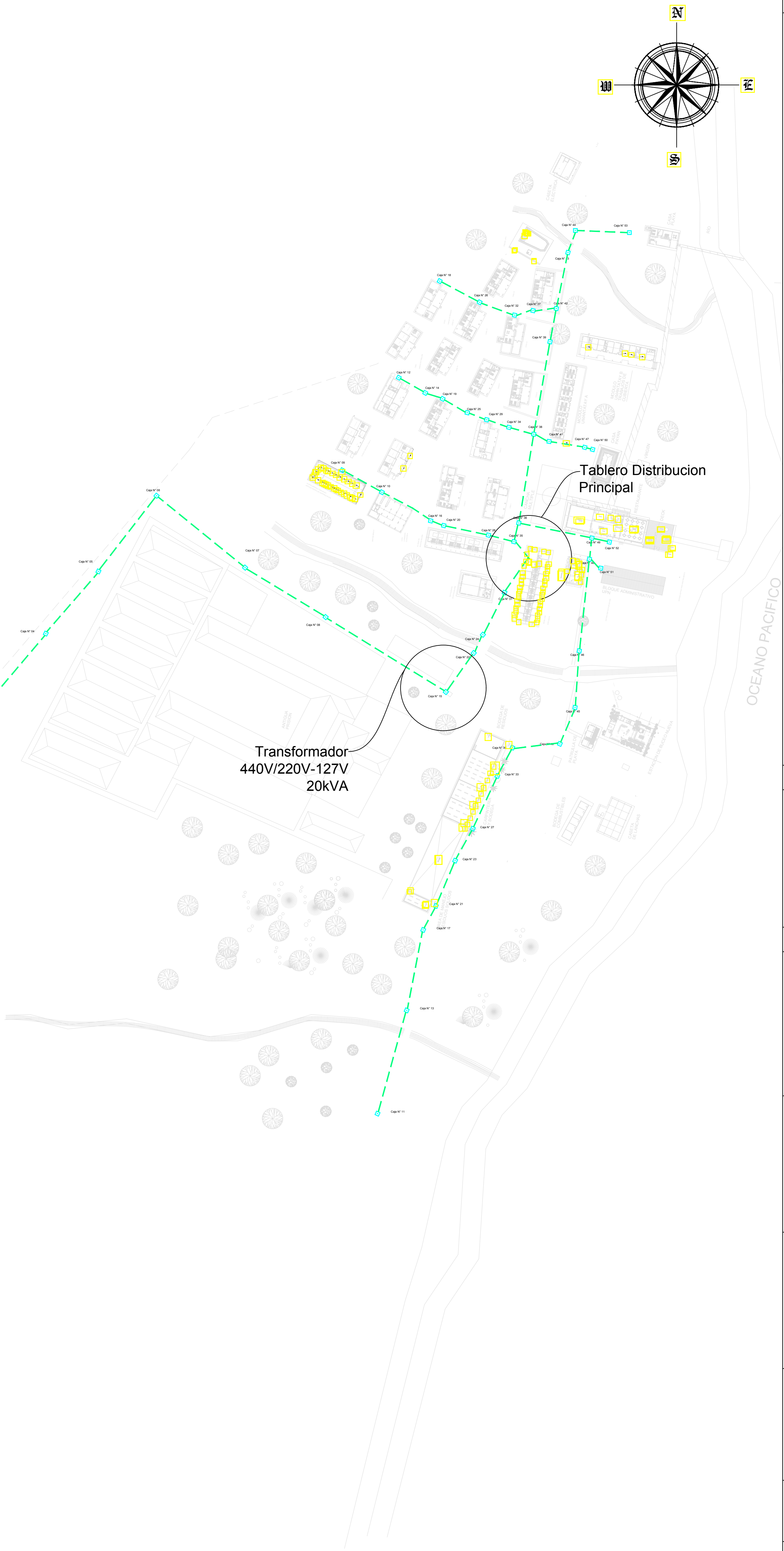
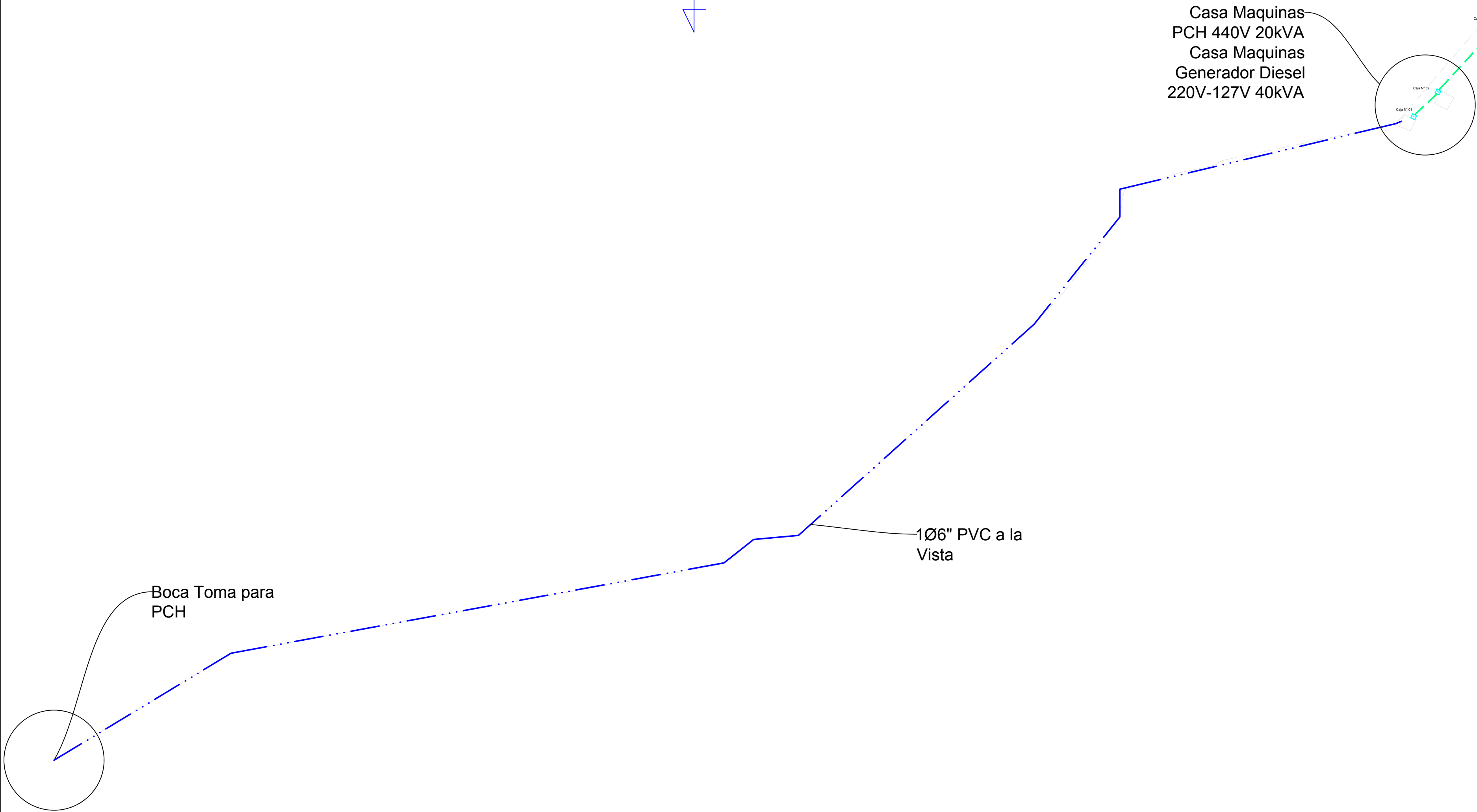
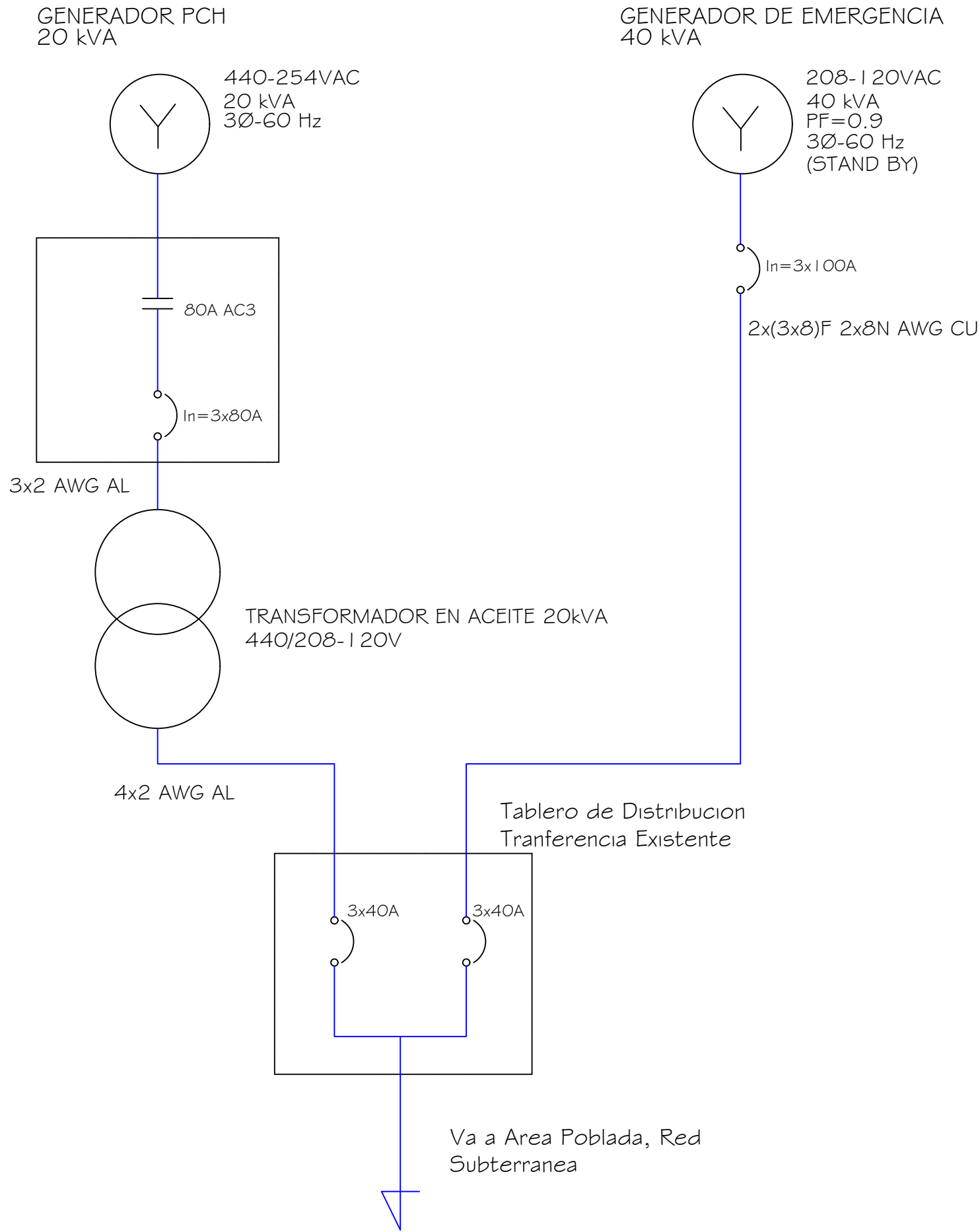
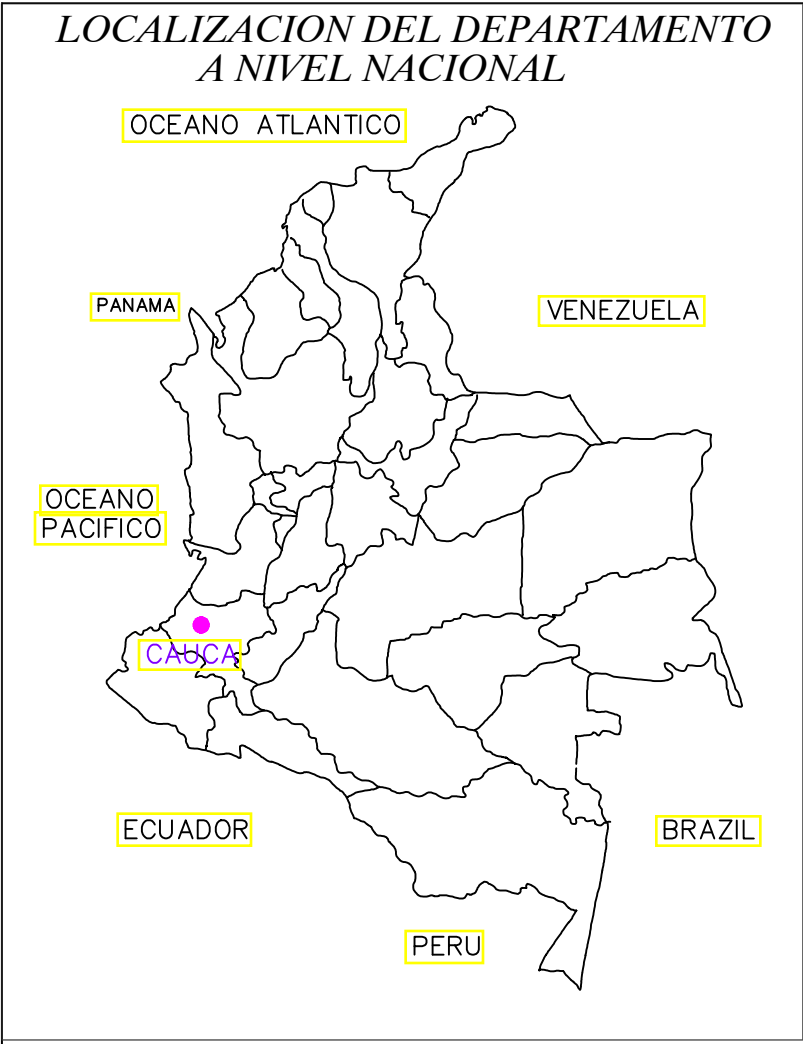
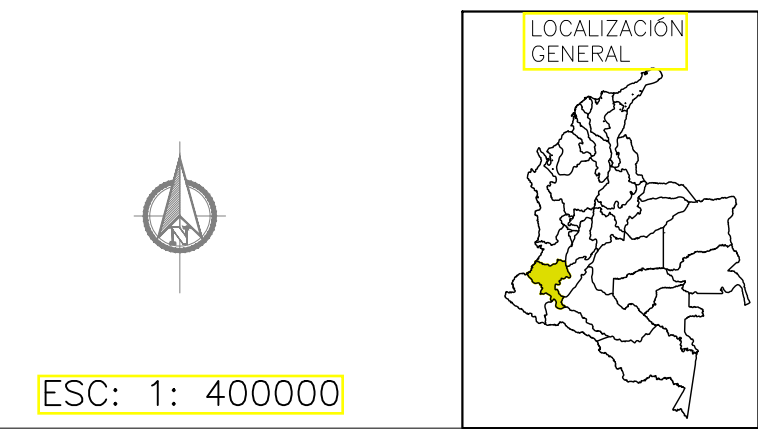




LOCALIZACIÓN



- Caja de paso existente
- Tubería eléctrica PVC Subterránea existente
- Tubería Hidráulica 6" PVC para PCH Existente
- Áreas sobre cubiertas disponibles para Paneles Solares

CONVENCIONES

- CURVA INDICE
- CURVA INTERMEDIA
- EJE VIA
- BORDE VIA

OBSERVACIONES

DEPARTAMENTO DE CAUCA

MUNICIPIO DE GUAPI

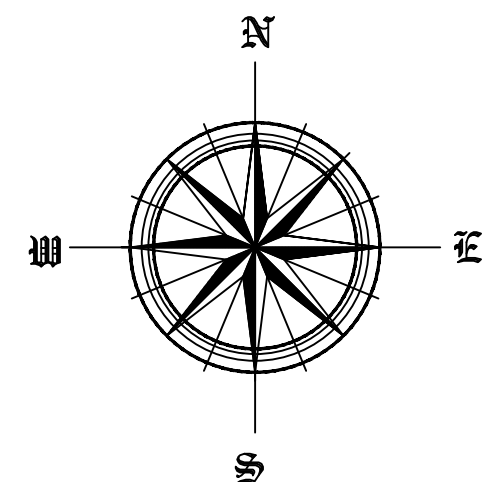
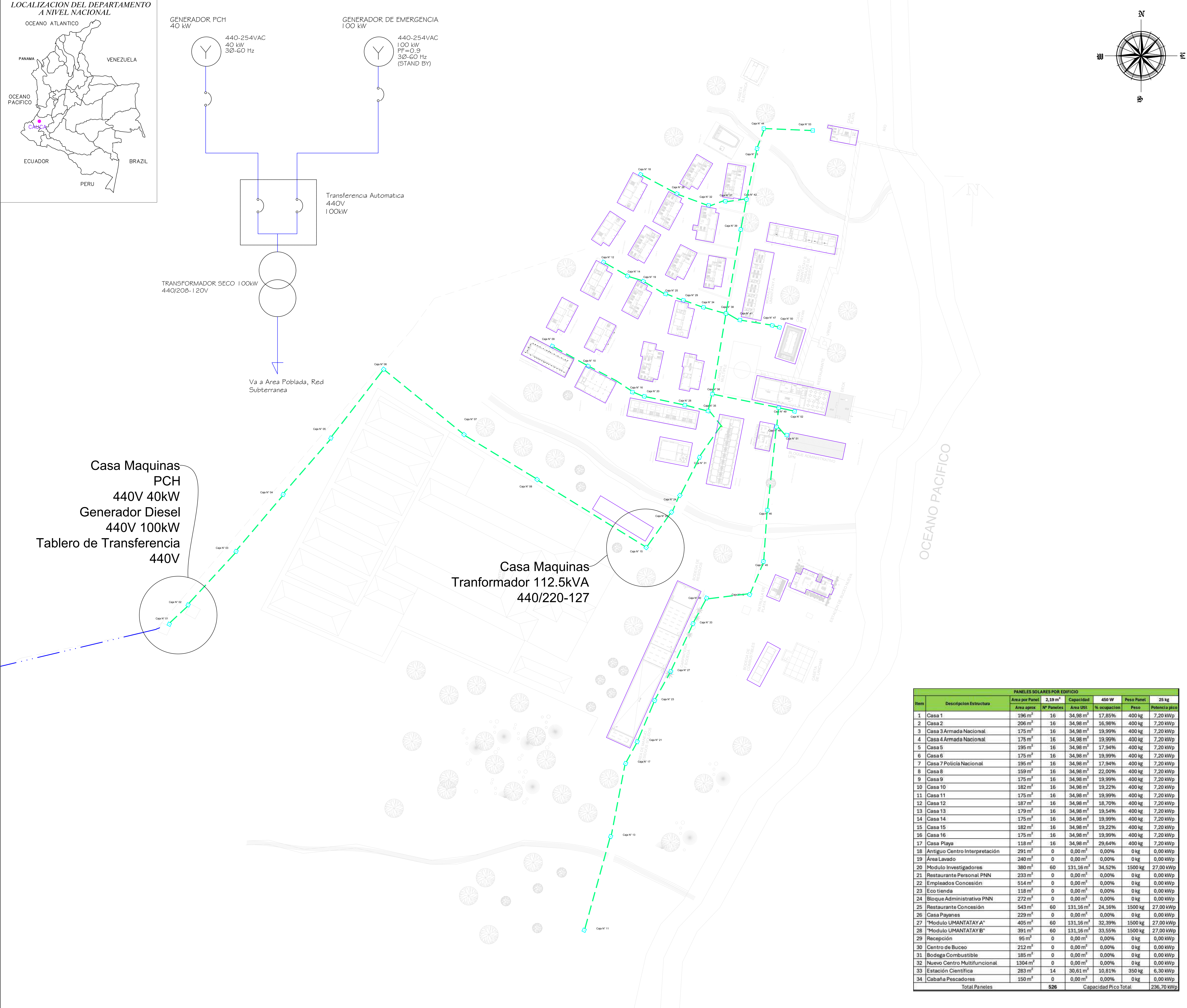
CONTRATO DE CONSULTORIA No FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025

