductores antes de su instalación, evitando torsiones, dobleces excesivos, abrasiones o daños en el aislamiento. Así mismo, deberá controlar las tensiones de tendido, las flechas entre apoyos, la correcta instalación de grapas, amarres, conectores y espaciadores, verificando que los conductores conserven la configuración definida en los planos y cumplan las distancias de seguridad respecto al terreno, cuerpos de agua, edificaciones y cobertura vegetal.

Considerando las condiciones de acceso predominantemente fluvial y el ambiente altamente húmedo de la zona de intervención, el contratista deberá implementar

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	41 DE 55

procedimientos de manipulación y transporte que protejan la integridad de los conductores y accesorios, garantizando que la red quede instalada en condiciones óptimas para su posterior energización y operación.

13.4 TEMPLATES MT

La ejecución de este sistema comprende el suministro, transporte e instalación de tres (3) templates para la red de media tensión, entendidos como sistemas de retención mecánica diseñados para absorber y transmitir al terreno los esfuerzos longitudinales y transversales generados por la tensión de los conductores sobre los postes de la línea aérea de 13,2 KV.

Cada template constituye un conjunto estructural integrado por ancla, varilla de anclaje, cable de acero galvanizado, tensor, guardacabos, grapas de sujeción, aislador tipo huevo cuando aplique y los demás accesorios definidos en los planos del proyecto, cuya función es contrarrestar las fuerzas que actúan sobre los apoyos ubicados en estructuras terminales, cambios de dirección o puntos de retención, evitando desplazamientos, inclinaciones o deformaciones que puedan comprometer la estabilidad de la red.

La instalación de las tres (3) unidades comprende el replanteo de la ubicación de cada anclaje, la ejecución de las excavaciones, el hincado o instalación del sistema de anclaje conforme a las condiciones del terreno, el montaje del cable acerado y de los elementos de tensión, así como el ajuste y tensionado final hasta alcanzar las cargas mecánicas previstas en el diseño.

13.5 PUESTA A TIERRA DE MEDIA TENSIÓN

El sistema de puesta a tierra constituye uno de los principales mecanismos de protección de la red de media tensión, cuya finalidad es disipar hacia el terreno las corrientes de falla, sobretensiones de origen atmosférico y transitorio, así como mantener un mismo potencial eléctrico entre los apoyos y demás elementos metálicos de la red. Su adecuada ejecución reduce las tensiones de contacto y de paso, protege los equipos eléctricos frente a eventos de falla y contribuye a la seguridad de las personas y a la continuidad del servicio de la red aérea de 13,2 kV.

La ejecución de este sistema comprende el suministro, transporte e instalación de cinco (5) sistemas de puesta a tierra para media tensión, cada uno conformado por 10 metros lineales de conductor para puesta a tierra, una (1) varilla Copperweld de 5/8" de diámetro por 8 pies de longitud, un (1) conector tipo cuña para la unión entre el conductor y la varilla, además de los accesorios y elementos de fijación requeridos para garantizar la continuidad eléctrica del sistema.

Cada puesta a tierra tendrá como función establecer un camino de baja impedancia para conducir y disipar de forma segura las corrientes de falla y las sobretensiones hacia el terreno, protegiendo las estructuras de la línea, los equipos asociados y la integridad de las personas que interactúan con la infraestructura eléctrica.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	42 DE 55

Durante la instalación, el contratista deberá ejecutar las excavaciones necesarias, hincar las varillas a la profundidad establecida en los diseños, realizar las conexiones mediante elementos certificados que garanticen una adecuada continuidad eléctrica y proteger las uniones frente a procesos de corrosión. Una vez finalizada la instalación de las cinco (5) puestas a tierra, deberá efectuar las mediciones de resistencia con equipos calibrados, verificando que los valores obtenidos cumplan con los requisitos establecidos en el RETIE, las especificaciones técnicas exigidas.

13.6 RESULTADO ESPERADO DEL CAPÍTULO 8

Al finalizar este capítulo, se espera contar con la red aérea de media tensión a 13,2 kV completamente construida e instalada, incluyendo los apoyos, estructuras, conductores, templetos y sistemas de puesta a tierra, conformando una infraestructura eléctrica segura, estable y funcional para el transporte de energía desde la Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida hasta los puntos de transformación del proyecto. La totalidad de los componentes deberá encontrarse correctamente alineada, tensionada, conectada y verificada, cumpliendo las especificaciones técnicas, los planos eléctricos, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), las normas del operador de red y las condiciones de calidad requeridas para su energización y operación.

Será responsabilidad del contratista suministrar todos los materiales, equipos, herramientas, transporte, mano de obra especializada y demás recursos necesarios para la ejecución integral de la red de media tensión, garantizando el correcto montaje de los apoyos, estructuras, conductores, templetos y sistemas de puesta a tierra. Así mismo, deberá realizar las inspecciones, verificaciones mecánicas y eléctricas, mediciones de resistencia de puesta a tierra, revisión de conexiones, tensión de conductores, distancias de seguridad y demás pruebas exigidas por el proyecto, corrigiendo cualquier desviación identificada antes de la energización.