REALIZAR ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CONTIENE :

SISTEMA DE GENERACION Y DISTRIBUCION ELECTRICA EXISTENTE, POBLADO ISLA GORGONA

CONTRATANTE:	PATRIMONIO NATURAL FONDO PARA LA BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PROTEGIDAS	TOTAL :	
DISEÑO:	GERMAN YIOVANNY SILVA CL205-99414	FECHA :	Julio de 2025
Vo Bo :		ESCALA :	1:1250
PLANO No.:	1	DE	1



LOCALIZACIÓN

ESC: 1: 400000

LOCALIZACIÓN GENERAL

- Caja de paso existente
- Tuberia electrica PVC Subterranea existente
- Tuberia Hidraulica 6" PVC para PCH Existente
- Areas sobre cubiertas disponibles para Paneles Solares

CONVENCIONES

- CURVA INDICE
- CURVA INTERMEDIA
- EJE VIA
- BORDE VIA

OBSERVACIONES

DEPARTAMENTO DE CAUCA

MUNICIPIO DE GUAPI

CONTRATO DE CONSULTORIA No FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025

REALIZAR ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CONTIENE :

Opcion 1 Configuracion Sistema de Generación Eléctrica

CONTRATANTE: PATRIMONIO NATURAL FONDO PARA LA BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PROTEGIDAS	TOTAL :
DISEÑO GERMAN YIOVANNY SILVA CL205-96414	FECHA : Julio de 2025
Vo Bo :	ESCALA : 1:800
PLANO No. 1 DE 1	

PANELES SOLARES POR EDIFICIO							
Item	Descripcion Estructuras	Area por Panel	2,19 m²	Capacidad	450 W	Peso Panel	25 kg
		Area aprox	N° Paneles	Area UNI	% ocupacion	Peso	Potencia pico
1	Casa 1	196 m²	16	34,98 m²	17,85%	400 kg	7,20 kWp
2	Casa 2	206 m²	16	34,98 m²	16,98%	400 kg	7,20 kWp
3	Casa 3 Armada Nacional	175 m²	16	34,98 m²	19,99%	400 kg	7,20 kWp
4	Casa 4 Armada Nacional	175 m²	16	34,98 m²	19,99%	400 kg	7,20 kWp
5	Casa 5	195 m²	16	34,98 m²	17,94%	400 kg	7,20 kWp
6	Casa 6	175 m²	16	34,98 m²	19,99%	400 kg	7,20 kWp
7	Casa 7 Policia Nacional	195 m²	16	34,98 m²	17,94%	400 kg	7,20 kWp
8	Casa 8	159 m²	16	34,98 m²	22,00%	400 kg	7,20 kWp
9	Casa 9	175 m²	16	34,98 m²	19,99%	400 kg	7,20 kWp
10	Casa 10	182 m²	16	34,98 m²	19,22%	400 kg	7,20 kWp
11	Casa 11	175 m²	16	34,98 m²	19,99%	400 kg	7,20 kWp
12	Casa 12	187 m²	16	34,98 m²	18,70%	400 kg	7,20 kWp
13	Casa 13	179 m²	16	34,98 m²	19,54%	400 kg	7,20 kWp
14	Casa 14	175 m²	16	34,98 m²	19,99%	400 kg	7,20 kWp
15	Casa 15	182 m²	16	34,98 m²	19,22%	400 kg	7,20 kWp
16	Casa 16	175 m²	16	34,98 m²	19,99%	400 kg	7,20 kWp
17	Casa Playa	118 m²	16	34,98 m²	29,64%	400 kg	7,20 kWp
18	Antiguo Centro Interpretación	291 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
19	Área Lavado	240 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
20	Módulo Investigadores	380 m²	60	131,16 m²	34,52%	1500 kg	27,00 kWp
21	Restaurante Personal PNN	233 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
22	Empleados Concesión	514 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
23	Eco tienda	118 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
24	Bloque Administrativo PNN	272 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
25	Restaurante Concesión	543 m²	60	131,16 m²	24,16%	1500 kg	27,00 kWp
26	Casa Payanes	229 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
27	*Módulo UMANTATAY A*	405 m²	60	131,16 m²	32,39%	1500 kg	27,00 kWp
28	*Módulo UMANTATAY B*	391 m²	60	131,16 m²	33,55%	1500 kg	27,00 kWp
29	Recepción	95 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
30	Centro de Buceo	212 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
31	Bodega Combustible	185 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
32	Nuevo Centro Multifuncional	1304 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
33	Estación Científica	283 m²	14	30,61 m²	10,81%	350 kg	6,30 kWp
34	Cabaña Pescadores	150 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
Total Paneles			526		Capacidad Pico Total		236,70 kWp

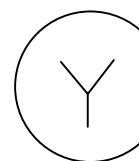


GENERADOR PCH
40 kW



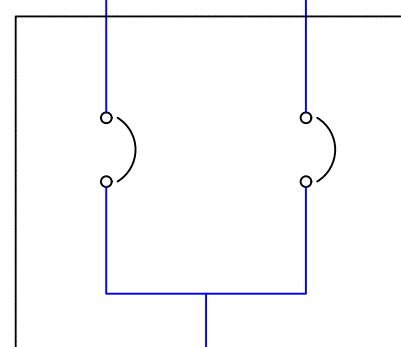
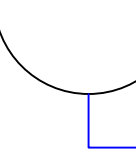
440-254VAC
40 kW
3Ø-60 Hz

GENERADOR DE EMERGENCIA
100 kVA



208-120VAC
40 kVA
PF=0.9
3Ø-60 Hz
(STAND BY)

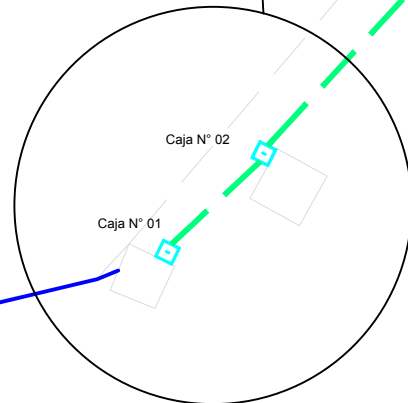
TRANSFORMADOR SECO 40kVA
440/208-120V



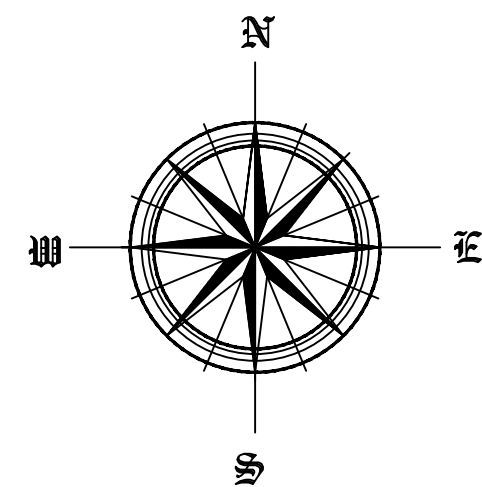
Tranferencia Automatica
220V-127V100kW

Va a Area Poblada, Red
Subterranea

Casa Maquinas
PCH
440V 40kVA



Casa Maquinas
Tranformador 40kVA
440V/220V-127V
Generador Diesel
220V-127V 120kW
Tablero de Transferencia
220V-127V



LOCALIZACIÓN



ESC: 1: 400000



Caja de paso existente



Tuberia electrica PVC Subterranea existente



Tuberia Hidraulica 6" PVC para PCH Existente



Areas sobre cubiertas disponibles para Paneles
Solares

CONVENCIONES



CURVA INDICE



CURVA INTERMEDIA



EJE VIA



BORDE VIA

OBSERVACIONES

DEPARTAMENTO DE CAUCA

MUNICIPIO DE GUAPI

CONTRATO DE CONSULTORIA No FONTUR
INFRAST-PNNGOR-CCON-002-2025

REALIZAR ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS
DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y
DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL
SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE
VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y
ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CONTIENE :

Opcion 2 Configuracion Sistema de
Generación Eléctrica

CONTRATANTE:

PATRIMONIO NATURAL FONDO PARA LA
BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PROTEGIDAS

TOTAL :

DISEÑO

GERMAN YIOVANNY SILVA
CL205-96414

FECHA :

Julio de 2025

Vo Bo :

ESCALA :

1:800

PLANO No.

1 DE 1

PANELES SOLARES POR EDIFICIO							
Item	Descripcion Estructura	Area aprox.	N° Paneles	Area Util.	% ocupacion	Peso	Potencia pico
1	Casa 1	196 m²	16	34,98 m²	17,85%	400 kg	7,20 kWp
2	Casa 2	206 m²	16	34,98 m²	16,98%	400 kg	7,20 kWp
3	Casa 3 Armada Nacional	175 m²	16	34,98 m²	19,99%	400 kg	7,20 kWp
4	Casa 4 Armada Nacional	175 m²	16	34,98 m²	19,99%	400 kg	7,20 kWp
5	Casa 5	195 m²	16	34,98 m²	17,94%	400 kg	7,20 kWp
6	Casa 6	175 m²	16	34,98 m²	19,99%	400 kg	7,20 kWp
7	Casa 7 Policia Nacional	195 m²	16	34,98 m²	17,94%	400 kg	7,20 kWp
8	Casa 8	159 m²	16	34,98 m²	22,00%	400 kg	7,20 kWp
9	Casa 9	175 m²	16	34,98 m²	19,99%	400 kg	7,20 kWp
10	Casa 10	182 m²	16	34,98 m²	19,22%	400 kg	7,20 kWp
11	Casa 11	175 m²	16	34,98 m²	19,99%	400 kg	7,20 kWp
12	Casa 12	187 m²	16	34,98 m²	18,70%	400 kg	7,20 kWp
13	Casa 13	179 m²	16	34,98 m²	19,54%	400 kg	7,20 kWp
14	Casa 14	175 m²	16	34,98 m²	19,99%	400 kg	7,20 kWp
15	Casa 15	182 m²	16	34,98 m²	19,22%	400 kg	7,20 kWp
16	Casa 16	175 m²	16	34,98 m²	19,99%	400 kg	7,20 kWp
17	Casa Playa	118 m²	16	34,98 m²	29,64%	400 kg	7,20 kWp
18	Antiguo Centro Interpretación	291 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
19	Area Lavado	240 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
20	Modulo Investigadores	380 m²	60	131,16 m²	34,52%	1500 kg	27,00 kWp
21	Restaurante Personal PNN	233 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
22	Empleados Concesión	514 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
23	Eco tienda	118 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
24	Bloque Administrativo PNN	272 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
25	Restaurante Concesión	543 m²	60	131,16 m²	24,16%	1500 kg	27,00 kWp
26	Casa Payanes	229 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
27	*Modulo UMANTATAY A*	405 m²	60	131,16 m²	32,39%	1500 kg	27,00 kWp
28	*Modulo UMANTATAY B*	391 m²	60	131,16 m²	33,55%	1500 kg	27,00 kWp
29	Recepción	95 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
30	Centro de Buceo	212 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
31	Bodega Combustible	185 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
32	Nuevo Centro Multifuncional	1304 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
33	Estación Científica	283 m²	14	30,61 m²	10,81%	350 kg	6,30 kWp
34	Cabaña Pescadores	150 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp
Total Paneles			526				Capacidad Pico Total
							236,70 kWp

INFORME LEVANTAMIENTO CONDICIONES DEL SISTEMA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA E INFRAESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.

CONTRATO DE CONSULTORÍA No FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025

OBJETO:

REALIZAR ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CONTRATISTA

INGENIERÍA, CONSULTORÍA Y MEDIO AMBIENTE IMAC DE COLOMBIA SAS

INTERVENTORÍA

JAM INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

JULIO DEL 2025



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Descripción del cambio	Elaborado por	Aprobado por
01	10/07/2025	Versión inicial del documento	Ing. German yovany silva	Ing. Sergio Lynett director de Obra

Índice de contenido

1	Introducción.....	6
2	Metodología.....	7
3	Resultados	8
3.1	Resumen del inventario:	10
3.2	CONDICION DE SISTEMA DE GENERACION	18
3.2.1	Evaluación de la capacidad actual de generación de energía y su eficiencia.....	18
3.2.2	Estado de las líneas de distribución (aéreas y subterráneas) y de los transformadores.....	20
3.2.3	Identificación de puntos críticos donde se presentan pérdidas de energía o problemas de sobrecarga.	22
4	Análisis	23
4.1	Análisis de seguridad eléctrica:.....	23
4.1.1	Verificación del cumplimiento de normas de seguridad eléctrica, identificación de riesgos de corto circuito, sobrecalentamiento, y medidas de protección.	24
4.1.2	Estado de los sistemas de tierra y protección contra sobrecargas.	26
4.2	Evaluación del suministro energético y fiabilidad:	27
4.2.1	Análisis de la capacidad de respuesta ante fallos o emergencias.....	27
4.2.2	Revisión de los sistemas de respaldo y planes de contingencia existentes.	28
4.3	Proyección de demanda eléctrica:	30
4.3.1	Estimación del aumento en la demanda de energía basado en futuros desarrollos y expansión de actividades en la isla.....	30
5	Conclusiones y Recomendaciones.....	33
5.1	Inoperatividad del sistema de generación principal	33
5.2	Falla estructural en el respaldo energético	33
5.3	Ausencia de sistema de puesta a tierra funcional	33
5.4	Incumplimiento generalizado de normativas técnicas (RETIE)	34
5.5	Riesgo crítico ante fallos eléctricos o emergencias	34
5.6	Falta de mantenimiento y planificación a largo plazo.....	34
6	Anexos.....	34
7	Bibliografía	35



Índice de Tablas

Tabla 1. Listado Componentes de la red Eléctrica.	11
Tabla 2. Estimación del Caudal Sistema de Captación PCH.	19
Tabla 3. Cálculo de Potencia Eléctrica.	20
Tabla 4. Lista de Cheque para Cumplimiento de Normativa Certificación RETIE.	26
Tabla 5. Cuadro de Cargas Estimado.	33

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Esquema Sisma de Generación y Distribución Existente PNN Isla Gorgona.	9
Ilustración 2. Casa Maquinas PCH.	11
Ilustración 3. Turbina PCH Existente.	12
Ilustración 4. Espacio de Generador PCH.	12
Ilustración 5. Tablero Control PCH 440V.	13
Ilustración 6. Sistema de Captación y Transporte de Agua para PCH.	14
Ilustración 7. Casa de Maquinas Generador Diesel 40kVA.	14
Ilustración 8. Cuarto Transformador.	15
Ilustración 9. Transformador 20kVA.	16
Ilustración 10. Tableros de Distribución Principal.	17
Ilustración 11. Sistema de Distribución Cajas de Piso.	18
Ilustración 12. Estado General Líneas de Distribución y Cajas de Piso.	21
Ilustración 13. Casa/Cabaña Renovada.	23
Ilustración 14. Casa/Cabaña Sin Renovación.	24
Ilustración 15. Sistema de Puesta a Tierra Existente edificación Renovada.	27
Ilustración 16. Planta Ducati 5500ES y Conexión Provisional.	29



1 INTRODUCCIÓN

Este informe presenta un análisis integral del estado actual de la red eléctrica, incluyendo un listado de todos sus componentes esenciales. Entre ellos se encuentran los generadores de energía, transformadores, líneas de distribución subterráneas, tableros de distribución, sistemas de almacenamiento. Cada uno de estos elementos cumple un rol fundamental en el funcionamiento eficiente y seguro de la red eléctrica.

Se ha realizado una evaluación técnica del estado operativo de cada componente, identificando aquellos equipos que se encuentran en condiciones óptimas, así como los que presentan fallas, desgaste o necesidad de mantenimiento correctivo o sustitución inmediata. Esta revisión permite establecer prioridades en la gestión y renovación de la infraestructura eléctrica.

En cuanto a la condición general de generación y distribución, se ha analizado la capacidad actual de producción energética, así como su eficiencia en términos de rendimiento y aprovechamiento de recursos. Además, se ha inspeccionado el estado estructural y funcional de las líneas de distribución y los transformadores, para asegurar una entrega confiable y continua de energía.

Finalmente, se identificaron puntos críticos dentro de la red donde se registran pérdidas significativas de energía o sobrecargas frecuentes, lo que compromete la estabilidad del sistema. Esta información es esencial para implementar medidas correctivas que optimicen el desempeño general de la red eléctrica y garanticen su sostenibilidad a largo plazo.

2 METODOLOGÍA

Se realizó una visita técnica a las principales instalaciones del sistema eléctrico local con el propósito de verificar la existencia de información técnica o histórica documentada. Durante esta visita se hicieron recorridos específicos a las subestaciones, tableros generales y principales cargas del sistema, con el fin de registrar las condiciones operativas y estructurales, tomando fotografías y notas técnicas detalladas. Así mismo, se verificó el estado de los accesos, la señalización y las condiciones de seguridad de cada instalación, asegurando un levantamiento de información completo y preciso para alimentar el análisis técnico posterior.

De manera complementaria, se llevó a cabo una verificación visual y física de las instalaciones y equipos de generación, enfocada en el cumplimiento de los requisitos establecidos por la normativa RETIE. Para ello, se elaboró y aplicó una lista de chequeo basada en los criterios del reglamento, que permita evaluar aspectos como sistemas de protección, puesta a tierra, señalización, aislamiento y otros elementos clave. Durante esta actividad se comparó las condiciones reales de las instalaciones con las exigencias normativas vigentes, y se registró evidencia fotográfica de los hallazgos, en particular de posibles incumplimientos o riesgos identificados, para su análisis y posterior inclusión en las recomendaciones del proyecto. Así mismo, se realizó el levantamiento de datos físicos de las instalaciones eléctricas, especialmente en los cuartos técnicos, mediante el registro detallado de su ubicación, dimensiones, condiciones de ventilación y accesibilidad. Se identificó los equipos instalados, tales como tableros eléctricos, sistemas UPS, transformadores, entre otros, documentando de manera precisa las conexiones, acometidas, tendidos de cableado y el estado físico general de cada componente. Esta información será fundamental para complementar el diagnóstico técnico y alimentar los diseños eléctricos posteriores.

Se hace levantamiento de datos físicos de las instalaciones eléctricas, específicamente de las redes de distribución, mediante la identificación detallada del trazado de las canalizaciones y demás infraestructuras asociadas. Se registró el tipo de conductores utilizados, sus calibres, los sistemas de protección instalados y los puntos de derivación a lo largo de la red. Además, se tomaron fotografías de apoyo y, en caso necesario. Durante este proceso, se señalaron y documentaron los empalmes existentes, así como los puntos que presenten signos de deterioro, desgaste o posibles riesgos, con el fin de alimentar el diagnóstico técnico y establecer recomendaciones para su mejora o intervención. Se realizó la verificación de las instalaciones de consumo, mediante una inspección detallada de los tableros secundarios, los puntos de consumo y los equipos conectados. Durante esta revisión se evaluó la correspondencia entre las cargas instaladas y la capacidad de las protecciones eléctricas, asegurando que los sistemas de protección sean adecuados para la demanda real. Así mismo, se verificó el balance de fases y el estado general de las conexiones eléctricas, identificando posibles desequilibrios o fallas.

3 RESULTADOS

El sistema de generación y distribución eléctrica principal existente del PNN Isla Gorgona no se encuentra en operación por condiciones de mantenimiento o existencia de equipos funcionales en sitio, esta red está compuesta por una Pequeña Central Hidroeléctrica (PCH) de capacidad nominal de 20kVA a 440V, esta PCH se encuentra alimentada por un ducto hidráulico de 6" con cabeza de 70m y un recorrido de unos 700m hasta el punto de captación de agua. La casa de máquinas está ubicada fuera del área del poblado junto a una planta de respaldo de generación Diesel de 40kVA 208V. Ambas redes, de forma subterránea, viajan hasta el área poblada donde la red a 440V se conecta a un transformador en aceite de 20kVA 440/220-127V. De ahí ambas redes se conectan a un tablero de distribución eléctrica, con sistema de transferencia manual.

Por último, desde este punto se distribuye la energía eléctrica prolongando redes subterráneas a las diferentes estructuras existentes, cada edificación cuenta con su respectivo tablero de distribución interno junto a sus instalaciones de uso final. En la isla existen algunos paneles solares, pero estos no hacen parte del sistema eléctrico general del poblado, estos son exclusivos para equipos de comunicaciones o uso privativo del personal de la fuerza armada y policía nacional presentes en la Isla. Con esto presente, actualmente se emplean se conexiones provisionales desde un generador portátil marca Ducati con capacidad de 9,57kW para alimentar el área de cocina y oficinas administrativas del PNN, con encendidos parciales durante el día. De forma general no se tiene sistema de puesta a tierra integrado, solo algunas casas, estructuras individuales cuentan con una varilla para el tablero de distribución.

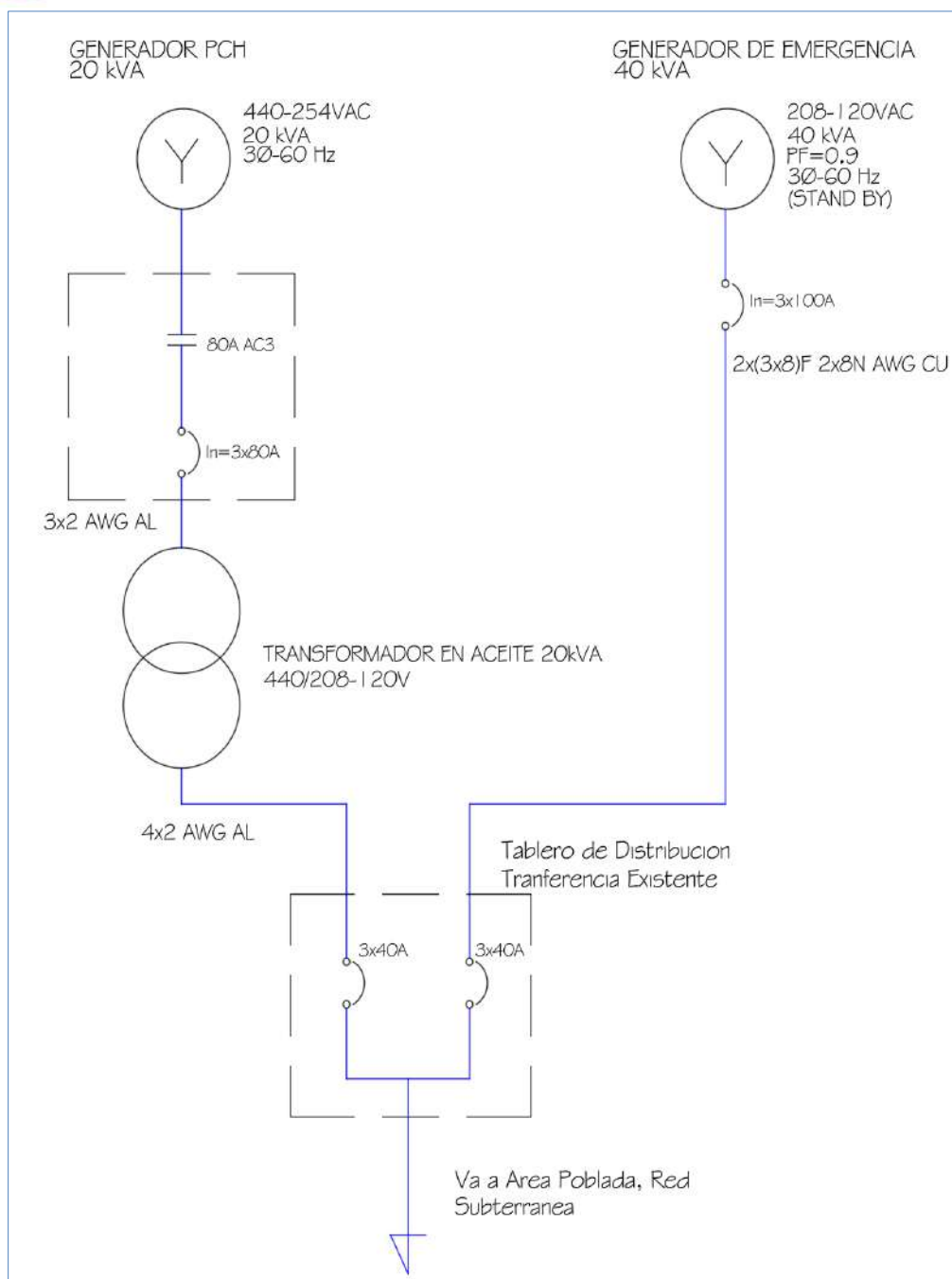


Ilustración 1. Esquema Sisma de Generación y Distribución Existente PNN Isla Gorgona.



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

A continuación, se detallan los elementos del sistema eléctrico existente identificados durante las labores del levantamiento de información.

3.1 RESUMEN DEL INVENTARIO:

En la Tabla 1 se presenta el listado detallado de todos los componentes de la red eléctrica, incluyendo generadores, transformadores, líneas de distribución, paneles de control existentes, el estado de cada componente, destacando cualquier equipo en mal estado o que requiera mantenimiento o sustitución inmediata.

Ítem	Descripción	Estado	Comentarios
1	Casa de Maquinas PCH	Regular	Requiere labores de pinturas y reparaciones locativas menores
2	Turbina	Malo	La turbina lleva inoperativas más de un año, requiere redimensionamiento y reposición.
3	Generador PCH	Malo	Hace más de 1 año se retiró el motor generar para mantenimiento, tras lo cual nunca fue devuelto a la fecha, ni se tiene conocimiento de ubicación, requiere redimensionamiento y reposición.
4	Tablero Control PCH	Malo	El tablero se encuentra en parte desarmado, requiere redimensionamiento y reposición.
6	Sistema de Captación de Agua	Bueno	El sistema de captación cuenta con una red de tubería de 6" Nuevo, requiere ajustes menores y revisión de sistema de anclaje y sujeción en su recorrido.
5	Casa de Maquinas Generador Diesel	Regular	Requiere labores de pinturas y reparaciones locativas menores
6	Generador Diesel 40kVA	Malo	El generador diese esta fuera de funcionamiento desde hace más de 6 años, requiere redimensionamiento y reposición.
7	Caseta equipos de Transformación	Malo	La caseta es una estructura en superboard. Se requiere un nuevo cuarto cumpliendo normativa de seguridad.
8	Transformador 01 en Aceite 20kVA	Malo	Transformador Fuera de servicio. Se requiere retirar de la isla.
9	Transformador 02 en Aceite 20kVA	Malo	Transformador sin mantenimiento, sin protecciones incumpliendo diversas condiciones de seguridad, requiere redimensionamiento y reposición por transformador tipo seco.
10	Cuarto Técnico Tablero Principal	Bueno	El cuarto ha sido renovado recientemente.
11	Tableros principales de distribución y Transferencia.	Malo	Los tableros están desorganizados con conexiones desorganizadas e irregulares, requiere redimensionamiento y reposición.
12	Cajas y líneas de distribución	Bueno	Las cajas de distribución en piso, en general presentan un buen estado, es necesario realizar labores menores de

Ítem	Descripción	Estado	Comentarios
			mantenimiento verificando estado del sistema de filtrado en cada una de ella para corregir las inundaciones presentes. Se requiere instalar barrajes sumergibles tipo exterior en cajas de piso y renovar cableados eléctricos de distribución principal.

*Tabla 1. Listado Componentes de la red Eléctrica.
Fuente: Consultor IMAC de Colombia SAS*



*Ilustración 2. Casa Maquinas PCH.
Fuente: Consultor IMAC de Colombia SAS*

En la Ilustración 2 tenemos la casa de máquinas dispuesta para los equipos de generación hidráulicos, esta presenta un estado regular, requiriendo labores de mantenimiento generales, aseo, pintura, no existe señalización entre otros.



Ilustración 3. Turbina PCH Existente.
Fuente: Consultor IMAC de Colombia SAS

En la Ilustración 3 se tiene la Turbina del sistema PCH, la cual ha estado fuera de funcionamiento hace más de un año.

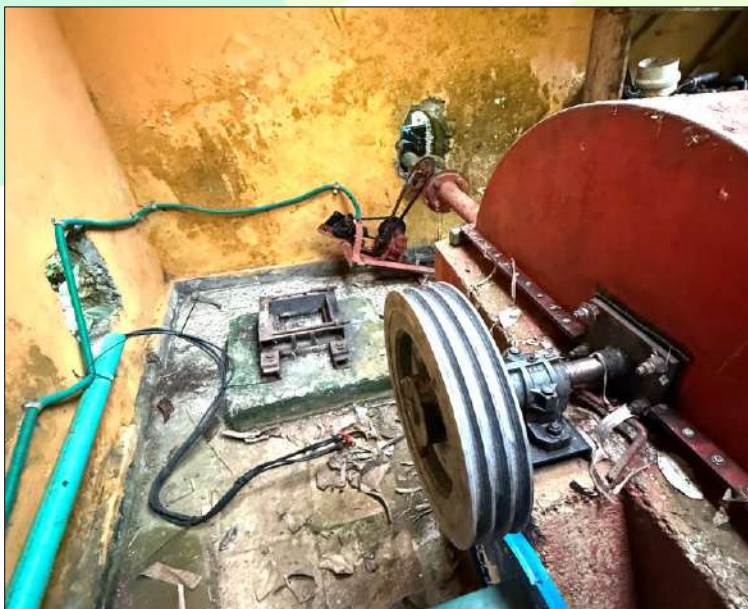


Ilustración 4. Espacio de Generador PCH.
Fuente: Consultor IMAC de Colombia SAS

La Ilustración 4 enfoca el espacio destinado para el generador del sistema PCH de 20kVA, el cual fue enviado a mantenimiento hace más de 1 año, pero se desconoce su estado actual.



Ilustración 5. Tablero Control PCH 440V.
Fuente: Consultor IMAC de Colombia SAS

La Ilustración 5 presenta el tablero de control del sistema PCH, se evidencia su mal estado, conexiones inseguras e incumplimiento de normativas RETIE como espacio de trabajo, código de colores entre otros.



Ilustración 6. Sistema de Captación y Transporte de Agua para PCH.
Fuente: Consultor IMAC de Colombia SAS

Para la Ilustración 6 se muestra la nueva tubería de 6" PVC para el sistema PCH, se evidencian algunos soportes en madera que pueden no ser adecuados o tener una corta vida útil al estar en la intemperie, también se evidencia una filtración en la tubería a la altura de la bocatoma.



Ilustración 7. Casa de Maquinas Generador Diesel 40kVA.
Fuente: Consultor IMAC de Colombia SAS

En la Ilustración 7 tenemos el generador diésel de 40kVA existente, esta instalación esta fuera de servicio desde hace unos 6 años.



Ilustración 8. Cuarto Transformador.
Fuente: Consultor IMAC de Colombia SAS

La Ilustración 8 enseña la cuarto para el transformador en baja tensión alimentado desde la PCH, este cuarto actualmente presenta una estructura en superboard expuesto directamente a la intemperie, no se evidencia señalización.



Ilustración 9. Transformador 20kVA.
Fuente: Consultor IMAC de Colombia SAS

En cuando a la Ilustración 9 se tiene a la izquierda un transformador de 20kVA desconectado que fue reemplazado por el transformador a la derecha, pero no fue retirado de la isla para la fecha, el cuarto presenta escombros y conductores sin canalización. El trasformador conectado es en aceite, incumpliendo normativas espacios de trabajo, seguridad, trampa de aceites. El cuarto no es resistente al fuego.

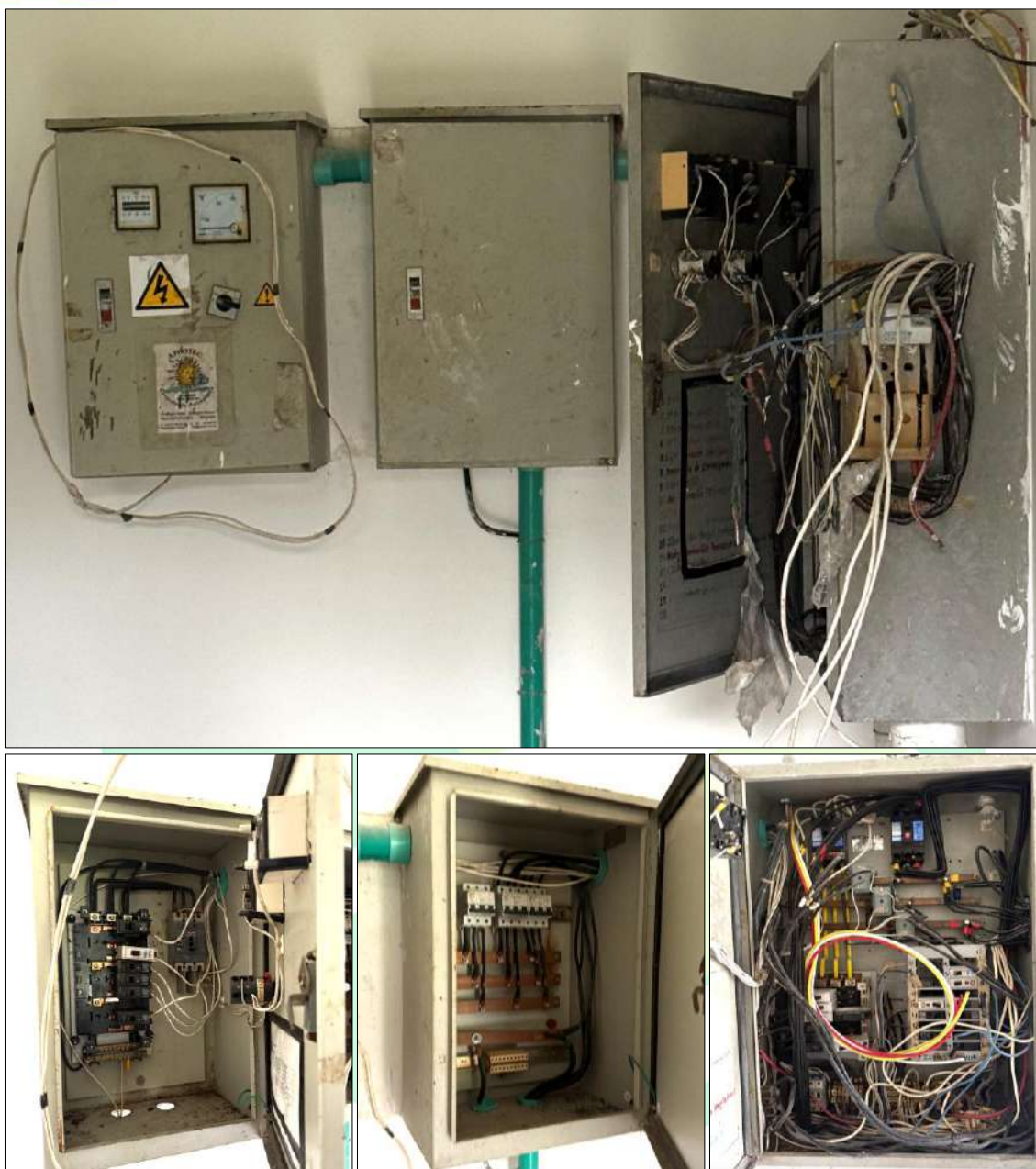


Ilustración 10. Tableros de Distribución Principal.
Fuente: Consultor IMAC de Colombia SAS

Los tableros en la Ilustración 10 corresponden a los tableros de distribución principal allí llega la alimentación desde el transformador de 20kVA y la planta de generación de 40kVA. La transferencia se realizaba de forma

manual, con se tienen dispositivos de control como contactores habilitados. Los tableros presentan un mal estado, con conexiones irregulares. No se cuenta con diagramas de conexión o directorios vigentes o funcionales que puedan guiar para la operación de los tableros.



Ilustración 11. Sistema de Distribución Cajas de Piso.
Fuente: Consultor IMAC de Colombia SAS

Ya en la Ilustración 11 se retrata el sistema de distribución subterráneo integrado por una red de cajas 60x60cm en concreto distribuidas por todo el centro poblado, en general la integridad física las cajas presentan un buen estado, pero algunas se encuentran infestadas de diversos insectos, inundadas y con cableados con empalmes expuestos a las adversidades de la zona.

3.2 CONDICION DE SISTEMA DE GENERACION

Con lo reseñado en el apartado 3.1 todo esto se evidencia que no existe un sistema de generación y distribución eléctrica funcional actualmente en el PNN Isla Gorgona, el sistema de generación está incompleto, la PCH fue desarmada para mantenimiento por fallas, pero dicho proceso no avanzó dejando una casa de máquinas sin operación alguna, esto junto al mal estado de tableros de control y distribución.

3.2.1 Evaluación de la capacidad actual de generación de energía y su eficiencia.

El sistema de existente del PNN Isla Gorgona en su configuración inicial es de 20kW, esto según la potencia nominal de los equipos configurados en sitio. La red de captación de agua está compuesta por una cabeza de 70 metros de alto y unos 700 metros de recorrido entre bocatoma y generador PCH. Para el cálculo del potencial

de generación actual es necesario estimar el caudal del sistema, teniendo en cuenta que este es un flujo por gravedad.

Ecuación Darcy-Weisbach		
$H = h_f + h_L$		
- "H" Cabeza total disponible		
- "hf" Perdida por fricción		
- "hL" Perdidas menores (despreciables)		
$h_f = f \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g}$		
$H = f \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g} \implies v^2 = \frac{2gHD}{fL}$		
Calculo de Velocidad del Fluido "v"		
"H"=	70 m	
"L"=	700 m	
"D" Diametro Tuberia=	6"	0,152 m
"g" Gravedad=	10 m/s ²	
"f" Coeficiente de Friccion=	0,018	
"v" Velocidad	4,07 m/s	
Calculo de Caudal "Q"		
$Q = A \times v$		
$A = \frac{\pi}{4} D^2$		
"A" Area=	0,0182 m ²	
"Q" Caudal=	0,0743 m ³ /s	74,3095 l/s

Tabla 2. Estimación del Caudal Sistema de Captación PCH¹.
Fuente: Consultor IMAC de Colombia SAS

¹ (White)

Ya con un caudal de 74 litros por segundo se procede a estimar una potencia hidráulica y una potencia eléctrica para una eficiencia del 80%.

$P_h = \rho \times g \times Q \times H_n$	
"ρ" Densidad Agua=	1000,00 kg/m ³
"g" Gravedad=	9,8 m/s ²
"Q" Caudal=	0,0743 m ³ /s
"H _n " Altura neta (10% Perdidas) =	63 m
"P _h " Potencia hidráulica=	45,88 kW
$P_e = P_h \times \eta$	
"η" Eficiencia estimada=	80%
"P _e " Potencia Eléctrica=	36,70 kW

Tabla 3. Cálculo de Potencia Eléctrica².
Fuente: Consultor IMAC de Colombia SAS

Se estima que en un escenario ideal con la infraestructura existente tiene un potencial de generación de 35kW.

3.2.2 Estado de las líneas de distribución (aéreas y subterráneas) y de los transformadores.

De forma general las cajas de piso que componen la red de distribución eléctrica en le PNN Isla Gorgona al ser vaciadas en concreto presentan un buen estado físico, solo es necesario realizar actividades de mantenimiento y aseos generales donde se incluya revisión y adecuación del sistema de filtrado en cada una de estas cajas, ya que al momento de la visita varias de ellas se encontraban inundadas. Una caja aledaña a la cocina de los operarios de la isla se encuentra utilizada como caja de paso para una tubería hidráulica. En cuanto al estado del cableado, este se encuentra en regulares condiciones, al no estar operativos no es posible determinar su condición funcional, y su paso por las cajas de piso se puede identificar con claridad una señalización o marcación validad de los mismo, si son fases, neutros u otros elementos.