Finalmente, deberá entregar una infraestructura completamente terminada, certificada y apta para su operación, asegurando el cumplimiento del RETIE, las especificaciones técnicas del proyecto y los requerimientos establecidos por el operador de red.

CAPÍTULO 8

14 INSTALAR Y EXTENDER RED DE BAJA TENSIÓN A 220/120 VOLTIO

Este capítulo comprende las actividades necesarias para la construcción e instalación de la red de distribución de baja tensión en 220/120 voltios, mediante la ejecución de las cimentaciones y apoyos requeridos, el montaje de las estructuras eléctricas, el tendido de conductores, la instalación de templetos, sistemas de puesta a tierra, acometidas domiciliarias y demás elementos que conforman la infraestructura destinada a suministrar energía eléctrica a los usuarios beneficiarios del proyecto. Todas las actividades deberán ejecutarse conforme a los planos eléctricos, las especificaciones técnicas, el Reglamento

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	43 DE 55

Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y los lineamientos establecidos por el operador de red.

El objetivo de este capítulo es garantizar la construcción de una red de baja tensión segura, confiable y eficiente que permita distribuir la energía transformada desde 13,2 kV hasta los niveles de utilización de 220/120 V, asegurando la continuidad del servicio y la protección de las personas, equipos e instalaciones. Su ejecución deberá considerar las condiciones geográficas y ambientales propias del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de la Cuenca del Río Naya, caracterizadas por acceso predominantemente fluvial, alta humedad, elevadas precipitaciones y abundante cobertura vegetal, adoptando los procedimientos constructivos y de logística necesarios para garantizar la calidad y durabilidad de la infraestructura eléctrica.

15 CIMENTACIÓN, AHOYADA, HINCADA, POSTE

Esta actividad comprende la construcción de cuatro (4) cimentaciones especiales en concreto para la instalación de postes de fibra de vidrio de 9M de altura y resistencia mecánica nominal de 510 KGF, las cuales constituyen el elemento estructural encargado de transmitir al terreno las cargas verticales, longitudinales y transversales generadas por el peso propio del poste, la tensión de los conductores de baja tensión, los herrajes, las acciones del viento y las cargas de servicio propias de la operación de la red aérea de 220/120 V.

La ejecución comprende el replanteo topográfico de los puntos de instalación, la excavación o ahoyado conforme a las dimensiones establecidas en los diseños, la preparación del fondo de la excavación y la construcción de las cuatro (4) cimentaciones especiales, garantizando el correcto empotramiento del poste y la adecuada distribución de esfuerzos hacia el terreno. Estas cimentaciones permitirán mantener la verticalidad y estabilidad de los apoyos durante toda la vida útil de la infraestructura, evitando asentamientos diferenciales, inclinaciones o desplazamientos que puedan afectar la geometría de la red y la continuidad del servicio eléctrico.

La actividad contempla la utilización de un sistema de hormigonado para el empotramiento del poste, así como los materiales, equipos, transporte y mano de obra requeridos para la correcta conformación de la cimentación, garantizando un adecuado confinamiento del apoyo y su comportamiento estructural frente a las solicitaciones mecánicas del sistema eléctrico.

15.1 VESTIDA / ARMADA DE POSTES DE BAJA TENSIÓN.

Una vez construidas las cimentaciones e instalados los postes de la red de baja tensión, se procederá con la vestida o armada de los apoyos, actividad que comprende el montaje de las estructuras metálicas, herrajes, aisladores, abrazaderas, grapas, conectores y demás accesorios que permiten soportar y fijar los conductores de la red trenzada de 220/120 V.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	44 DE 55

La finalidad de esta actividad es transformar cada poste en una estructura funcional capaz de resistir las cargas mecánicas transmitidas por los conductores, conservar la geometría de la red y garantizar las distancias de seguridad requeridas para una operación confiable del sistema de distribución.

La ejecución de este sistema comprende el montaje de dos (2) estructuras para red trenzada en alineación o cambios de dirección hasta de 30°, utilizadas en aquellos apoyos donde la trayectoria de la red permanece recta o presenta desviaciones menores que no generan esfuerzos mecánicos significativos sobre los conductores. Estas estructuras incorporan los herrajes, abrazaderas, grapas de suspensión, soportes y demás accesorios necesarios para sostener la red trenzada, distribuyendo uniformemente las cargas sobre el poste y garantizando la correcta separación y estabilidad de los conductores durante la operación del sistema.