² (Chow)

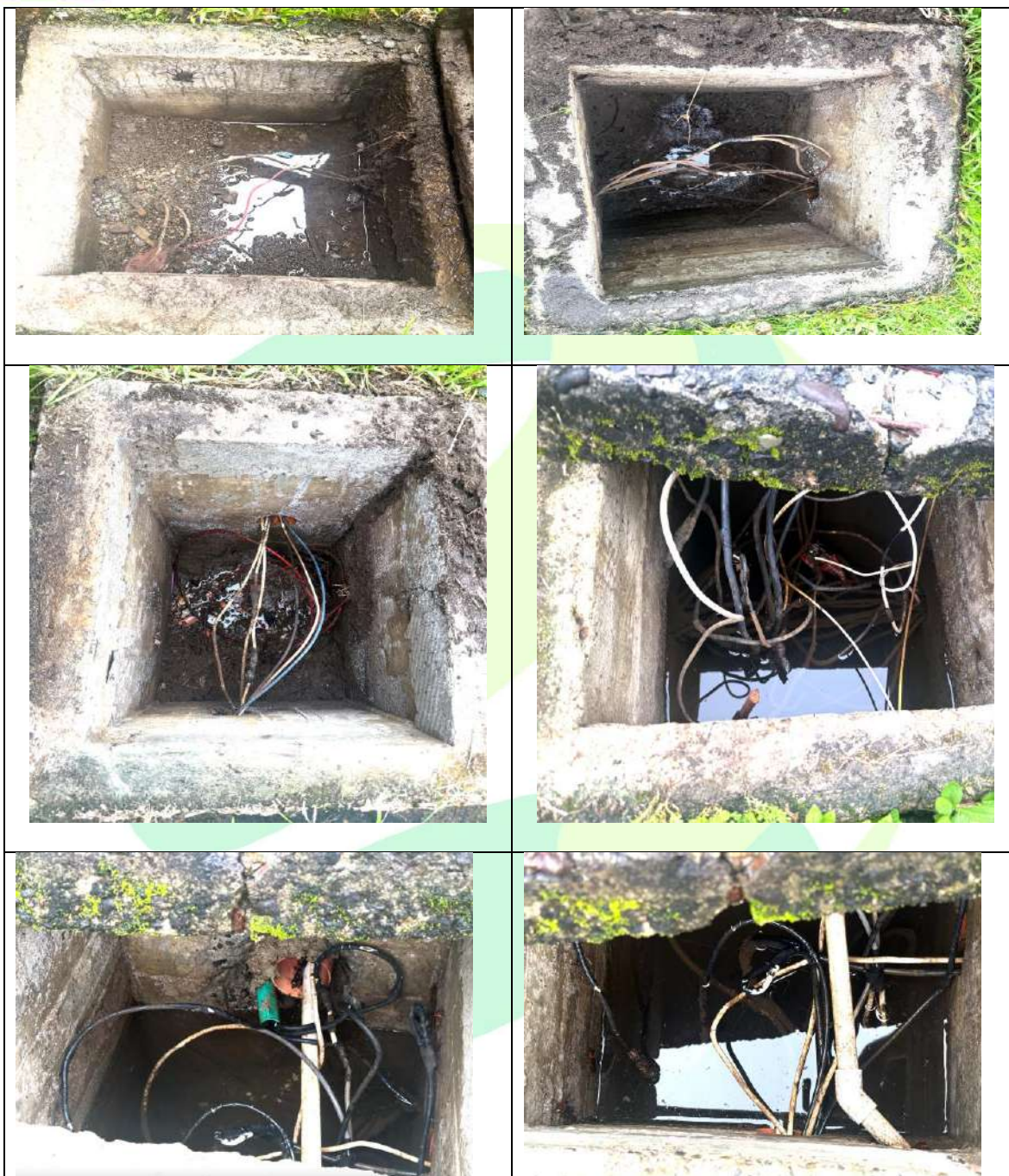


Ilustración 12. Estado General Líneas de Distribución y Cajas de Piso.
Fuente: Consultor IMAC de Colombia SAS



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

En cuanto al estado del transformador, cómo se evidencia en la Ilustración 9, el transformador en aceite existente de 20kVA no opera desde hace más de 1 año, desconociéndose su estado funcional actualmente, agregando que no cumple con normas de espacios de trabajo, señalización, cerramiento, áreas seguras o disposiciones de resistencia al fuego para el recinto donde se encuentra ubicado entre otros (Artículo 3.17.28 RETIE 2024).³

3.2.3 Identificación de puntos críticos donde se presentan pérdidas de energía o problemas de sobrecarga.

La distribución de energía eléctrica para su uso final en el PNN Isla Gorgona inicia desde los tableros de distribución principales ubicados en el centro poblado de la isla, como se observa en la Ilustración 10, se encuentran en un mal estado, con conexiones irregulares, sin identificación precisa de todos los circuitos. Teniendo en cuenta que no hay servicio regular de energía eléctrica, no es posible identificar fuentes de pérdidas de energía o problemas de sobrecarga, ni puntos calientes por medio de equipos de medida. La disposición de cableado consiste en una línea en cableado 6 AWG principal que recorre el centro poblado, de donde se deriva para cada edificación una conexión monofásica o bifásica principalmente en cable 8 10 y 12 AWG.

³ (Energia, 2024)

4 ANÁLISIS

4.1 ANÁLISIS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA:

A continuación, se evalúan los principales aspectos de seguridad de una instalación eléctrica, la evaluación se realiza sobre un alcance total de las instalaciones existente en el área poblada, pero es de resaltar que recientemente se han renovado diferentes edificaciones, donde de forma individual sus nuevas instalaciones eléctricas han sido normalizadas en términos básicos de seguridad y funcionabilidad, pero de estas adecuaciones no se registra certificación RETIE de construcción reciente, y tras inspección, estas pueden estar incumpliendo en términos de señalización y marcación.



Ilustración 13. Casa/Cabaña Renovada.
Fuente: Consultor IMAC de Colombia SAS



Ilustración 14. Casa/Cabaña Sin Renovación.
Fuente: Consultor IMAC de Colombia SAS

4.1.1 Verificación del cumplimiento de normas de seguridad eléctrica, identificación de riesgos de corto circuito, sobrecalentamiento, y medidas de protección.

Con la evidencia de lo anteriormente mencionado, en la Tabla 4 se procede a evaluar los diferentes aspectos a revisar durante una visita de inspección y certificación RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones

Eléctricas), el cual hace parte de la normativa nacional en Colombia. Los aspectos asociados a diseños y documentación de cálculos, memorias no serán parte de esta evaluación.

Ítems	Requisitos Especiales	Aspectos Evaluados	Aplica	Cumple	No Cumple
1	DISEÑOS ELÉCTRICO	Plano, Diagramas y Esquemas	NO	-	-
2		Análisis de Riesgos de Origen Eléctrico	NO	-	-
3		Especificaciones Técnicas, Memorias de Cálculos	NO	-	-
4		Matriculas Profesionales de Personas Calificadas	NO	-	-
5	CAMPOS	Valores de Campos Electromagnéticos	NO	-	-
6	DISTANCIAS	Distancias de Seguridad	SI	-	X
7	ILUMINACIÓN	Iluminación que Requiere Dictamen de RETILAP	NO	-	-
8	PROTECCIONES	Accesibilidad a todos los dispositivos de Protección	SI	-	X
9		Funcionamiento del Corte Automático de Alimentación	SI	-	X
10		Selección de Conductores	SI	SI	-
11		Selección de Dispositivos de Protección contra sobrecorrientes	SI	-	X
12		Selección de Dispositivos de Protección contra sobretensiones	SI	-	X
13	PROTECCIÓN CONTRA RAYOS	Evaluación de Riesgo	NO	-	-
14		Implementación de la Protección	NO	-	-
15	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	Continuidad de los Conductores de Tierra y Conexiones Equipotenciales	SI	-	X
16		Corrientes en el Sistema de Puesta a Tierra	SI	-	X
17		Resistencia de Puesta a Tierra	SI	-	X
18	SEÑALIZACIÓN	Identificación de Tableros y Circuitos	SI	-	X
19		Identificación de Canalizaciones	SI	-	X
20		Identificación de Conductores de Fases, Neutro y Tierra. *	SI	-	X
21		Diagramas, Esquemas, Avisos y Señales.	SI	-	X
22	DOCUMENTACIÓN FINAL	Memoria del Proyecto.	NO	-	-
23		Plano(s) de lo construido.	NO	-	-
24		Certificaciones de Productos	NO	-	-
25	OTROS	Bomba Contra Incendios	NO	-	-
26		Compatibilidad Térmica de Equipos y Materiales	SI	X	-



Ítems	Requisitos Especiales	Aspectos Evaluados	Aplica	Cumple	No Cumple
27		Ejecución de las conexiones	SI	-	X
28		Ensayos Funcionales	SI	-	X
29		Materiales Acordes con las Condiciones Ambientales	SI	-	X
30		Protección contra arcos Internos	NO	-	-
31		Protección contra electrocución por contacto directo	SI	-	X
32		Protección contra electrocución por contacto indirecto. *	SI	-	X
33		Resistencia de Aislamiento	SI	-	X
34		Sistemas de Emergencia	SI	-	X
35		Sujeción Mecánica de Elementos de la Instalación.	SI	-	X
36		Ventilación de Equipos.	SI	X	-

Tabla 4. Lista de Cheque para Cumplimiento de Normativa Certificación RETIE⁴.

Fuente: Consultor IMAC de Colombia SAS

4.1.2 Estado de los sistemas de tierra y protección contra sobrecargas.

La Isla Gorgona presenta una situación crítica en materia de puesta a tierra. La inexistencia de un sistema adecuado compromete tanto la seguridad eléctrica como la integridad de equipos y personas. Las condiciones actuales no cumplen con las exigencias del RETIE ni con las buenas prácticas de ingeniería eléctrica. Los tableros de distribución principales ni cuarto de transformadores cuentan con conexión de sistema de puesta a tierra. Los alimentadores de distribución viajan sin conductor de puesta a tierra.

Es imprescindible la implementación inmediata de un sistema de puesta a tierra funcional, interconectado y equipotencial, diseñado conforme a parámetros técnicos y normativos, que asegure la operación segura y confiable de toda la infraestructura eléctrica de la isla.

- **Infraestructura eléctrica antigua:**

- ✓ Las instalaciones eléctricas anteriores no cuentan con ningún sistema de puesta a tierra visible o documentado.
- ✓ No existe malla de tierra, electrodos de dispersión ni conductores de tierra que garanticen la derivación de fallas o descargas atmosféricas.
- ✓ No hay conexión equipotencial entre masas metálicas ni apantallamiento.

⁴ (Energia, 2024)

- **Infraestructura nueva:**

- ✓ Las nuevas instalaciones únicamente están conectadas a un solo electrodo de puesta a tierra, el cual no garantiza un sistema seguro ni efectivo.
- ✓ No hay interconexión entre los sistemas nuevos y las masas metálicas de las instalaciones existentes.
- ✓ No hay una malla de tierra interconectada que permita una distribución equipotencializada.
- ✓ El sistema actual no cumple con los requerimientos de resistencia ni con el principio de interconexión de masas eléctricas y estructuras metálicas.



Ilustración 15. Sistema de Puesta a Tierra Existente edificación Renovada.
Fuente: Consultor IMAC de Colombia SAS

- **Riesgos asociados:**

- ✓ Posibilidad de contacto indirecto con masas metálicas energizadas.
- ✓ Riesgo de electrocución debido a la inexistencia de trayectorias de derivación de corrientes de falla.
- ✓ Vulnerabilidad ante sobretensiones por descargas atmosféricas o conmutaciones.
- ✓ Mayor exposición a corrientes inducidas que afectan sistemas electrónicos, de comunicaciones y control.
- ✓ Ausencia de referencia de tierra provoca mal funcionamiento de protecciones diferenciales, variaciones de tensión y posibles disparos intempestivos.
- ✓ Incumplimiento de normas nacionales (RETIE) e internacionales (IEC 60364, IEEE 80), que exigen la implementación de un SPT efectivo y equipotencial.

4.2 EVALUACIÓN DEL SUMINISTRO ENERGÉTICO Y FIABILIDAD:

4.2.1 Análisis de la capacidad de respuesta ante fallos o emergencias.



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

La operación eléctrica confiable y segura es un elemento esencial en entornos aislados como la Isla Gorgona, donde la conectividad con el continente es limitada y los tiempos de atención ante emergencias se prolongan. Actualmente, la infraestructura eléctrica instalada en la isla **no cuenta con un sistema de respaldo, contingencia o respuesta ante fallos**, lo que representa un alto riesgo para la continuidad de las actividades operativas, científicas, logísticas y de conservación ambiental.

Tras el análisis de las instalaciones eléctricas y operativas de la isla, se identifican las siguientes condiciones críticas:

- **Inexistencia de sistemas de respaldo**
 - ✓ No se dispone de fuentes alternativas de energía eléctrica como grupos electrógenos funcionales, UPS o bancos de baterías.
 - ✓ Las cargas críticas (comunicaciones, refrigeración, seguridad, datos) están conectadas directamente a la red principal sin respaldo.
- **Ausencia de infraestructura preventiva**
 - ✓ No existen dispositivos de detección o alerta temprana ante fallos eléctricos.
 - ✓ No se han implementado dispositivos de transferencia automática (ATS), que permitan conmutar a una fuente auxiliar.
 - ✓ Falta de protecciones frente a sobretensiones, cortocircuitos o descargas atmosféricas.
- **No hay protocolos de emergencia ni personal entrenado**
 - ✓ Ausencia de un plan de contingencia eléctrica o manual de respuesta ante emergencias.
 - ✓ El personal operativo no cuenta con capacitación técnica formal ni roles asignados ante eventos eléctricos.
 - ✓ No hay señalización ni rutas de evacuación en caso de falla.
- **Riesgo total de paralización**
 - ✓ Cualquier fallo en la fuente de energía actual generaría una interrupción total de los servicios sin posibilidad de respuesta inmediata.
 - ✓ Esta condición es crítica para la conservación de datos científicos, operación de sistemas de monitoreo ambiental, comunicaciones con el continente y continuidad de actividades de los visitantes.

4.2.2 Revisión de los sistemas de respaldo y planes de contingencia existentes.

Actualmente el sistema de respaldo parcial se ha vuelto un sistema permanente, una planta de generación portátil a gasolina, de referencia DUCATI 5500Es (Ilustración 16) con capacidad en placa de 9.57kW, suple de

forma provisional el are de cocina y edificio administrativo. La planta funciona de 6 am a 12 pm y de 6 pm a 9 pm. Esto con un consumo aproximado de ½ galón de gasolina por hora.



Ilustración 16. Planta Ducati 5500ES y Conexión Provisional.
Fuente: Consultor IMAC de Colombia SAS

Como se mencionó en el apartado 3.2 el sistema de emergencia general (Ilustración 5) lleva fuera de servicio desde hace 6 años.

- **Inexistencia de sistemas de respaldo energético**

- ✓ No se ha identificado ningún sistema de respaldo eléctrico funcional en la isla, como plantas eléctricas, bancos de baterías, UPS o sistemas híbridos (solar-diésel).
- ✓ La red eléctrica no tiene redundancia. Ante una falla total o parcial, no existe una segunda fuente de alimentación para continuar las operaciones esenciales.
- ✓ No se han definido cargas críticas ni esquemas de priorización para continuidad de operación en caso de apagón.

- **Ausencia de planes de contingencia eléctrica**

- ✓ No existen planes formales de contingencia ante fallos eléctricos, tormentas, incendios en instalaciones técnicas o eventos de sobrecarga.
- ✓ No se han elaborado protocolos ni procedimientos normalizados de actuación (PON) para el personal ante eventos eléctricos.
- ✓ No hay evidencia de simulacros, capacitaciones ni manuales para actuación en emergencias eléctricas.

- **Falta de documentación técnica de respaldo**

- ✓ **No hay registros técnicos ni históricos** sobre eventos de fallo, cortes de energía, mantenimientos correctivos o incidentes eléctricos.
- ✓ No se han definido responsables técnicos capacitados ante eventos de corte o falla de suministro.
- ✓ Ausencia total de **sistemas de monitoreo**, tableros de alarmas o sensores que puedan alertar sobre condiciones anormales en la red.

4.3 PROYECCIÓN DE DEMANDA ELÉCTRICA:

4.3.1 Estimación del aumento en la demanda de energía basado en futuros desarrollos y expansión de actividades en la isla.

A continuación, en la Tabla 5, se recopila la información de carga instalada de todas las edificaciones del área poblada, esta se remite a las salidas de tomacorrientes y salidas de iluminación presentes en casa espacio, teniendo en cuenta que no se encuentran operativos, ni con conexión a equipos especiales de alto consumo, especialmente en las casas y habitaciones dispuestas para turistas o personal administrativo del PNN Isla Gorgona. Para espacios específicos como cocinas, oficinas, ecotienda y casas de la armada y policía nacionales si se identifican elementos particulares de alto consumo como neveras o licuadoras. También se contempla la carga proyectada del nuevo centro multifuncional.

Ítem	Edificación	Equipo/Salida	Cantidad	Carga Unitaria [W]	Carga [W]	Carga Edificación [W]
1	Casa 1	Tomacorriente	5	150	750	1310
		Iluminación	14	40	560	
2	Casa 2	Tomacorriente	5	150	750	1390
		Iluminación	16	40	640	
3	Casa 3 Armada Nacional	Tomacorriente	6	150	900	4140
		Servicio				
		Iluminación	16	40	640	
		Licuadora	1	1000	1000	
		Lavadora	1	400	400	
		Nevera	1	500	500	
4	Casa 4 Armada Nacional	Congelador	1	700	700	4480
		Tomacorriente	6	150	900	
		Servicio				
		Iluminación	12	40	480	
		TV	1	200	200	
		Impresora	1	300	300	
		Congelador	1	700	700	



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

Ítem	Edificación	Equipo/Salida	Cantidad	Carga Unitaria [W]	Carga [W]	Carga Edificación [W]
		Licuada	1	1000	1000	
		Lavadora	1	400	400	
		Nevera	1	500	500	
5	Casa 5	Tomacorriente	9	150	1350	1910
		Iluminación	14	40	560	
6	Casa 6	Tomacorriente	8	150	1200	1840
		Iluminación	16	40	640	
7	Casa 7 Policía Nacional	Tomacorriente	6	150	900	3660
		Servicio				
		Iluminación	14	40	560	
		Impresora	1	300	300	
		Licuada	1	1000	1000	
		Lavadora	1	400	400	
8	Casa 8	Tomacorriente	8	150	1200	1840
		Iluminación	16	40	640	
9	Casa 9	Tomacorriente	8	150	1200	1840
		Iluminación	16	40	640	
10	Casa 10	Tomacorriente	8	150	1200	1840
		Iluminación	16	40	640	
11	Casa 11	Tomacorriente	9	150	1350	1830
		Iluminación	12	40	480	
12	Casa 12	Tomacorriente	4	150	600	1080
		Iluminación	12	40	480	
13	Casa 13	Tomacorriente	8	150	1200	1840
		Iluminación	16	40	640	
14	Casa 14	Tomacorriente	9	150	1350	1830
		Iluminación	12	40	480	
15	Casa 15	Tomacorriente	8	150	1200	1840
		Iluminación	16	40	640	
16	Casa 16	Tomacorriente	8	150	1200	1840
		Iluminación	16	40	640	
17	Casa Playa	Tomacorriente	8	150	1200	1920
		Iluminación	18	40	720	
18	Antiguo Centro Interpretación	Tomacorriente	4	150	600	920
		Iluminación	8	40	320	
19	Área Lavado	Iluminación	10	40	400	3600
		Lavadora	8	400	3200	
20	Modulo Investigadores	Iluminación	40	40	1600	4000



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

Ítem	Edificación	Equipo/Salida	Cantidad	Carga Unitaria [W]	Carga [W]	Carga Edificación [W]
		Tomacorriente	16	150	2400	
21	Restaurante Personal PNN	Iluminación	10	40	400	4450
		Tomacorriente	5	150	750	
		TV	1	200	200	
		Congelador	3	700	2100	
		Licuada	1	1000	1000	
22	Empleados Concesión	Iluminación	102	40	4080	10080
		Tomacorriente	40	150	6000	
23	Eco tienda	Iluminación	12	40	480	2880
		Tomacorriente Servicio	6	150	900	
		Nevera	3	500	1500	
24	Bloque Administrativo PNN	Iluminación	18	40	720	4720
		Tomacorriente Servicio	12	150	1800	
		Nevera	1	500	500	
		Cafetera	1	1200	1200	
		Impresora	1	300	300	
		TV	1	200	200	
25	Restaurante Concesión	Iluminación	20	40	800	7800
		Tomacorriente Servicio	16	150	2400	
		Congelador	3	700	2100	
		Nevera	3	500	1500	
		Licuada	1	1000	1000	
26	Casa Payanes	Iluminación	20	40	800	2000
		Tomacorriente	8	150	1200	
27	Modulo UMANTATAY A	Iluminación	31	40	1240	3940
		Tomacorriente	18	150	2700	
28	Modulo UMANTATAY B	Iluminación	31	40	1240	3940
		Tomacorriente	18	150	2700	
29	Recepción	Iluminación	10	40	400	1000
		Tomacorriente	4	150	600	
30	Centro de Buceo	Iluminación	20	40	800	2800
		Tomacorriente Servicio	10	150	1500	
		Nevera	1	500	500	
31	Bodega Combustible	Iluminación	6	40	240	1140
		Tomacorriente	6	150	900	



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

Ítem	Edificación	Equipo/Salida	Cantidad	Carga Unitaria [W]	Carga [W]	Carga Edificación [W]
32	Nuevo Centro Multifuncional	Iluminación	66	40	2640	6390
		Tomacorriente	25	150	3750	
33	Estación Científica	Iluminación	30	40	1200	3600
		Tomacorriente	16	150	2400	
34	Cabaña Pescadores	Iluminación	6	40	240	840
		Tomacorriente	4	150	600	
Carga Total Instalada [W]			100530			
Carga Total Instalada [kW]			100.53			

Tabla 5. Cuadro de Cargas Estimado.
Fuente: Consultor IMAC de Colombia SAS

Como resultado de la Tabla 5, se dimensiona una carga instalada de 100kW, para la estimación de la demanda si asumimos una ocupación al 100% de las instalaciones del poblado una vez rehabilitados todos los servicios turísticos, como es lo deseado, es posible alcanzar una demanda del 100% en horarios nocturnos, momentos en el cual la totalidad de iluminación puede entrar en operación como carga en conjunto más significativa, por lo tanto la demanda puede llegar a los 100kW pico.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 INOPERATIVIDAD DEL SISTEMA DE GENERACIÓN PRINCIPAL

El sistema de generación hidroeléctrico (PCH) se encuentra completamente fuera de servicio debido a la ausencia del generador, el mal estado de la turbina y la obsolescencia del tablero de control. Esto imposibilita el suministro de energía confiable y continua desde la infraestructura original.

5.2 FALLA ESTRUCTURAL EN EL RESPALDO ENERGÉTICO

El sistema de respaldo diésel de 40kVA está inoperativo desde hace más de seis años, y actualmente la isla depende de un generador portátil de baja capacidad (9.57kW), que no cubre las necesidades energéticas mínimas del área poblada ni garantiza continuidad de servicio.

Red de distribución parcialmente conservada pero técnicamente desactualizada, aunque las cajas de piso en concreto presentan buen estado físico general, el cableado, empalmes y tableros de distribución están desorganizados, sin señalización, ni protecciones adecuadas. La ausencia de documentación técnica y esquemas de conexión representa un riesgo operativo.

5.3 AUSENCIA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA FUNCIONAL

No existe un sistema de puesta a tierra centralizado, interconectado ni equipotencializado. Esta condición pone en riesgo a personas, equipos e instalaciones, e impide el cumplimiento de la normativa RETIE, además de comprometer el funcionamiento de protecciones diferenciales.



5.4 INCUMPLIMIENTO GENERALIZADO DE NORMATIVAS TÉCNICAS (RETIE)

Se identificaron múltiples no conformidades respecto a distancias de seguridad, señalización, selección de protecciones, continuidad de conductores de tierra, y resistencia de aislamiento. Esto implica un alto riesgo eléctrico y la imposibilidad de certificar las instalaciones actuales.

5.5 RIESGO CRÍTICO ANTE FALLOS ELÉCTRICOS O EMERGENCIAS

La isla no cuenta con protocolos de contingencia, sistemas de transferencia automática, ni fuentes secundarias de energía. Cualquier falla representa una amenaza directa para la operación de comunicaciones, conservación de datos, equipos médicos y sistemas críticos.

Desfase entre infraestructura actual y demanda proyectada mientras la infraestructura eléctrica instalada es inoperante y subdimensionada, la demanda proyectada para una operación turística plena alcanza los 100 kW, lo cual exige una red de generación y distribución rediseñada, moderna, segura y escalable.

5.6 FALTA DE MANTENIMIENTO Y PLANIFICACIÓN A LARGO PLAZO

La ausencia de mantenimiento preventivo, registros técnicos y personal capacitado ha llevado al deterioro progresivo de la red eléctrica. No existe evidencia de planes de operación, renovación o expansión coordinada.

6 ANEXOS

Registro fotográfico (medio magnético).

7 BIBLIOGRAFÍA

White, F. M. (s.f.). *Mecánica de Fluidos*.

Chow, V. (s.f.). *Applied Hydrology*.

Energía, M. d. (2024). *Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE*. Bogota DC.

National Electrical Code (NEC), *Norma Técnica Colombiana (NTC2050)*

GERMAN YOVANY SILVA ERAZO
ING. ELECTRICISTA
MP CL205-66414

DISEÑOS PARA LA AMPLIACIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN, SUBESTACIONES ADICIONALES, Y MEJORA DE SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA.

CONTRATO DE CONSULTORÍA No FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025

OBJETO:

REALIZAR ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CONTRATISTA

INGENIERIA, CONSULTORIA Y MEDIO AMBIENTE IMAC DE COLOMBIA SAS

INTERVENTORÍA

JAM INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

SEPTIEMBRE DEL 2025



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

Índice de contenido

1	Introducción.....	4
2	Metodología.....	5
3	Resultados	7
3.1	Diseño preliminar redes de distribución.....	7
3.2	Diseño preliminar subestaciones.....	19
4	análisis.....	21
4.1	Evaluación de viabilidad de fuentes de energía alternativas para reducir la dependencia de generadores a combustibles fósiles.....	21
4.1.1	GENERACION HIDRAULICA.....	21
4.1.2	GENERACION FOTOVOLTAICA Y ACUMULADORES DE ENERGIA.....	23
4.2	diagrama unifilar.....	29
5	Conclusiones y Recomendaciones.....	31
5.1	Conclusiones.....	31
5.2	RECOMENDACIONES.....	32
6	Anexos.....	33
7	Bibliografía	34



Índice de Tablas

Tabla 1. Estimación de Cargas	10
Tabla 2. Resumen de Cargas.	10
Tabla 3 Cuadro de Cargas Tablero Principal.	12
Tabla 4 Cuadro de Cargas Circuito 01.	13
Tabla 5. Cuadro de Cargas Circuito 02.	14
Tabla 6. Cuadro de Cargas Circuito 03.	15
Tabla 7. Cuadro de Cargas Circuito 04.	16
Tabla 8. Estimación Factor de Potencial del Sistema.	19
Tabla 9. Estimación Capacidad Corrector Activo de Factor de Potencia	19
Tabla 10. Potencial Generación Hidráulica.	21
Tabla 11. Proyección de Demanda Diaria Poblado PNN Isla Gorgona.....	24
Tabla 12. Cálculo de Energía Consumida en Jornada 24H.	25
Tabla 13. Escenarios con Generación Hidráulica.....	25
Tabla 14. Dimensionamiento Banco de Baterías de Litio.	26
Tabla 15. Calculo Cantidad Total de Paneles Fotovoltaico y Banco de Baterías de Litio.....	26
Tabla 16. Propuesta Distribución de Paneles Solares en Centro Poblado.	27

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Ubicación de Sistema actual de Generación y de Distribución de Energía Eléctrica. ..	11
Ilustración 2. Distribución de Circuitos, Según Cuadros de Carga.	17
Ilustración 3. Propuesta Sistema de Distribución Subterránea.	18
Ilustración 4. Readecuación Centros de Generación y Distribución de Energía Existente.	20
Ilustración 5. Ubicación de Centros de Generación, Transformación, Acumulación y Distribución de Energía Eléctrica.	20
Ilustración 6. Esquema Funcionamiento Sistema de Generación PCH.....	22
Ilustración 7. Horas Solares Pico Isla Gorgona.	23
Ilustración 8. Curva de Demanda de Potencia Eléctrica PNN Isla Gorgona.	24
Ilustración 9. Disposición en Tejados de Paneles Fotovoltaicos en Centro Poblado.	28
Ilustración 10. Diagrama Unifilar General.	29
Ilustración 11. Diagrama de Interconexión a la Red Sistemas Fotovoltaicos.....	30

1 INTRODUCCIÓN

Como continuación del estudio técnico previo sobre el estado actual del sistema de generación y distribución eléctrica del Parque Nacional Natural Isla Gorgona, esta nueva etapa del informe tiene como propósito presentar un plan de expansión de la infraestructura eléctrica, junto con el diseño preliminar de los sistemas requeridos para satisfacer la demanda proyectada de energía en condiciones seguras, sostenibles y acordes con las restricciones ambientales del entorno.

Este análisis parte del dimensionamiento técnico previamente realizado, en el cual se estimó una capacidad de generación hidráulica óptima de 40 kW, basada en las condiciones de caudal y altura neta del sistema PCH existente. A partir de esta base, se plantea la integración de sistemas de energía renovable adicionales, específicamente la instalación de paneles solares fotovoltaicos sobre cubiertas de edificaciones, como una alternativa limpia, complementaria y escalable.

Dada la condición de reserva natural de la isla y su escasa infraestructura industrial, la disponibilidad de soluciones energéticas de gran escala y alta confiabilidad es limitada. Por lo tanto, este plan contempla criterios de eficiencia energética, sostenibilidad operativa y bajo impacto ambiental, priorizando tecnologías que requieran bajo mantenimiento y que se adapten al contexto aislado de la isla.

Asimismo, se detallarán las especificaciones técnicas preliminares para equipos nuevos, incluyendo transformadores, tableros, sistemas de almacenamiento y soluciones híbridas, teniendo en cuenta las condiciones de operación remota, climatología adversa y el crecimiento previsto en la demanda energética.

Este documento busca establecer las bases para la planificación, diseño y ejecución de un sistema energético moderno, resiliente y adaptado a las necesidades del PNN Isla Gorgona, alineado con los principios de conservación ambiental y autosuficiencia energética.



2 METODOLOGÍA

La presente etapa del proyecto tiene como objetivo la formulación de un plan de expansión y modernización del sistema eléctrico del Parque Nacional Natural Isla Gorgona, bajo criterios de eficiencia, sostenibilidad y adaptación al contexto ambiental. Para ello, se propone una metodología estructurada que abarca diferentes componentes técnicos fundamentales.

En primer lugar, se contempla el dimensionamiento de un nuevo grupo electrógeno. A partir de la carga instalada estimada en la etapa anterior, que alcanza un valor pico cercano a los 100 kW. Se incluye un margen de seguridad del 20% con el fin de considerar pérdidas y posibles incrementos en la demanda futura. La selección de los equipos prioriza tecnologías con bajas emisiones, alta eficiencia en el consumo de combustible y compatibilidad con sistemas de transferencia automática (ATS).

En cuanto a la red de distribución, se plantea la reutilización y adecuación de la infraestructura subterránea existente, la cual presenta un buen estado estructural general, sin descartar ajustes puntuales donde sea necesario. Además, se renovará completamente el cableado, utilizando conductores con aislamiento resistente a condiciones húmedas y ambientes corrosivos.

El sistema fotovoltaico será dimensionado con base en un consumo diario estimado de energía eléctrica, expresado en kWh/día, considerando la demanda por sectores funcionales como el administrativo, alojamiento, servicios y conservación. Para su diseño, se tomarán en cuenta la radiación solar efectiva diaria promedio en la región, el rendimiento general del sistema fotovoltaico, así como el área disponible en cubiertas de edificaciones.

Complementariamente, se incluirá un sistema de almacenamiento en baterías de litio que permita garantizar el suministro durante la noche o en días con baja radiación solar. La capacidad del banco de baterías buscare ajustarse según el nivel de autonomía requerido tras un análisis de riesgo y disponibilidad de generación. Asimismo, se integrarán inversores híbridos y controladores de carga compatibles tanto con el sistema solar como con el grupo electrógeno.

Todos los sistemas eléctricos, incluyendo pequeñas centrales hidroeléctricas, el sistema fotovoltaico y el grupo electrógeno, se integrarán dentro de un esquema híbrido de gestión energética. Este sistema dará prioridad al uso de fuentes renovables, utilizando respaldo térmico únicamente en momentos de alta demanda o baja producción solar.

Finalmente, el diseño preliminar de este plan seguirá los lineamientos del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE 2024), así como normas internacionales aplicables a sistemas híbridos y almacenamiento energético, como las emitidas por la IEC y la IEEE. También se tendrán



en cuenta las recomendaciones de fabricantes especializados para condiciones ambientales adversas propias de entornos insulares.



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

3 RESULTADOS

3.1 DISEÑO PRELIMINAR REDES DE DISTRIBUCION.

Para el diseño preliminar para la ampliación de redes de distribución, subestaciones adicionales, y mejora de sistemas de almacenamiento de energía, partimos del cuadro de cargas presentado en la Tabla 1, donde tenemos una carga estima de 104kW.

Ítem	Edificación	Equipo/Salida	Cantidad	Carga Unitaria [W]	Carga [W]	Carga Edificación [W]
1	Casa 1	Tomacorriente	5	150	750	1610
		Iluminación	14	40	560	
		Ventilador	3	100	300	
2	Casa 2	Tomacorriente	5	150	750	1390
		Iluminación	16	40	640	
3	Casa 3 Armada Nacional	Tomacorriente Servicio	6	150	900	4140
		Iluminación	16	40	640	
		Licuada	1	1000	1000	
		Lavadora	1	400	400	
		Nevera	1	500	500	
		Congelador	1	700	700	
4	Casa 4 Armada Nacional	Tomacorriente Servicio	6	150	900	4480
		Iluminación	12	40	480	
		TV	1	200	200	
		Impresora	1	300	300	
		Congelador	1	700	700	
		Licuada	1	1000	1000	
		Lavadora	1	400	400	
		Nevera	1	500	500	
5	Casa 5	Tomacorriente	9	150	1350	2210
		Iluminación	14	40	560	
		Ventilador	3	100	300	
6	Casa 6	Tomacorriente	8	150	1200	1840



Ítem	Edificación	Equipo/Salida	Cantidad	Carga Unitaria [W]	Carga [W]	Carga Edificación [W]
		Iluminación	16	40	640	
7	Casa 7 Policía Nacional	Tomacorriente Servicio	6	150	900	3660
		Iluminación	14	40	560	
		Impresora	1	300	300	
		Licuadaora	1	1000	1000	
		Lavadora	1	400	400	
		Nevera	1	500	500	
8	Casa 8	Tomacorriente	8	150	1200	1840
		Iluminación	16	40	640	
9	Casa 9	Tomacorriente	8	150	1200	1840
		Iluminación	16	40	640	
10	Casa 10	Tomacorriente	8	150	1200	1840
		Iluminación	16	40	640	
11	Casa 11	Tomacorriente	9	150	1350	1830
		Iluminación	12	40	480	
12	Casa 12	Tomacorriente	4	150	600	1080
		Iluminación	12	40	480	
13	Casa 13	Tomacorriente	8	150	1200	1840
		Iluminación	16	40	640	
14	Casa 14	Tomacorriente	9	150	1350	1830
		Iluminación	12	40	480	
15	Casa 15	Tomacorriente	8	150	1200	1840
		Iluminación	16	40	640	
16	Casa 16	Tomacorriente	8	150	1200	1840
		Iluminación	16	40	640	
17	Casa Playa	Tomacorriente	8	150	1200	1920
		Iluminación	18	40	720	
18	Antiguo Centro Interpretación	Tomacorriente	4	150	600	920
		Iluminación	8	40	320	
19	Área Lavado	Iluminación	10	40	400	3600



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

Ítem	Edificación	Equipo/Salida	Cantidad	Carga Unitaria [W]	Carga [W]	Carga Edificación [W]
		Lavadora	8	400	3200	
20	Modulo Investigadores	Iluminación	40	40	1600	4000
		Tomacorriente	16	150	2400	
21	Restaurante Personal PNN	Iluminación	10	40	400	4450
		Tomacorriente	5	150	750	
		TV	1	200	200	
		Congelador	3	700	2100	
		Licuada	1	1000	1000	
22	Empleados Concesión	Iluminación	102	40	4080	11880
		Tomacorriente	40	150	6000	
		Ventilador	18	100	1800	
23	Eco tienda	Iluminación	12	40	480	2880
		Tomacorriente Servicio	6	150	900	
		Nevera	3	500	1500	
24	Bloque Administrativo PNN	Iluminación	18	40	720	4720
		Tomacorriente Servicio	12	150	1800	
		Nevera	1	500	500	
		Cafetera	1	1200	1200	
		Impresora	1	300	300	
		TV	1	200	200	
25	Restaurante Concesión	Iluminación	20	40	800	7800
		Tomacorriente Servicio	16	150	2400	
		Congelador	3	700	2100	
		Nevera	3	500	1500	
		Licuada	1	1000	1000	
26	Casa Payanes	Iluminación	20	40	800	2000
		Tomacorriente	8	150	1200	
27	Modulo UMANATAY A	Iluminación	31	40	1240	4840
		Tomacorriente	18	150	2700	



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

Ítem	Edificación	Equipo/Salida	Cantidad	Carga Unitaria [W]	Carga [W]	Carga Edificación [W]
		Ventilador	9	100	900	
28	Modulo UMANATATAY B	Iluminación	31	40	1240	4840
		Tomacorriente	18	150	2700	
		Ventilador	9	100	900	
29	Recepción	Iluminación	10	40	400	1000
		Tomacorriente	4	150	600	
30	Centro de Buceo	Iluminación	20	40	800	2800
		Tomacorriente Servicio	10	150	1500	
		Nevera	1	500	500	
31	Bodega Combustible	Iluminación	6	40	240	1140
		Tomacorriente	6	150	900	
32	Nuevo Centro Multifuncional	Iluminación	66	40	2640	6390
		Tomacorriente	25	150	3750	
33	Estación Científica	Iluminación	30	40	1200	3600
		Tomacorriente	16	150	2400	
34	Cabaña Pescadores	Iluminación	6	40	240	840
		Tomacorriente	4	150	600	
Carga Total Instalada [W]						104730 W
Carga Total Instalada [kW]						104,7 kW

Tabla 1. Estimación de Cargas

Resumen de Cargas	
Refrigeración	11,1 kW
iluminación	27,7 kW
Ventiladores	4,2 kW
Tomas	49,7 kW
otros	12,1 kW
Carga Instalada	104,7 kW

Tabla 2. Resumen de Cargas.