Así mismo, se instalarán dos (2) estructuras para red trenzada en cambios de dirección entre 30° y 90°, destinadas a los apoyos donde la línea modifica considerablemente su trayectoria y, por tanto, se incrementan los esfuerzos longitudinales y transversales transmitidos al poste. Estas estructuras incorporan elementos de fijación y retención de mayor capacidad mecánica, diseñados para absorber las tensiones generadas por el cambio de dirección de los conductores, manteniendo la estabilidad del apoyo y evitando desplazamientos, deformaciones o afectaciones en la geometría de la red.

Como parte de la armada de los postes destinados al sistema de Alumbrado Público (AP), se contempla igualmente el suministro e instalación de catorce (14) luminarias LED de 60 W, incluyendo sus respectivos brazos de soporte, elementos de fijación, conectores y accesorios necesarios para su correcto montaje.

Durante la ejecución de estas actividades, el contratista deberá verificar la correcta instalación y orientación de cada estructura de acuerdo con el ángulo definido en los planos de posteo, comprobar el adecuado torque de los elementos de fijación, garantizar el correcto montaje de abrazaderas, grapas y accesorios, así como proteger los componentes metálicos contra daños en sus recubrimientos anticorrosivos durante el transporte e instalación.

15.2 TENDIDO DE RED DE BAJA TENSIÓN

Una vez finalizada la instalación de los apoyos y el montaje de las estructuras de la red de baja tensión, se procederá con el tendido de los conductores que conformarán el circuito de distribución eléctrica en 220/120 V. Esta actividad tiene como finalidad establecer el medio físico para transportar la energía eléctrica desde los transformadores de distribución hasta los puntos de consumo, garantizando condiciones adecuadas de continuidad del servicio, seguridad eléctrica, estabilidad mecánica y confiabilidad operativa. Durante su ejecución, el contratista deberá respetar las tensiones de diseño de los conductores, las flechas máximas permitidas, las distancias de seguridad y las alturas mínimas establecidas en los planos del proyecto, el RETIE y las especificaciones del operador de red.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	45 DE 55

La ejecución de este sistema comprende el suministro, transporte, tendido, tensionado y fijación de trescientos metros lineales (300 ml) de cable de aluminio trenzado XLPE 3×2

AWG AAC + 1×2 AWG ACSR aislado, el cual constituye una red preensamblada diseñada para la distribución aérea de energía en baja tensión. Este conductor está conformado por tres conductores de fase en aluminio (AAC) con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE) y un conductor mensajero de acero reforzado con aluminio (ACSR), el cual cumple simultáneamente la función de soporte mecánico de la red y de elemento portante durante el tendido.

Esta configuración proporciona una mayor resistencia mecánica, reduce el riesgo de cortocircuitos ocasionados por el contacto entre conductores o con la vegetación y mejora la confiabilidad del sistema frente a las condiciones ambientales propias de la zona de intervención.

Durante el proceso de instalación, el contratista deberá utilizar equipos y procedimientos que eviten torsiones, deformaciones o daños sobre el aislamiento de los conductores, controlando permanentemente las tensiones de tendido, las flechas entre apoyos y la correcta fijación mediante grapas, abrazaderas y accesorios certificados.

Así mismo, deberá verificar que el conductor mensajero soporte adecuadamente las cargas mecánicas de la red y que los conductores de fase conserven la configuración establecida en los planos eléctricos, garantizando el cumplimiento de las distancias de seguridad respecto al terreno, edificaciones, cuerpos de agua y cobertura vegetal.

15.3 TEMPLETES DE BAJA TENSIÓN

Los templetes o retenidas de baja tensión constituyen el sistema de estabilización mecánica de los apoyos que conforman la red aérea de 220/120 V, cuya función es absorber y transmitir al terreno los esfuerzos longitudinales y transversales generados por la tensión de los conductores, los cambios de dirección de la línea y las cargas producidas por la acción del viento. Su instalación permite mantener la verticalidad y estabilidad de los postes, evitando desplazamientos, inclinaciones o deformaciones que puedan afectar la geometría de la red, comprometer la seguridad de la infraestructura o disminuir la continuidad del servicio eléctrico.

La ejecución de este sistema comprende el suministro, transporte e instalación de dos (2) retenidas de baja tensión directas a tierra, entendidas como sistemas de anclaje conformados por cable de acero galvanizado, varilla de anclaje, bloque o ancla de cimentación, tensor, guardacabos, grapas de sujeción y demás accesorios requeridos para transferir al terreno las cargas mecánicas ejercidas sobre los postes. Estas retenidas se emplean principalmente en apoyos terminales o en estructuras donde la red presenta cambios de dirección, permitiendo contrarrestar los esfuerzos de tracción generados por los conductores y garantizando el equilibrio estructural del apoyo durante toda su vida útil.

La instalación de las dos (2) unidades comprende el replanteo de los puntos de anclaje, la ejecución de las excavaciones, la instalación del sistema de anclaje conforme a las

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	46 DE 55

dimensiones y especificaciones del diseño, el montaje del cable acerado y de los elementos de tensión, así como el ajuste y tensionado final hasta alcanzar las condiciones mecánicas previstas para la red. Durante la ejecución, el contratista deberá verificar la alineación entre el poste y la retenida, la inclinación del cable de acero, el correcto apriete de tensores y grapas, así como la estabilidad del conjunto, garantizando que cada retenida transmita eficientemente las cargas hacia el terreno sin generar esfuerzos adicionales sobre la estructura del poste.

15.4 PUESTA A TIERRA DE BAJA TENSIÓN

El sistema de puesta a tierra de baja tensión constituye uno de los principales mecanismos de protección de la red de distribución en 220/120 V, cuya finalidad es disipar de manera segura hacia el terreno las corrientes de falla, sobretensiones de origen atmosférico o transitorio y cualquier corriente no deseada que pueda presentarse durante la operación del sistema. Su adecuada implementación permite mantener un mismo potencial eléctrico entre las estructuras metálicas, limitar las tensiones de contacto y de paso, proteger los equipos eléctricos y reducir el riesgo de accidentes para los usuarios y el personal encargado de la operación y mantenimiento de la infraestructura.

La ejecución de este sistema comprende el suministro, transporte e instalación de cuatro (4) sistemas de puesta a tierra para baja tensión, cada uno conformado por el electrodo de puesta a tierra, conductor de cobre desnudo, conectores, abrazaderas, elementos de fijación y demás accesorios establecidos en los planos eléctricos, el análisis de precios unitarios y las especificaciones técnicas del proyecto. Cada sistema tendrá como propósito establecer un camino permanente de baja impedancia para la disipación de las corrientes de falla hacia el terreno, garantizando el correcto funcionamiento de las protecciones eléctricas y la seguridad operacional de la red de distribución.

La instalación de las cuatro (4) unidades comprende el replanteo de los puntos de ubicación, la ejecución de las excavaciones requeridas, el hincado de los electrodos, la instalación del conductor de puesta a tierra, la ejecución de las conexiones mediante elementos certificados y la protección de todas las uniones contra procesos de corrosión o deterioro ocasionados por las condiciones ambientales. Una vez finalizada la instalación, el contratista deberá realizar las mediciones de resistencia de puesta a tierra mediante equipos calibrados, verificando que los valores obtenidos cumplan con los límites establecidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), las especificaciones técnicas del proyecto y los requerimientos del operador de red. Cuando los resultados no satisfagan los valores de diseño, será responsabilidad del contratista implementar las medidas correctivas necesarias hasta garantizar el adecuado desempeño del sistema antes de su energización.

15.5 ACOMETIDAS DE BAJA TENSIÓN

Las acometidas de baja tensión constituyen el conjunto de elementos destinados a derivar y conducir la energía eléctrica desde la red secundaria de distribución hasta el punto de

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	47 DE 55

conexión de cada usuario, garantizando un suministro seguro, confiable y continuo de energía en 220/120 V. Este sistema representa el enlace final entre la infraestructura de distribución y las viviendas beneficiadas por el proyecto, por lo que su correcta ejecución resulta fundamental para asegurar el adecuado funcionamiento de las instalaciones eléctricas domiciliarias y el cumplimiento de las condiciones de seguridad establecidas en la normativa vigente.

La ejecución de este sistema comprende el suministro, transporte e instalación de dos (2) cajas de derivación monofásicas de nueve (9) salidas con tensión nominal de 1.000 V, dispositivos diseñados para realizar la distribución y derivación segura de los circuitos de baja tensión hacia múltiples acometidas. Estas cajas constituyen puntos de conexión que permiten organizar, proteger y distribuir los conductores de manera ordenada, garantizando una adecuada continuidad eléctrica, facilitando las labores de mantenimiento y reduciendo el riesgo de conexiones improvisadas o sobrecargas en la red. Su instalación deberá realizarse en los apoyos definidos en los planos eléctricos, verificando la correcta fijación mecánica, el adecuado sellado contra el ingreso de humedad y la apropiada conexión de todos los conductores y accesorios.

Como parte de este sistema se ejecutará igualmente la instalación de ciento treinta y ocho (138) acometidas aéreas de baja tensión, destinadas a conducir la energía eléctrica desde la red secundaria hasta el punto de entrega de cada usuario. Cada acometida comprende el suministro e instalación de los conductores, elementos de sujeción, conectores, accesorios de fijación y demás componentes requeridos para garantizar una conexión segura y confiable entre la red de distribución y la instalación del usuario. Durante su ejecución, el contratista deberá respetar las distancias mínimas de seguridad, verificar la adecuada tensión mecánica de los conductores, evitar empalmes no autorizados y garantizar que cada acometida quede correctamente identificada y conectada conforme a los planos del proyecto y a las especificaciones del operador de red.