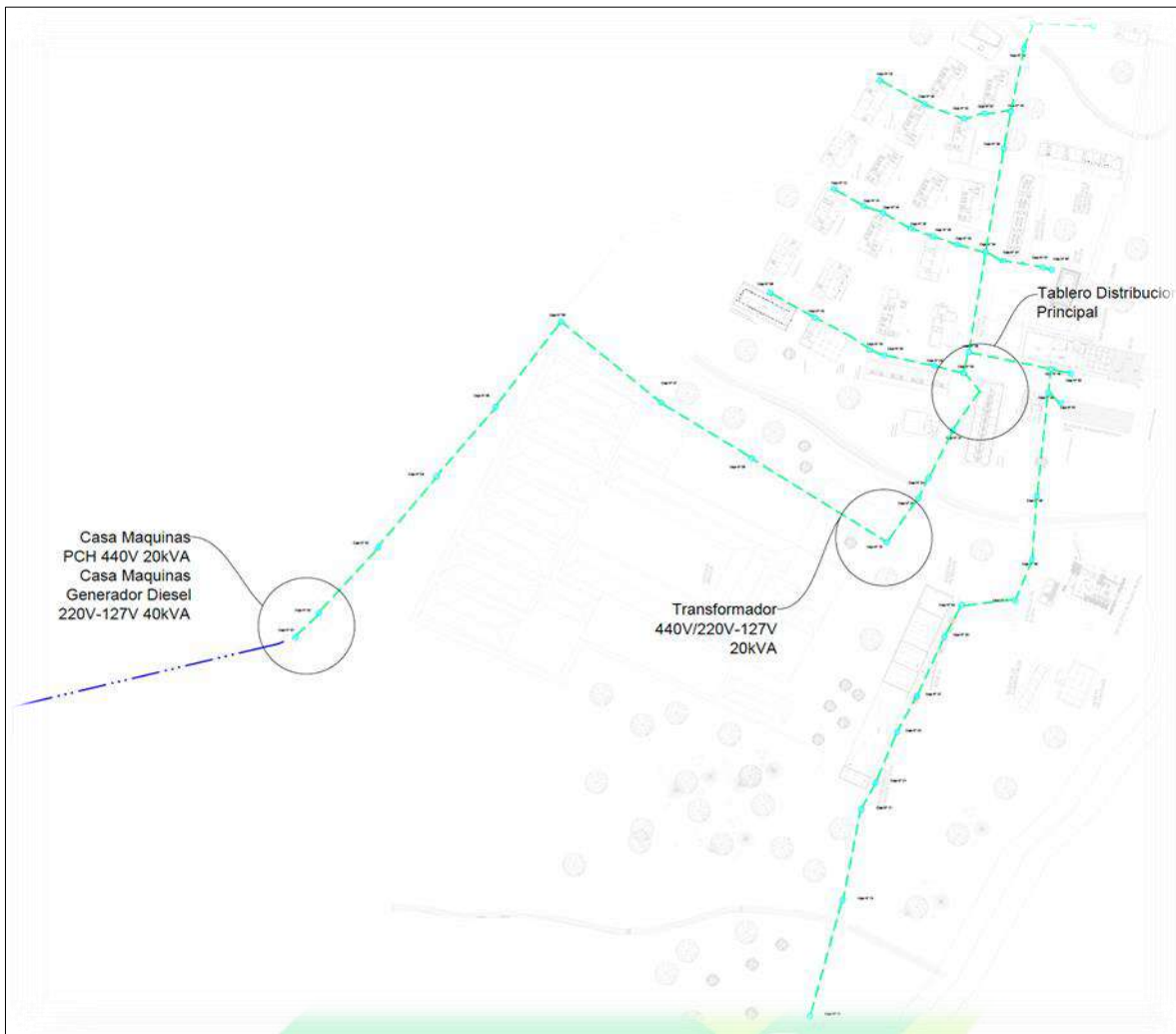


Ilustración 1. Ubicación de Sistema actual de Generación y de Distribución de Energía Eléctrica.

Ahora teniendo en cuenta la disposición del sistema de distribución eléctrica actual, Ilustración 1, se propone realizar una división de cargas a través de 4 circuitos como se muestra en la Tabla 3, Tabla 4, Tabla 5, Tabla 6 y Tabla 7. Adicional se realiza el dimensionamiento de protecciones, canalizaciones y cableado. Cabe resaltar que para una carga instalada de 104kW es posible tener una demanda diversificada de 57kVA.



RESUMEN CUADRO DE CARGAS TABLERO PRINCIPAL POBLADO ISLA GORGONA										
CIRCUITO N°	Salidas		WATIOS CTO	FASES	FASES	FASES	PROTECCIÓN (A)	DUCTO	RAMAL AWG- THHN	NOTA
	N°	W C/U		A	B	C				
1	1	28590	9530	9530			3x100	2"	2	CIRCUITO 01
2			9530		9530					
3			9530			9530				
4	1	39450	13150	13150			3x100	2"	2	CIRCUITO 02
5			13150		13150					
6			13150			13150				
7	1	21900	7300	7300			3x150	2"	1/0	CIRCUITO 03
8			7300		7300					
9			7300			7300				
10	1	14350	4783	4783			3x150	2"	1/0	CIRCUITO 04
11			4783		4783					
12			4783			4783				
TOTAL			104730	34763	34763	34763				
CARGA POR	CORRIENTE POR FASE (A)		% DESBALANCE							
FASE A	290		0,00%							
FASE B	290									
FASE C	290									
CARGA TOTAL [W]			104730							
MEMORIA DE CALCULO										
TIPO DE CARGA	FP	POTENCIA [W]	POTENCIA CORREGIDA [VA]	CALCULO DE LA CARGA (SECCIÓN 220-10 - NTC 2050):						
Alumbrado y Tomas	0,95	104730	110242	Alumbrado y Tomas						
				100% Primeros 10000VA						
				50% > 10000 VA						
				Demanda Total						
				Corriente por Fase						
				Corriente 125%						
				Alimentador						
				Canalización						
				Protección						
				3x350cmil+350cmil+4/0AWG CU						
				1 Ø 2" EMT						
				3x300A						

Tabla 3 Cuadro de Cargas Tablero Principal.



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

RESUMEN CUADRO DE CARGAS CITUITO 01 POBLADO ISLA GORGONA

CIRCUITO N°	Salidas		WATIOS CTO	FASES			PROTECCIÓN (A)	DUCTO	RAMAL AWG - THHN	NOTA
	N°	W/C/U		A	B	C				
1	1	3600	1200	1200		3x40	1"	8	Estacion Cientifica	
3			1200		1200					
5			1200		1200					
7			2225	2225						
9	1	4450	2225		2225	2x40	1"	8	Restaurante Personal PNN	
11			2000		2000					
13			2000	2000						
15			805		805					
17	1	1610	805		805	2x40	1"	8	Casa 01	
19			695	695						
21			695		695					
23			2070		2070					
25	1	4140	2070	2070		2x40	1"	8	Casa 03	
27			2240		2240					
29			2240		2240					
31			2000	2000						
33	1	4000	2000		2000	2x40	1"	8	Area Lavado	
35			460		460					
37			460	460						
TOTAL			28590	10650	9165	8775				
CARGA POR	CORRIENTE POR FASE (A)		% DESBALANCE							
FASE A	89		7,12%							
FASE B	76									
FASE C	73									
CARGA TOTAL [W]			28590							
MEMORIA DE CALCULO										
TIPO DE CARGA	FP	POTENCIA [W]	POTENCIA CORREGIDA [VA]	CALCULO DE LA CARGA (SECCIÓN 220-10 - NTC 2050):						
Alumbrado y Tomas	0,95	28590	30095	Alumbrado y Tomas						
				100% Primeros 10000VA						
				50% > 10000 VA						
				Demanda Total						
				Corriente por Fase						
				Corriente 125%						
				Alimentador						
				Cableado						
				Proteccion						

Tabla 4 Cuadro de Cargas Circuito 01.



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

RESUMEN CUADRO DE CARGAS CITUITO 02 POBLADO ISLA GORGONA

CIRCUITO N°	Salidas		WATIOS CTO	FASES		FASES		PROTECCIÓN (A)	DUCTO	RAMAL AWG - THHN	NOTA
	N°	WC/U		A	B	C					
1	1	11880	3960	3960			3x40	1"	8	Empleados Concesión	
3			3960		3960						
5			3960			3960					
7			2600								
9			2600		2600						
11	1	7800	2600			2600	3x40	1"	8	Restaurante Concesion	
13			1440	1440							
15			1440		1440						
17	1	4720	2360			2360	2x40A	1"	8	Bloque Administrativo PNN	
19			2360	2360							
21	1	6390	3195		3195		2x40A	1"	8	Nuevo Centro Multifuncional	
23			3195			3195					
25	1	1000	500	500			2x40A	1"	8	Recepcion	
27			500		500						
29			1400			1400					
31	1	2800	1400	1400			2x40A	1"	8	Centro de Buceo	
33			570		570						
35			570			570					
37	1	840	420	420			2x40A	1"	8	Cabaña Pescadores	
39			420		420						
TOTAL			39450	12680	12685	14085					
CARGA POR	CORRIENTE POR FASE (A)		% DESBALANCE								
FASE A	106		3,68%								
FASE B	106										
FASE B	117										
CARGA TOTAL [W]			39450								
MEMORIA DE CALCULO											
TIPO DE CARGA	FP	POTENCIA [W]	POTENCIA CORREGIDA [VA]	CALCULO DE LA CARGA (SECCIÓN 220-10 - NTC 2050):							
Alumbrado y Tomas	0,95	39450	41526	Alumbrado y Tomas							
				100% Primeros 10000VA							
				50% > 10000 VA							
				Demanda Total							
				Corriente por Fase							
				Corriente 125%							
				Alimentador							
				Cableado							
				Proteccion							

Tabla 5. Cuadro de Cargas Circuito 02.



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

RESUMEN CUADRO DE CARGAS CITUITO 03 POBLADO ISLA GORGONA

CIRCUITO N°	Salidas		WATIOS CTO	FASES	FASES	FASES	PROTECCIÓN (A)	DUCTO	RAMAL AWG - THHN	NOTA
	N°	WC/U		A	B	C				
1	1	2000	1000	1613			2x40A	1"	8	Casa Payanes
2			1000	1613						
3			1613		1613					
4			1613	1105						
5			1613	1105						
6	1	4840	1105		920		0	0	0	Modulo UMANTATAY A
7			1105	920						
8			920	1830						
9			920	1830						
10			1830	920						
11	1	3660	1830	920			2x40A	1"	8	Casa 07
12			1830	920	920					
13			920	920						
14			920	920						
15			920	920	920					
16	1	1840	920	915			2x40A	1"	8	Casa 09
17			920	915						
18			915		0					
19			915	0						
TOTAL			21900	6393	7303	6203				
CARGA POR	CORRIENTE POR FASE (A)		% DESBALANCE							
FASE A	53		5,02%							
FASE B	61									
FASE B	52									
CARGA TOTAL [W]			21900							
MEMORIA DE CALCULO										
TIPO DE CARGA	FP	POTENCIA [W]	POTENCIA CORREGIDA [VA]	CALCULO DE LA CARGA (SECCIÓN 220-10 - NTC 2050):						
Alumbrado y Tomas	0,95	21900	23053	Alumbrado y Tomas						
				100% Primeros 10000VA						
				50% > 10000 VA						
				Demanda Total						
				Corriente por Fase						
				Corriente 125%						
				Alimentador						
				Calnalizacion						
				Proteccion						

Tabla 6. Cuadro de Cargas Circuito 03.



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

RESUMEN CUADRO DE CARGAS CITUITO 04 POBLADO ISLA GORGONA

CIRCUITO N°	Salidas		WATIOS CTO	FASES	FASES	FASES	PROTECCIÓN (A)	DUCTO	RAMAL AWG - THHN	NOTA
	N°	W/C/U		A	B	C				
1	1	4000	1333	1333			3x40A	1"	8	Modulo UMANTATAY B
2			1333		1333					
3			1333			1333				
4			540	540						
5	1	1080	540		540		2x40A	1"	8	Casa 12
6			920			920				
7			920	920						
8			915		915					
9	1	1830	915			915	2x40A	1"	8	Casa 14
10			920	920						
11			920		920					
12			920			920				
13	1	1840	920	920			2x40A	1"	8	Casa 16
14			960		960					
15			960			960				
TOTAL			14350	4633	4668	5048				
CARGA POR	CORRIENTE POR FASE (A)		% DESBALANCE							
FASE A	39		2,74%							
FASE B	39									
FASE C	42									
CARGA TOTAL [W]			14350							

MEMORIA DE CALCULO				
TIPO DE CARGA	FP	POTENCIA [W]	POTENCIA CORREGIDA [VA]	CALCULO DE LA CARGA (SECCIÓN 220-10 - NTC 2050):
Alumbrado y Tomas	0,95	14350	15105	Alumbrado y Tomas

Tabla 7. Cuadro de Cargas Circuito 04.



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

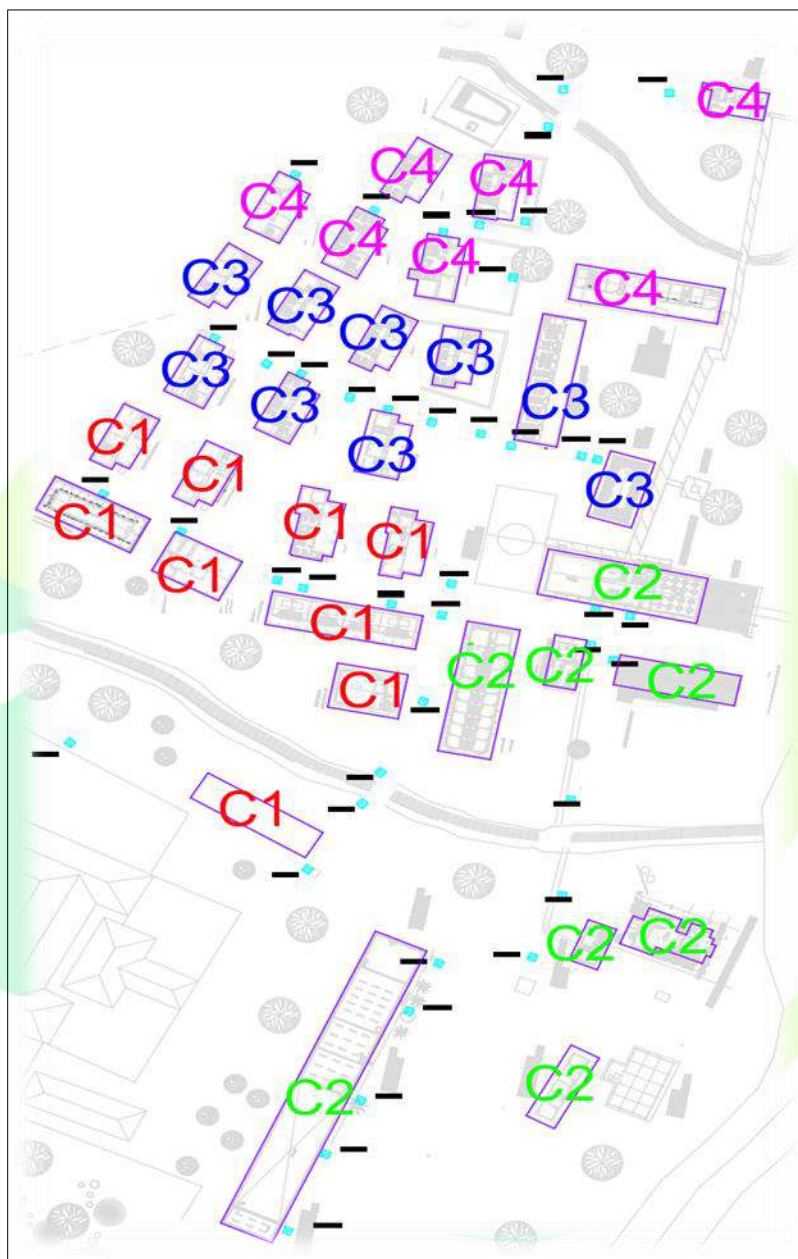


Ilustración 2. Distribución de Circuitos, Según Cuadros de Carga.

En la Ilustración 2 se tiene la distribución de los circuitos por edificio según los cuadros de carga propuestos. Con todo este en mente, en la Ilustración 3 se diagrama una nueva conexión entre cajas de distribución.

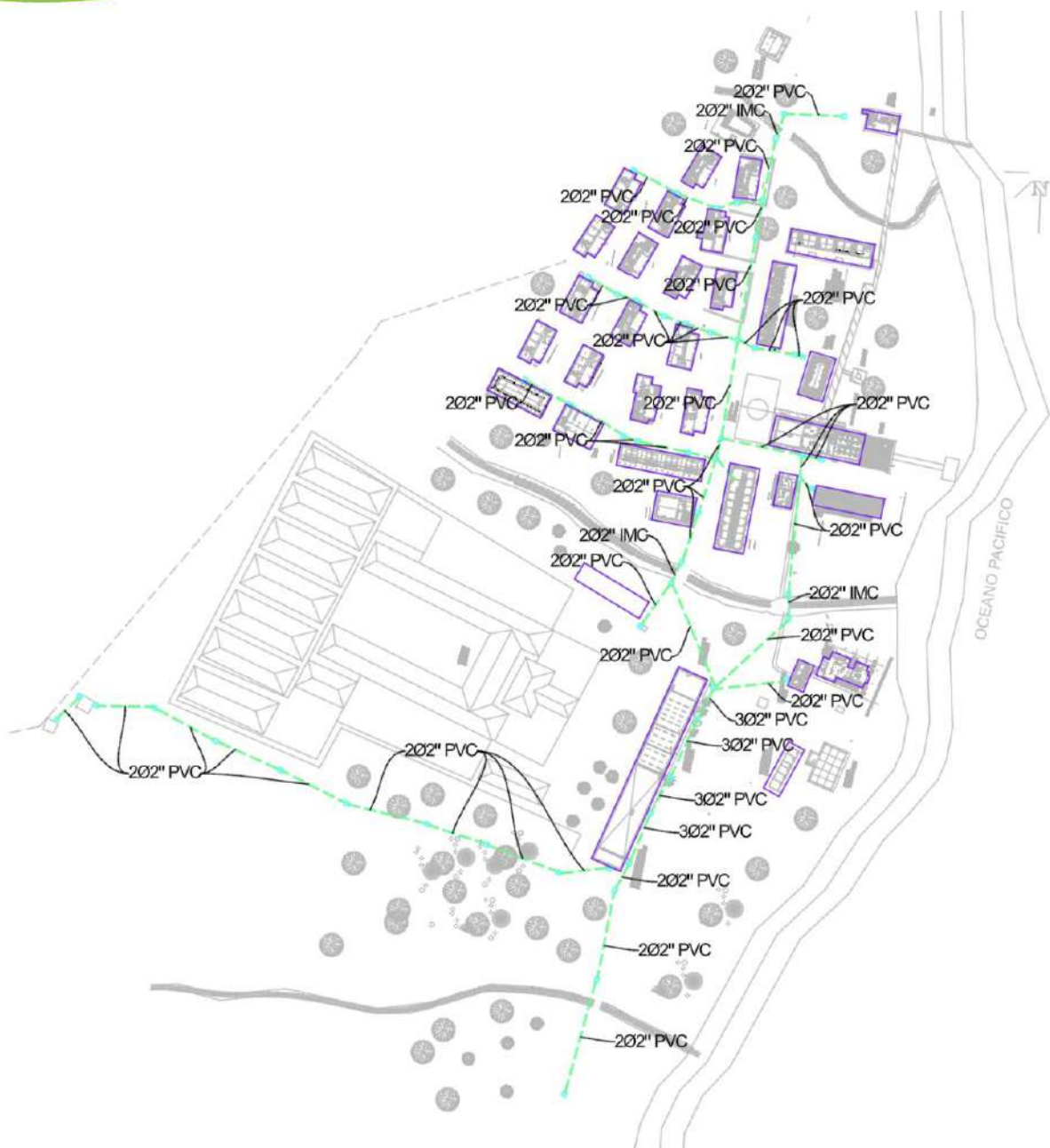


Ilustración 3. Propuesta Sistema de Distribución Subterránea.



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

Descripción	Potencia Aparente	Factor de potencia por tipo de Carga	Potencia Activa	Potencia Reactiva	FP del Sistema
Refrigeración	11,1 kVA	0,80	8,9 kW	6,7 kVAR	0,97
Iluminación	27,7 kVA	0,80	22,1 kW	16,6 kVAR	
Ventiladores	4,2 kVA	0,80	3,4 kW	2,5 kVAR	
Tomas	49,7 kVA	1,00	49,7 kW	0,0 kVAR	
otros	12,1 kVA	1,00	12,1 kW	0,0 kVAR	
Totales			96,1 kW	25,8 kVAR	

Tabla 8. Estimación Factor de Potencial del Sistema.

Descripción	Potencia Activa	Potencia Reactiva	FP	FP Deseado	Potencia Reactiva Objetivo	Corrector Activo
Cargas con FP 0,8	34,4 kW	25,8 kVAR	0,80	0,9	16,7 kVAR	9,1 kVAR

Tabla 9. Estimación Capacidad Corrector Activo de Factor de Potencia

En la Tabla 8 se realiza la estimación del factor de potencia (FP) del sistema a plena carga, proyectando un factor de 0,97. En el caso de la Tabla 9 se tiene el dimensionamiento de un corrector activo de factor de potencia automático para las cargas con FP de 0,8. El corrector de potencia activo deberá ser hasta de 10kVAR según valores nominales del mercado.

3.2 DISEÑO PRELIMINAR SUBESTACIONES.

Para el caso de las subestaciones adicionales, y mejora de sistemas de almacenamiento de energía, se propone readecuar la casa de máquinas de la PCH y planta de generación existente, Re potencializando los centros de generación y distribución de energía de la isla según lo dimensionado en el presente informe y lo requerido inicialmente por parte de PNN. En la Ilustración 4 se tiene bosquejos de ubicación de equipos para la PCH readecuando la infraestructura existente y posicionando lo equipos respetando espacios de trabajo. Se muestra una posible distribución para la planta emergencia, generador diésel, la cual se dimensiona de 120kW cubriendo a totalidad de la carga existente según la Tabla 1. En cuanto al centro de transformación, este debe ser totalmente renovado para así alojar un transformador seco en su celda, tableros de distribución y un sistema de almacenamiento de energía, se proyecta reubicarlo en un cuarto existente en el costado sur oriental del centro poblado.

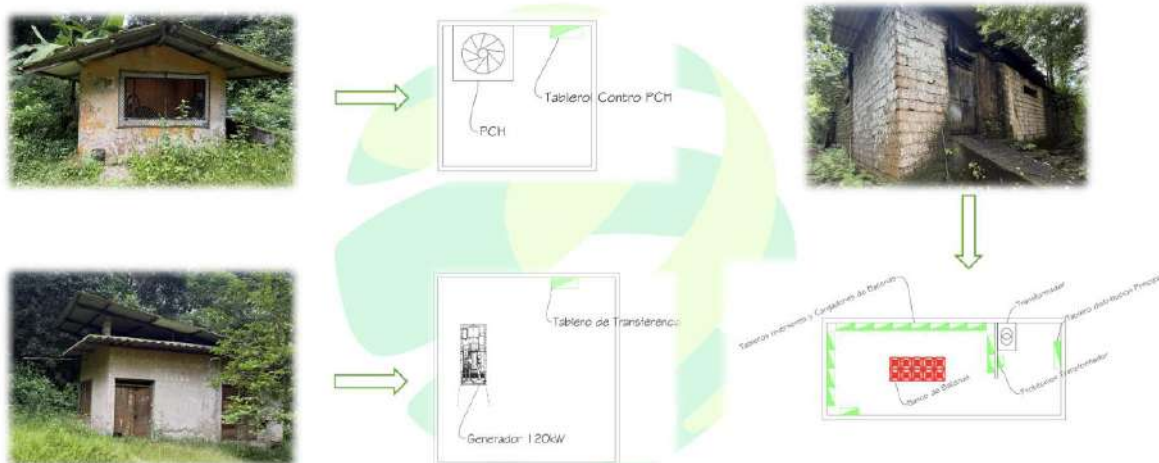


Ilustración 4. Readequación Centros de Generación y Distribución de Energía Existente.



Ilustración 5. Ubicación de Centros de Generación, Transformación, Acumulación y Distribución de Energía Eléctrica.

En la Ilustración 5 se disponen la ubicación de los centros de generación, transformación y acumulación de energía propuestos como solución al estado actual del sistema en la isla.

4 ANALISIS

En el apartado de análisis se dimensiona la capacidad de generación disponible en la isla para el centro poblado.

4.1 EVALUACIÓN DE VIABILIDAD DE FUENTES DE ENERGÍA ALTERNATIVAS PARA REDUCIR LA DEPENDENCIA DE GENERADORES A COMBUSTIBLES FÓSILES.

4.1.1 GENERACION HIDRAULICA.

Según la información recolectada en sitio y búsqueda de aprovechamiento de la infraestructura existente (Bocatoma, tubería 6" recientemente reemplazada, ubicación de PCH), en la Tabla 10 estima un potencial de generación hidráulica tentativo de 42kW en el mejor de los escenarios donde deben tenerse en cuenta las diversas variables hidrológicas que puedan afectar la generación de energía, precipitaciones estacionales, evapotranspiración o alguna alteración climática.

Potencial Generación Hidráulica	
Altura	82,74 m
Distancia	661 m
Diámetro Tubería	6"
Caudal	83,12 l/s
Potencia	42,46 kW

Tabla 10. Potencial Generación Hidráulica.

Para mitigar los efectos de la variabilidad hidrológica y asegurar la operación eficiente de una PCH, se emplean diversas soluciones técnicas y de diseño, para este caso en la selección de turbinas adaptables a caudales variables:

- Turbinas Francis: Son muy eficientes en un amplio rango de caudales (generalmente entre el 50% y el 100% de su diseño). Su diseño con álabes fijos en el rodete y álabes directrices móviles (distribuidor) permite ajustar la dirección del flujo de agua para mantener una alta eficiencia incluso con caudales reducidos.
- Turbinas Pelton: Ideales para grandes saltos y caudales bajos a moderados. Su regulación se realiza mediante la desviación de uno o varios chorros de agua con una aguja o deflector, lo que permite un control preciso y una buena eficiencia en un rango de caudales amplio.
- Turbinas Kaplan: Específicas para bajos saltos y grandes caudales. Su principal ventaja es la doble regulación, ya que tanto los álabes del distribuidor como los del

rodete son móviles. Esto les permite mantener una eficiencia óptima en un rango de caudal muy amplio (hasta el 20-30% del caudal de diseño). Es el ejemplo más claro de una turbina que se adapta a la disminución del caudal.

Con esto es posible contemplar alguno de estos sistemas para garantizar el mejor desempeño para nuestro caso.

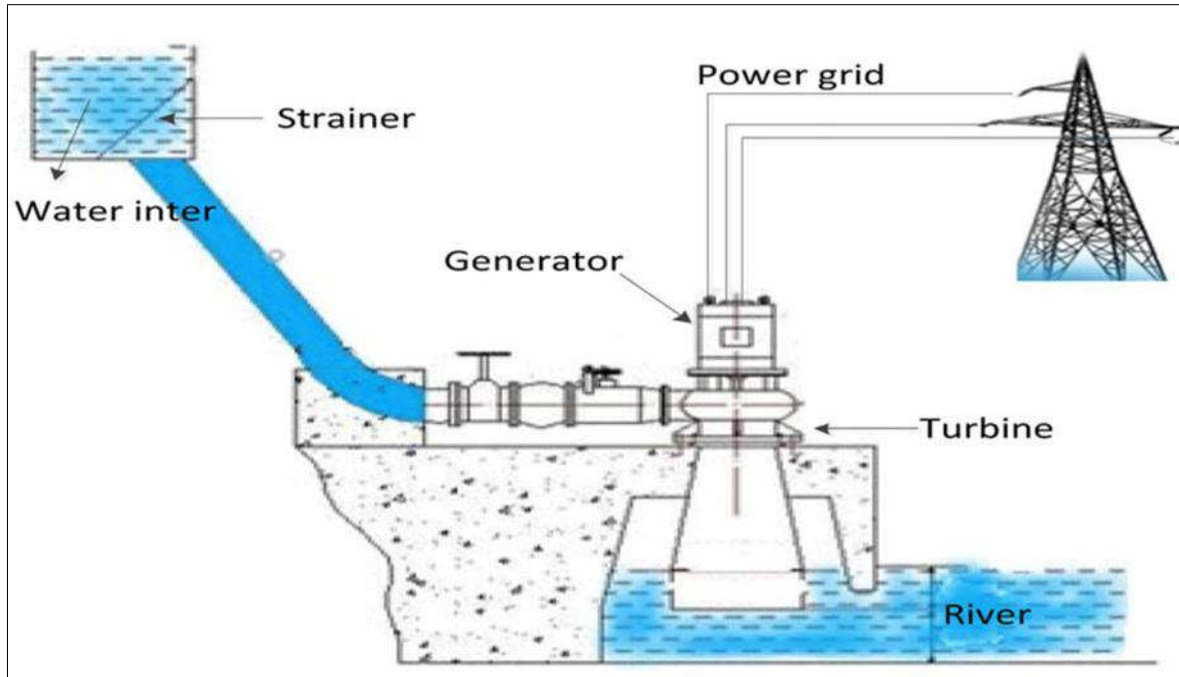


Ilustración 6. Esquema Funcionamiento Sistema de Generación PCH.

4.1.2 GENERACION FOTOVOLTAICA Y ACUMULADORES DE ENERGIA.

Para el dimensionamiento de generación fotovoltaica como parámetros iniciales se busca complementar la generación hidráulica, la cual es la fuente de energía base para el consumo en el poblado de la isla gorgona. En la Ilustración 7 tenemos las horas del sol pico (HSP) por meses para desde enero del año 2023 a enero del año 2024 para la región pacifica, donde pertenece la isla, dándonos una proyección promedio de 3.8 horas de sol pico.

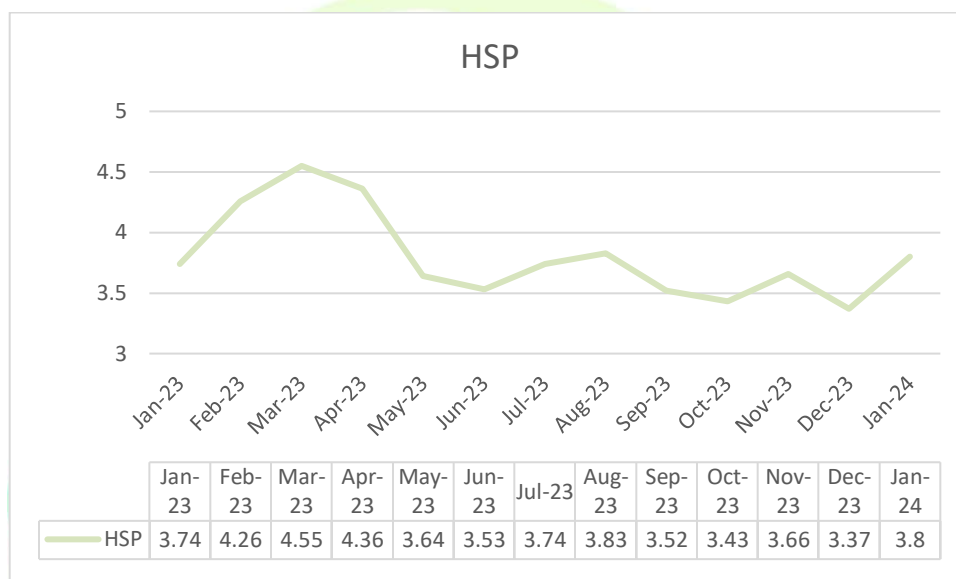


Ilustración 7. Horas Solares Pico Isla Gorgona.¹

La isla al no tener un sistema de generación de energía eléctrica funcional al momento de la consultoría implica que no se cuentan con un perfil de carga o de consumo de energía según las necesidades y actividades regulares en la isla, provocando que el personal se vea relegado y se tenga que ajustar a la escasa disponibilidad del servicio. Sin una base, no es posible determinar una necesidad real de crecimiento en relación con la generación hidráulica más allá de datos teóricos por cuadros de carga. Un perfil de consumo es útil para generar diseños acertados y no caer en el sobredimensionamiento desmedido que implica sobrecostos, o por el contrario adecuaciones que no cumplan con las expectativas de los usuarios futuros. En este contexto para mitigar estas complicaciones es posible generar modelos de consumo, basados en suposiciones sobre posibles escenarios a presentarse durante la operación rutinaria de la isla. Disponer de esta información es necesario el correcto dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos auxiliares y bancos de baterías.

¹ (NASA, 2025)

Descripción	Carga	6 AM		8 AM		10 AM		12 PM		2 PM		4 PM	
Refrigeración	11,1 kW	100%	11,1 kW	100%	11,1 kW	100%	11,1 kW	100%	11,1 kW	100%	11,1 kW	100%	11,1 kW
Iluminación	27,7 kW	30%	8,3 kW	15%	4,2 kW	5%	1,4 kW	15%	4,2 kW	5%	1,4 kW	5%	1,4 kW
Ventiladores	4,2 kW	90%	3,8 kW	5%	0,2 kW	5%	0,2 kW	10%	0,4 kW	5%	0,2 kW	5%	0,2 kW
Tomas	49,7 kW	10%	5,0 kW	10%	5,0 kW	10%	5,0 kW	15%	7,4 kW	5%	2,5 kW	5%	2,5 kW
otros	12,1 kW	20%	2,4 kW	15%	1,8 kW	20%	2,4 kW	20%	2,4 kW	10%	1,2 kW	10%	1,2 kW
Carga Instalada	104,7 kW	30,6 kW		22,2 kW		20,1 kW		25,5 kW		16,4 kW		16,4 kW	
		6 PM		8 PM		10 PM		12 AM		2 AM		4 AM	
		100%	11,1 kW	100%	11,1 kW	100%	11,1 kW	100%	11,1 kW	100%	11,1 kW	100%	11,1 kW
		60%	16,6 kW	80%	22,1 kW	70%	19,4 kW	20%	5,5 kW	5%	1,4 kW	20%	5,5 kW
		10%	0,4 kW	80%	3,4 kW	80%	3,4 kW	30%	1,3 kW	40%	1,7 kW	60%	2,5 kW
		5%	2,5 kW	15%	7,4 kW	15%	7,4 kW	10%	5,0 kW	10%	5,0 kW	10%	5,0 kW
		10%	1,2 kW	5%	0,6 kW	5%	0,6 kW	5%	0,6 kW	5%	0,6 kW	5%	0,6 kW
		31,8 kW		44,7 kW		41,9 kW		23,5 kW		19,7 kW		24,7 kW	

Tabla 11. Proyección de Demanda Diaria Poblado PNN Isla Gorgona

En la Tabla 11 se tiene la proyección de demanda horario, según hábitos de consumo probables dentro del centro poblado. Esto se grafica en la Ilustración 8, donde se observan 2 picos, hacia el mediodía y ya en la noche donde se generaría la mayor parte del consumo energético al encender los elementos de iluminación.

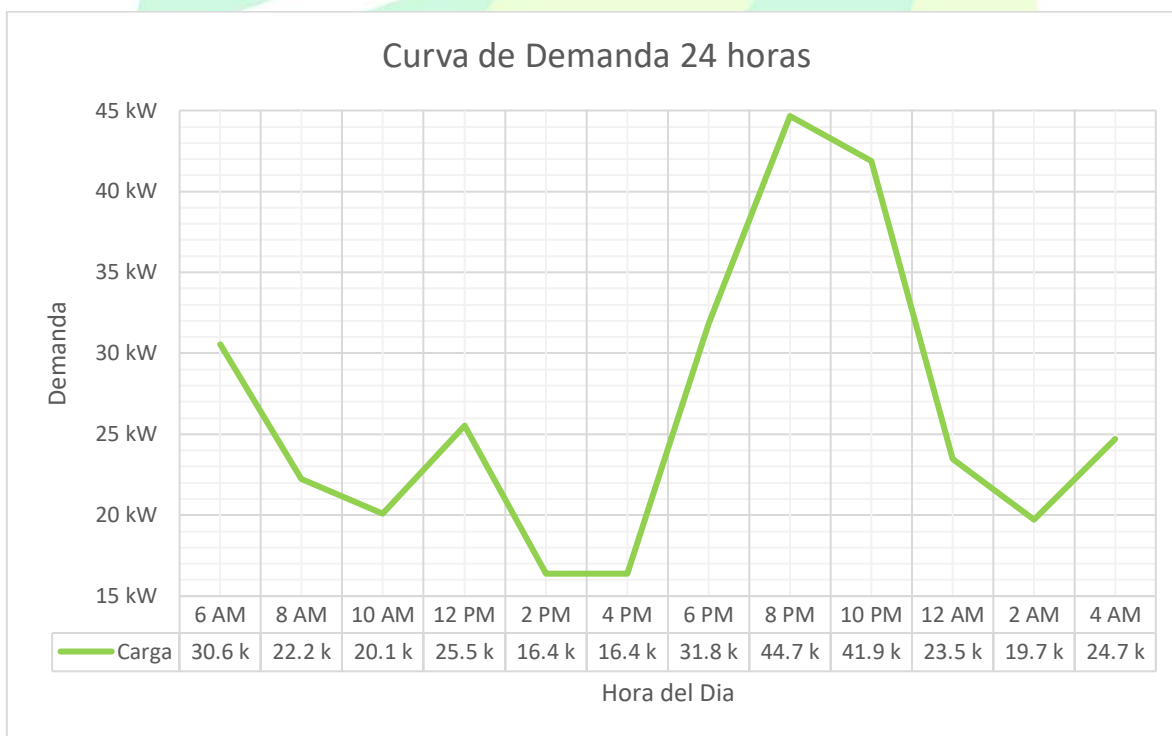


Ilustración 8. Curva de Demanda de Potencia Eléctrica PNN Isla Gorgona.

Hora	Carga	Energía	Diferencia Generación H. 30kW/Demanda	Diferencia Generación H. 15kW/Demanda
6 AM	30,6 kW	61,1 kWh	-0,6 kW	-15,6
8 AM	22,2 kW	44,5 kWh	7,8 kW	-7,2
10 AM	20,1 kW	40,2 kWh	9,9 kW	-5,1
12 PM	25,5 kW	51,1 kWh	4,5 kW	-10,5
2 PM	16,4 kW	32,8 kWh	13,6 kW	-1,4
4 PM	16,4 kW	32,8 kWh	13,6 kW	-1,4
6 PM	31,8 kW	63,6 kWh	-1,8 kW	-16,8
8 PM	44,7 kW	89,3 kWh	-14,7 kW	-29,7
10 PM	41,9 kW	83,8 kWh	-11,9 kW	-26,9
12 AM	23,5 kW	46,9 kWh	6,5 kW	-8,5
2 AM	19,7 kW	39,5 kWh	10,3 kW	-4,7
4 AM	24,7 kW	49,5 kWh	5,3 kW	-9,7
Energía Total		635,0 kWh		

Tabla 12. Cálculo de Energía Consumida en Jornada 24H.

La Tabla 12 se calcula la energía consumida para un periodo de 24 horas según la curva de demanda estimada. Adicional se calcula la diferencia de demanda de potencia con dos escenarios de generación hidráulica, durante una jornada, 30kW y 15kW. Esto teniendo en cuenta que la capacidad generación hidráulica puede ser variable como se mencionó con anterioridad.

Generación H. 30 kW		Generación H. 15 kW	
E. Producida	720 kWh	E. Producida	360 kWh
G. Adicional	85 kWh	G. Faltante	275 kWh
Déficit Potencia Max	14,7 kW	Déficit Potencia Max	29,7 kW
Déficit Energía Max	29 kWh	Déficit Energía Max	59 kWh

Tabla 13. Escenarios con Generación Hidráulica

La Tabla 13 contiene la comparativa de energía generada para generación hidráulica a 30kW y 15kW respectivamente. Se resalta que para el caso de 30kW la generación en un día sería superior a la energía a la energía demanda por el área poblada, por tanto, no serían necesarias fuentes externas de energía, pero si se tiene un déficit máximo potencia de 14,7kW y energía 29 kWh durante el medio. El déficit total. Este déficit puede ser solucionado a partir de un sistema de baterías como acumulador de energía, que puedan aprovechar los 85kWh excedentes para este caso. Ya para una generación hidráulica de 15 kW harían falta 275 kWh, con déficit de potencia de 29,7 kW.



- **Dimensionamiento de Banco de Baterías Caso Generación Hidráulica 30kW**

Banco de Baterías para Generación H. 30 kW	
Generación hidráulica	30,00 kW
Energía G. Hidráulica	720 kWh/día
Consumo total diario	635 kWh/día
Excedente en Generación	85 kWh/día
Déficit Máximo	14,66 kW
Energía por Baterías de Litio	85,01 kWh
Profundidad de descarga	80%
Perdidas Inversor/baterías	10%
Capacidad Útil Baterías kWh	118,07 kWh
Capacidad Nominal 1 batería	4,80 kWh
Numero de Baterías Necesarias	25

Tabla 14. Dimensionamiento Banco de Baterías de Litio.