15.6 RESULTADO ESPERADO DEL CAPÍTULO 9

Al finalizar este capítulo, se espera contar con la red aérea de baja tensión de 220/120 V completamente instalada, incluyendo sus apoyos, estructuras, conductores, retenidas, sistemas de puesta a tierra y acometidas domiciliarias, conformando un sistema de distribución seguro, continuo y funcional que permita transportar la energía eléctrica desde los transformadores de distribución hasta los usuarios finales. Toda la infraestructura deberá encontrarse debidamente instalada, alineada, tensionada, identificada y verificada, garantizando el cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto, los planos de diseño, el RETIE, las normas del operador de red y las condiciones de calidad requeridas para su energización y operación.

Será responsabilidad del contratista suministrar la totalidad de materiales, equipos, herramientas, transporte, mano de obra calificada y demás recursos necesarios para la correcta ejecución de las actividades contempladas en este capítulo, realizando las verificaciones mecánicas y eléctricas correspondientes, las pruebas de continuidad, aislamiento, tensión mecánica y puesta a tierra que sean aplicables, corrigiendo cualquier

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	48 DE 55

desviación identificada antes de la puesta en servicio. Igualmente, deberá garantizar la protección ambiental del área de intervención, la seguridad del personal durante la ejecución de los trabajos y la entrega de una red de baja tensión completamente terminada, certificada y apta para su operación conforme a las especificaciones técnicas del proyecto.

CAPÍTULO 9

16 INSTALAR TRANSFORMADORES 13.200/220/120 VOLTIOS

Este capítulo comprende las actividades necesarias para el montaje e integración de los transformadores de distribución que permitirán reducir la tensión de 13.200 voltios de la red de media tensión a 220/120 voltios, nivel requerido para el suministro de energía a los usuarios beneficiarios de la Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida. Su ejecución incluye la instalación de un (1) transformador trifásico de 75 KVA y un (1) transformador trifásico de 30 KVA, así como la conexión de sus componentes eléctricos y mecánicos, garantizando su correcta incorporación a la infraestructura proyectada de acuerdo con los planos, las especificaciones técnicas, el RETIE y los requerimientos del operador de red.

El objetivo de este capítulo es garantizar una transformación segura, eficiente y confiable de la energía eléctrica para su posterior distribución mediante la red de baja tensión de 220/120 V, asegurando que los transformadores operen bajo las condiciones de diseño previstas y respondan adecuadamente a las características ambientales del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de la Cuenca del Río Naya.

16.1 MONTAJE DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 75 KVA

Esta actividad comprende el suministro, transporte, izado, montaje e instalación de un (1) transformador trifásico de distribución de 75 KVA, diseñado para transformar la tensión de 13.200 V proveniente de la red de media tensión a 220/120 V, permitiendo el suministro seguro y confiable de energía eléctrica a los circuitos de baja tensión definidos en el proyecto. La capacidad nominal de 75 KVA corresponde a la potencia aparente máxima que el equipo puede suministrar de forma continua bajo las condiciones normales de operación, garantizando una adecuada capacidad para atender la demanda eléctrica proyectada sin comprometer su eficiencia, vida útil ni desempeño operativo.

La ejecución de esta actividad comprende el posicionamiento del transformador sobre la estructura de soporte definida en los planos eléctricos, la instalación de los herrajes y elementos de fijación, el montaje de los accesorios propios del equipo, la conexión de los terminales de media y baja tensión, la instalación del sistema de puesta a tierra y la verificación de todos los elementos mecánicos y eléctricos que conforman el conjunto. Durante estas actividades, el contratista deberá emplear equipos de izaje con capacidad suficiente para manipular el transformador sin generar impactos, vibraciones o esfuerzos que puedan afectar la integridad de la cuba, los aisladores, los bushings, los devanados internos o el aceite dieléctrico, cuando corresponda.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	49 DE 55

Posteriormente, se deberán realizar las verificaciones técnicas previas a la energización, incluyendo la comprobación de la relación de transformación, la secuencia y polaridad de fases, la continuidad de las conexiones, el torque de los bornes, el estado de los aisladores, la correcta conexión del sistema de puesta a tierra y la inspección visual de todos los accesorios. Así mismo, deberán efectuarse las pruebas establecidas por el fabricante, el RETIE, las normas técnicas aplicables y el operador de red, garantizando que el transformador opere dentro de los parámetros eléctricos previstos antes de su puesta en servicio.

16.2 MONTAJE DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 30 KVA

Esta actividad comprende el suministro, transporte, izado, montaje e instalación de un (1) transformador trifásico de distribución de 30 KVA, diseñado para transformar la tensión de 13.200 V de la red de media tensión a 220/120 V para el suministro de energía eléctrica a los circuitos de baja tensión definidos en el proyecto. La capacidad nominal de 30 KVA corresponde a la potencia aparente máxima que el equipo puede suministrar de forma continua bajo condiciones normales de operación, siendo adecuada para atender sectores con una menor demanda energética, garantizando una distribución eficiente de las cargas y optimizando el funcionamiento del sistema eléctrico de la Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida.

La ejecución de esta actividad comprende el posicionamiento del transformador sobre la estructura de soporte establecida en los planos eléctricos, el montaje de los elementos de fijación, la instalación de los accesorios propios del equipo, la conexión de los terminales de media y baja tensión, la integración del sistema de puesta a tierra y la verificación de todos los componentes eléctricos y mecánicos que conforman la instalación. Durante estas maniobras, el contratista deberá utilizar equipos de izaje y herramientas adecuadas para evitar esfuerzos excesivos, golpes o vibraciones que puedan afectar la integridad de la cuba, los aisladores, los bushings y los componentes internos del transformador.

Finalizado el montaje, se deberán realizar las inspecciones y pruebas técnicas necesarias para verificar la correcta relación de transformación, la polaridad, la secuencia de fases, el estado de las conexiones eléctricas, el torque de los bornes, la continuidad del sistema de puesta a tierra y el adecuado funcionamiento de todos los accesorios. Igualmente, deberán ejecutarse las pruebas establecidas por el fabricante, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), las normas técnicas aplicables y los requerimientos del operador de red, garantizando que el equipo se encuentre en condiciones óptimas para su energización y operación.

RESULTADO ESPERADO DEL CAPÍTULO 10

Al finalizar este capítulo, se espera contar con los dos (2) transformadores trifásicos de distribución, uno de 75 KVA y otro de 30 KVA, completamente instalados, fijados, conectados y puestos a punto para su operación, garantizando la correcta transformación

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	50 DE 55

de la energía eléctrica desde la red de 13,2 kV hacia la red de 220/120 V. Los equipos deberán encontrarse integrados a las redes de media y baja tensión, con sus sistemas de protección y puesta a tierra correctamente instalados, cumpliendo los parámetros de funcionamiento establecidos en los planos eléctricos, las especificaciones del fabricante, el RETIE y los requisitos del operador de red.

Será responsabilidad del contratista ejecutar el transporte, manipulación, izado, montaje, conexión y puesta en servicio de los transformadores utilizando procedimientos y equipos adecuados que garanticen la integridad de los equipos durante todas las etapas de instalación. Así mismo, deberá realizar las inspecciones y pruebas eléctricas exigidas, verificar la relación de transformación, polaridad, secuencia de fases, continuidad de las conexiones, estado del sistema de puesta a tierra y funcionamiento general de los equipos, corrigiendo cualquier anomalía antes de la energización. Finalmente, deberá entregar los transformadores completamente instalados, certificados y listos para operar, garantizando el cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto, las normas de seguridad eléctrica y la reglamentación vigente.

17 PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

Para el presente proceso, el futuro contratista contará con un plazo de ejecución del contrato de obra hasta el treinta y uno (31) de diciembre de 2026.

18 FORMA DE PAGO

La Alcaldía Distrital de Buenaventura reconocerá al contratista un anticipo equivalente al treinta por ciento (30%) del valor del contrato, previa aprobación de las garantías contractuales, suscripción del acta de inicio, presentación y aprobación del plan de trabajo, del plan de inversión del anticipo y el cumplimiento de los demás requisitos establecidos por la Entidad para su desembolso.

El setenta por ciento (70%) restante se pagará mediante actas parciales de avance de obra, de acuerdo con el porcentaje de ejecución física efectivamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría, previa presentación de la factura o cuenta de cobro, los informes de ejecución, las actas de obra y los demás documentos soporte exigidos por la Entidad para el trámite del pago. Cada pago deberá contar con el visto bueno de la interventoría, quien certificará el avance de la ejecución y el cumplimiento de las obligaciones contractuales.

Para cada pago, el contratista deberá acreditar el cumplimiento de sus obligaciones frente al Sistema de Seguridad Social Integral y de los aportes parafiscales, cuando haya lugar, de conformidad con lo establecido en el artículo 23 de la Ley 1150 de 2007 y las demás normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan.

Los pagos estarán sujetos a la disponibilidad de recursos del Programa Anual Mensualizado de Caja (PAC).

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	51 DE 55

Los documentos soporte para el trámite de pago deberán presentarse debidamente organizados, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 594 de 2000 – Ley General de Archivos, y las demás disposiciones que la modifiquen, adicionen o sustituyan.

19 CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

La ejecución del proyecto deberá realizarse conforme a los estudios y diseños, planos constructivos, especificaciones técnicas, memorias de cálculo, y demás documentos que hacen parte integral del proceso de contratación. Todas las obras deberán ejecutarse con materiales nuevos, equipos certificados, mano de obra calificada y en cumplimiento de la normatividad técnica vigente, garantizando la calidad, seguridad, funcionalidad y correcto funcionamiento de la infraestructura proyectada.

19.1 DOCUMENTOS QUE ENTREGARÁ LA ENTIDAD PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

A continuación, se relacionan los documentos con los que cuenta la entidad y que sirven de soporte para la ejecución de las actividades objeto del presente proceso. Estos documentos se encuentran cargados en carpetas nombradas como componentes.

<i>Documentos que entregará la Entidad para la ejecución del Contrato</i>	
COMPONENTE ENERGETICO	Diagrama Unifilar
	Ficha técnica del sistema solar fotovoltaico
	Redes MT y BT
	Especificaciones técnicas
	Estudio Energético
	Tarjeta Profesional
	Carta de Responsabilidad
COMPONENTE GEOTECNICO	Estudio geotécnico
COMPONENTE TOPOGRAFICO	Planos Topográficos Vereda San Pedro-La Playa
	Calibración Equipo Vereda San Pedro-La Playa
	Informe técnico - Topográfico
	Cartera topográfica
	Tarjeta Profesional
	Carta de Responsabilidad
COMPONENTE AMBIENTAL	Plan de manejo ambiental
	Carta de Responsabilidad
	Tarjeta Profesional

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	52 DE 55

COMPONENTE GEOLOGICO	Informe Geológico - La Playa
	Informe Geológico - San Pedro
	Tarjeta Profesional
	Carta de Responsabilidad
COMPONENTE CIVIL Y ARQUITECTÓNICO	Plano Implementación Granja Solar
	Estudio de Obras Civiles
	Plano Arquitectónico 1 de 2
	Plano arquitectónico 2 de 2
	Planos Estructural 1 de 4
	Planos Estructural 2 de 4
	Planos Estructural 3 de 4
	Planos Estructural 4 de 4
	Carta de Responsabilidad del Civil
	Carta de Responsabilidad Arquitecto
	Tarjeta Profesional Civil
	Tarjeta Profesional Arquitecta

Tabla 6: Documentos que entregará la Entidad

19.2 NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS DEL PROYECTO

Se consideran como directrices técnicas específicas del presente proyecto el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), las Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables, así como los estudios, diseños, planos, memorias de cálculo, especificaciones técnicas que hacen parte integral del proyecto.

19.3 MÉTODO CONSTRUCTIVO

La metodología constructiva utilizada por el Contratista para desarrollar las actividades contratadas deberá garantizar los siguientes aspectos:

1. Las calidades previstas en los estudios y diseños, planos, memorias de cálculo, especificaciones técnicas, Análisis de Precios Unitarios (APU) y demás documentos técnicos suministrados por la Entidad para la construcción de la Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida y la Red Secundaria de Distribución.
2. La estabilidad, funcionalidad y durabilidad de las obras civiles, cimentaciones, estructuras de soporte, cuarto de máquinas, cerramiento perimetral, sistemas de drenaje, red de distribución eléctrica y demás obras objeto del contrato, garantizando su adecuado comportamiento durante la vida útil del proyecto.
3. El cumplimiento de las normas técnicas y de calidad aplicables a los materiales, equipos, accesorios y elementos constructivos utilizados en la ejecución del

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	53 DE 55

proyecto, verificando que cumplan las especificaciones técnicas, certificados de conformidad y requisitos establecidos en la normativa vigente y en los documentos contractuales.

4. El cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), seguridad industrial, señalización, trabajo seguro en alturas, riesgo eléctrico, manejo de equipos, protección del personal y de la comunidad, así como de las medidas ambientales requeridas durante la ejecución de las obras.
5. El cumplimiento de los aspectos de diseño y/o construcción sismorresistente de acuerdo con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10 o la norma que la modifique, adicione o sustituya, para todas las obras civiles y estructurales que hacen parte del proyecto.
6. El cumplimiento del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), del Código Eléctrico Colombiano NTC 2050, de las normas técnicas colombianas (NTC) aplicables y de las especificaciones de los fabricantes para el suministro, instalación, montaje, pruebas y puesta en operación de los equipos que conforman la Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida y la Red Secundaria de Distribución.

20 ASPECTOS RELACIONADOS CON SOSTENIBILIDAD TÉCNICO-AMBIENTAL

La ejecución del proyecto deberá desarrollarse conforme a las disposiciones establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA), el cual hace parte integral de los documentos del proceso y contiene los programas, medidas de prevención, mitigación, corrección, seguimiento y control de los impactos ambientales y sociales asociados a la construcción de las obras.

El Contratista será responsable de implementar la totalidad de los programas y fichas de manejo definidos en el PMA, incluyendo, entre otros, el manejo de materiales de construcción, almacenamiento de insumos, manejo y disposición de residuos de construcción y demolición (RCD), manejo de campamentos y áreas de acopio, uso de elementos de protección personal, control de impactos ambientales y ejecución del Plan de Contingencias.

Para garantizar el cumplimiento de las obligaciones ambientales y sociales, el Contratista deberá disponer durante toda la ejecución del proyecto de un Profesional Ambiental, responsable de la implementación y seguimiento del PMA y de las actividades de capacitación ambiental al personal de obra, así como de un Profesional Social, encargado de desarrollar las actividades de gestión social, atención de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS), socialización del proyecto y relacionamiento con las comunidades del área de influencia. **VER PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	54 DE 55

POSIBLES FUENTES DE MATERIALES PARA EL PROYECTO.

Las fuentes de materiales requeridas para la ejecución del proyecto serán definidas por el Contratista, quien será responsable de garantizar que todos los materiales, equipos e insumos utilizados cumplan con las especificaciones técnicas establecidas en los estudios y diseños o de mejor calidad previa concertación y aprobación de la supervisión e interventoría, el presupuesto, los Análisis de Precios Unitarios (APU) y los demás documentos que hacen parte integral del proyecto.

Dadas las condiciones de ubicación de las comunidades de San Pedro y La Playa, el Contratista podrá adquirir materiales disponibles en el territorio, tales como materiales de río y madera para las actividades constructivas que así lo requieran, siempre que dichos materiales provengan de proveedores o fuentes legalmente autorizadas, cumplan con las especificaciones técnicas del proyecto, las normas de calidad aplicables y la normativa ambiental vigente.

Los demás materiales de construcción, tales como cemento, acero de refuerzo, tuberías, accesorios, conductores eléctricos, postes, herrajes, transformadores, sistemas de puesta a tierra, estructuras metálicas, módulos fotovoltaicos, inversores, banco de baterías, grupo electrógeno, tableros eléctricos y demás equipos que conforman la Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida y la Red Secundaria de Distribución, deberán ser adquiridos por cuenta del Contratista a fabricantes, distribuidores o proveedores legalmente establecidos que garanticen la calidad de los productos suministrados.

Todos los equipos y componentes electromecánicos deberán ser nuevos, de primera calidad, cumplir con las especificaciones técnicas del proyecto, contar con los certificados de conformidad y calidad que les sean aplicables y suministrarse con las garantías otorgadas por el fabricante, manuales de operación, instalación y mantenimiento, cuando corresponda.

Será responsabilidad del Contratista verificar previamente la disponibilidad de los materiales, las condiciones de transporte y almacenamiento hasta el sitio de ejecución de las obras, garantizando que estos conserven sus características técnicas y de calidad durante todas las etapas del proyecto y que los costos asociados a su adquisición, transporte, carga, descarga y almacenamiento se encuentren incluidos dentro de su propuesta económica.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MECI		CÓDIGO:	FG-GI-CA-24
			VERSIÓN:	2.0
	FICHA TECNICA BIENES O SERVICIOS - ANEXO TÉCNICO		FECHA:	01/02/2023
			PÁGINA:	55 DE 55

21 SEÑALIZACIÓN

Serán de cargo del Contratista todos los costos requeridos para implementar, mantener, reponer y retirar la señalización temporal necesaria durante la ejecución del proyecto, así como los dispositivos de seguridad requeridos para proteger al personal, a la comunidad y a terceros.

La señalización deberá mantenerse durante la ejecución de las actividades preliminares, excavaciones, construcción de obras civiles, montaje de estructuras, instalación de equipos electromecánicos, construcción de la red secundaria de distribución, tendido de conductores, montaje de transformadores, pruebas y puesta en operación de la Central de Generación de Energía Eléctrica Híbrida.

Así mismo, el Contratista deberá delimitar adecuadamente las áreas de trabajo mediante los cerramientos provisionales contemplados en el proyecto y adoptar las medidas necesarias para prevenir el ingreso de personal no autorizado a las zonas de intervención, garantizando el cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo, del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y de la demás normativa vigente aplicable.

22 PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

El proyecto no requiere licencia ambiental ni permisos ante la ANLA, debido a que por su naturaleza, magnitud y alcance no se encuentra dentro de los proyectos sujetos a licenciamiento ambiental. Así mismo, no requiere permiso de aprovechamiento forestal, toda vez que el área de intervención no corresponde a bosque natural o plantado y las actividades previstas no contemplan la tala de árboles. En cuanto al uso del suelo, el proyecto cuenta con el correspondiente certificado de compatibilidad con el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) vigente del municipio, por lo que se encuentra acreditada la compatibilidad del proyecto con las disposiciones de ordenamiento territorial aplicables.

En constancia, se firma en Buenaventura – Valle del Cauca, en el mes de agosto de 2026.



JULIO CÉSAR RAMÍREZ GARCERÁ.
SECRETARIO DE DESARROLLO ECONÓMICO Y RURAL