En la Tabla 14 se dimensiona el total de baterías de litio necesarias en el escenario de una generación hidráulica de 30 kW, donde se desea poder acumular durante el día los 85 kWh excedentes en generación con respecto a la demanda de energía diaria y así abastecer la red en los momentos que se requiera. Con esto se tiene que para este caso son necesarias 25 baterías de 4,8 kWh y se pueden dimensionar de como mínimo 2 cargadores de batería/inversores de 10kW con capacidad total de 20 kW de atender los 14,66 kW de potencia necesarios para la estabilidad del sistema.

- **Dimensionamiento de Banco de Baterías Caso Generación Hidráulica 15kW**

Paneles Fotovoltaicos y B. de Baterías para G. Hidráulica 15 kW	
Generación hidráulica	15,00 kW
Energía G. Hidráulica	360 kWh/día
Consumo total diario	635 kWh/día
Capacidad por Panel	450 W
Déficit Máximo	29,7 kW
Consumo faltante diario	275 kWh/día
Horas solares Pico	3,8 h
Estimación de Eficiencia Sistema Fotovoltaico	50%
Producción Solar por Panel	0,86 kWh/día
Numero de Paneles Necesarios	322
Capacidad Nominal Pico Fotovoltaica	144,90 kWp
Profundidad de descarga Litio	80%
Perdidas Inversor/baterías	10%
Capacidad Útil Baterías kWh	381,93 kWh
Capacidad Nominal 1 batería	4,80 kWh
Numero de Baterías Necesarias	80

Tabla 15. Calculo Cantidad Total de Paneles Fotovoltaico y Banco de Baterías de Litio.



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

En la Tabla 15 se dimensiona el total de baterías de litio necesarias en el escenario de una generación hidráulica de 15 kW, donde se desea poder acumular durante el día los 275 kWh faltantes en generación con respecto a la demanda de energía diaria y así abastecer la red en los momentos que se requiera. Con esto se tiene que para este caso son necesarios hasta 322 paneles fotovoltaicos y 80 baterías de 4,8 kWh y se pueden dimensionar como mínimo 15 cargadores de batería/inversores de 10kW con capacidad total de 150 kW para recibir los 144kWp que podría entregar el sistema fotovoltaico durante la operación del sistema de generación eléctrica a proponer. Para la siguiente distribución de paneles se tiene en cuenta las áreas disponibles en m² y ubicación menos propensa a sobras por arboles existentes o por mayor exposición a la presencia de la fauna en el centro poblado (Monos Capuchinos).

PANELES SOLARES POR EDIFICIO								
Ítem	Descripción Estructura	Área por Panel Área aprox.	2,19 m ² N° Paneles	Capacidad Área Util	450 W % ocupación	Peso Panel Peso	25 kg Potencia pico	Circuito
1	Casa 1	196 m ²	8	17,49 m ²	8,92%	200 kg	3,60 kWp	01
2	Casa 2	206 m ²	8	17,49 m ²	8,49%	200 kg	3,60 kWp	01
3	Casa 3 Armada Nacional	175 m ²	8	17,49 m ²	9,99%	200 kg	3,60 kWp	01
4	Casa 4 Armada Nacional	175 m ²	8	17,49 m ²	9,99%	200 kg	3,60 kWp	01
5	Casa 5	195 m ²	8	17,49 m ²	8,97%	200 kg	3,60 kWp	03
6	Casa 6	175 m ²	8	17,49 m ²	9,99%	200 kg	3,60 kWp	03
7	Casa 7 Policía Nacional	195 m ²	8	17,49 m ²	8,97%	200 kg	3,60 kWp	03
8	Casa 8	159 m ²	8	17,49 m ²	11,00%	200 kg	3,60 kWp	03
9	Casa 9	175 m ²	8	17,49 m ²	9,99%	200 kg	3,60 kWp	03
10	Casa 10	182 m ²	8	17,49 m ²	9,61%	200 kg	3,60 kWp	03
11	Casa 11	175 m ²	8	17,49 m ²	9,99%	200 kg	3,60 kWp	03
12	Casa 12	187 m ²	8	17,49 m ²	9,35%	200 kg	3,60 kWp	04
13	Casa 13	179 m ²	8	17,49 m ²	9,77%	200 kg	3,60 kWp	04
14	Casa 14	175 m ²	8	17,49 m ²	9,99%	200 kg	3,60 kWp	04
15	Casa 15	182 m ²	8	17,49 m ²	9,61%	200 kg	3,60 kWp	04
16	Casa 16	175 m ²	8	17,49 m ²	9,99%	200 kg	3,60 kWp	04
17	Casa Playa	118 m ²	8	17,49 m ²	14,82%	200 kg	3,60 kWp	04
18	Antiguo Centro Interpretación	291 m ²	0	0,00 m ²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	01
19	Área Lavado	240 m ²	0	0,00 m ²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	01
20	Modulo Investigadores	380 m ²	30	65,58 m ²	17,26%	750 kg	13,50 kWp	01
21	Restaurante Personal PNN	233 m ²	0	0,00 m ²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	01
22	Empleados Concesión	514 m ²	0	0,00 m ²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
23	Eco tienda	118 m ²	0	0,00 m ²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
24	Bloque Administrativo PNN	272 m ²	0	0,00 m ²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
25	Restaurante Concesión	543 m ²	60	131,16 m ²	24,16%	1500 kg	27,00 kWp	02
26	Casa Payanes	229 m ²	0	0,00 m ²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	03
27	"Modulo UMANTATAY A"	405 m ²	60	131,16 m ²	32,39%	1500 kg	27,00 kWp	03
28	"Modulo UMANTATAY B"	391 m ²	60	131,16 m ²	33,55%	1500 kg	27,00 kWp	04
29	Recepción	95 m ²	0	0,00 m ²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
30	Centro de Buceo	212 m ²	0	0,00 m ²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
31	Bodega Combustible	185 m ²	0	0,00 m ²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
32	Nuevo Centro Multifuncional	1304 m ²	0	0,00 m ²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
33	Estación Científica	283 m ²	0	0,00 m ²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	01
34	Cabaña Pescadores	150 m ²	0	0,00 m ²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
Total Paneles			346	Capacidad Pico Total			155,70 kWp	

Tabla 16. Propuesta Distribución de Paneles Solares en Centro Poblado.



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

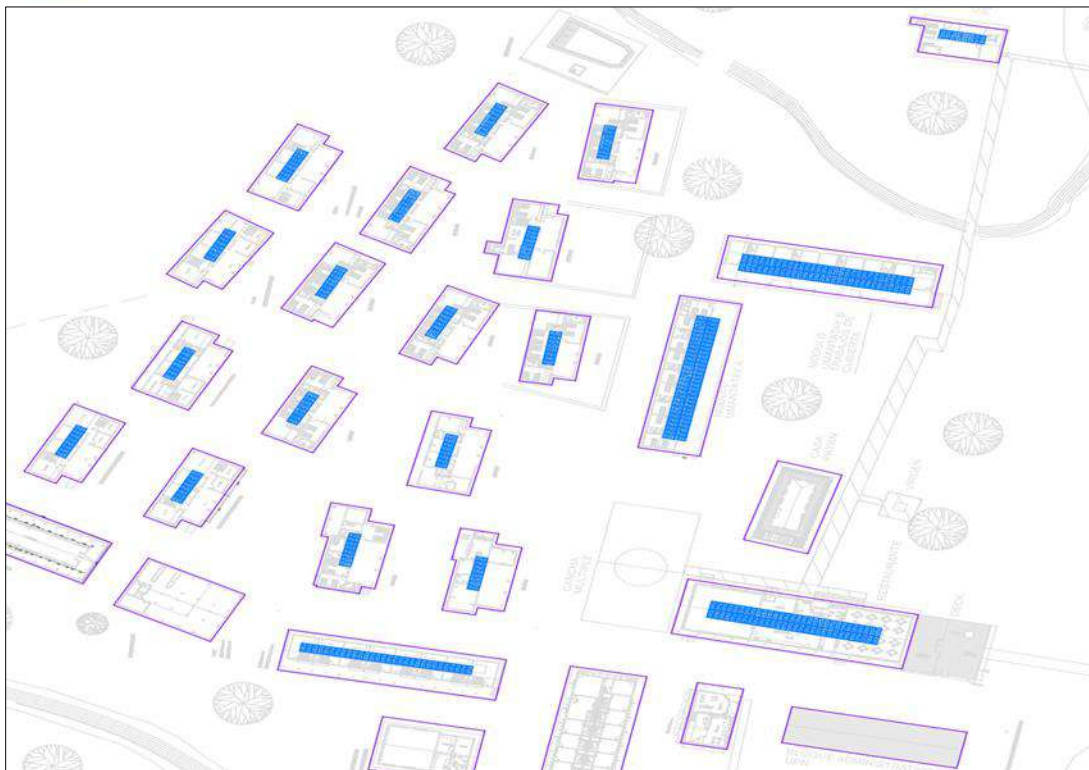


Ilustración 9. Disposición en Tejados de Paneles Fotovoltaicos en Centro Poblado.

En la Ilustración 9 se modela la ubicación propuesta de paneles fotovoltaicos, para un total de 346 unidades con capacidad de generación pico de 155kW. Se propone que la interconexión a la red sea de forma individual por cada estructura del centro poblado a través de inversores puntuales, esto priorizando un bajo impacto en obras de reforzamiento estructural para la instalación de paneleería sobre tejados y no generar interconexiones en corriente continua (DC) entre estructuras, teniendo en cuenta las altas pérdidas a las que se vería expuesto una red extensa en una baja tensión DC, y la necesidad de crear un sistema de distribución independiente para dicho fin.



4.2 DIAGRAMA UNIFILAR.

En la Ilustración 10 se tiene el diagrama unifilar preliminar propuesto en consideración de la integración del sistema de generación hidráulico y fotovoltaico. Para la por planta de emergencia puede ser dimensionada de forma proporcional a la generación hidráulica, garantizando estabilidad al sistema. Para este caso, dimensionando escenarios futuros se propone una planta de 120kW prime 440-254V 60Hz.

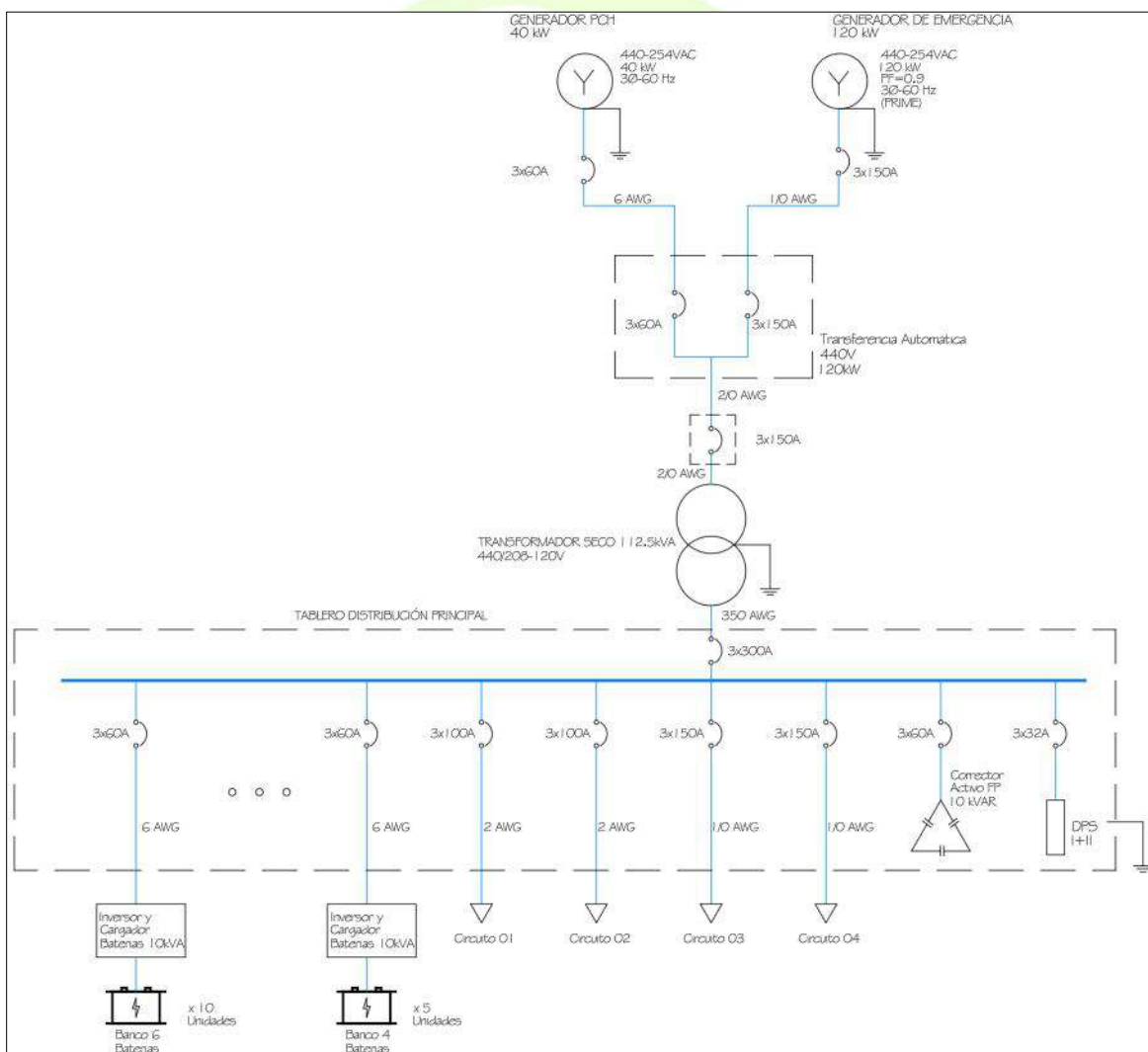


Ilustración 10. Diagrama Unifilar General.



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

En la Ilustración 11 se enseña la integración de los sistemas de generación fotovoltaicos a la red de distribución.

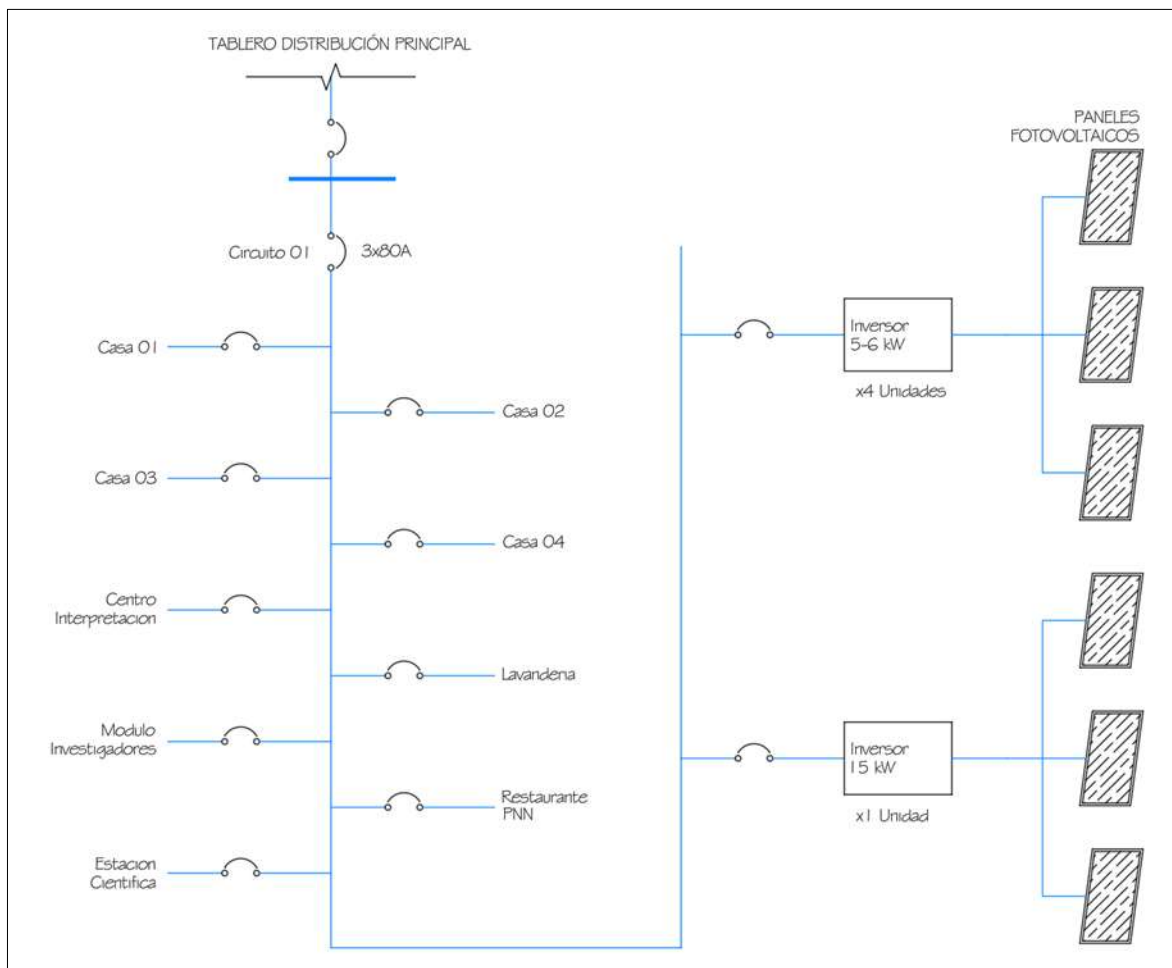


Ilustración 11. Diagrama de Interconexión a la Red Sistemas Fotovoltaicos.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El sistema eléctrico actual del PNN Isla Gorgona presenta una brecha significativa entre su capacidad instalada y la demanda proyectada, limitando las funciones administrativas, científicas, turísticas y de conservación.
- La capacidad hidráulica estimada (hasta 42 kW) constituye una base sólida de generación renovable, aprovechando infraestructura existente y reduciendo inversiones iniciales.
- La propuesta de un sistema híbrido (hidráulico + fotovoltaico + respaldo térmico) maximiza la resiliencia operativa y minimiza la dependencia de combustibles fósiles, alineándose con los objetivos de sostenibilidad y conservación del parque.
- El diseño preliminar de redes y subestaciones incorpora criterios de seguridad eléctrica, eficiencia energética, modularidad y resistencia a condiciones ambientales adversas.
- La capacidad instalada potencial de generación fotovoltaica (155,5 kWp) permite cubrir escenarios de déficit hidráulico y sostener operaciones críticas durante contingencias prolongadas.
- La propuesta plantea una transición escalonada hacia la autosuficiencia energética, con proyecciones de reducción de emisiones y costos operativos a mediano y largo plazo.
- El éxito de la implementación dependerá del seguimiento técnico-operativo y de la integración de un sistema de gestión de energía en tiempo real.



5.2 RECOMENDACIONES

- Implementar monitoreo inteligente del sistema eléctrico con registro de variables críticas (potencia generada, consumos por sector, estado de baterías) para optimizar la operación y detectar fallas tempranas.
- Definir un plan de expansión por fases para el sistema fotovoltaico y de almacenamiento, priorizando áreas con mayor consumo y menor impacto ambiental.
- Desarrollar protocolos de operación en contingencias, incluyendo fallos de la PCH, eventos climáticos extremos o cortes prolongados de generación renovable.
- Integrar un programa de mantenimiento preventivo y predictivo para la PCH, los módulos fotovoltaicos, inversores y bancos de baterías, con un cronograma y responsables asignados.
- Capacitar al personal local no solo en operación básica, sino también en diagnóstico y resolución de fallas para minimizar dependencia de técnicos externos.
- Establecer indicadores de desempeño (KPIs) como:
 - Porcentaje de cobertura de demanda con energías renovables.
 - Horas promedio de autonomía sin respaldo térmico.
 - Reducción anual de consumo de diésel.
 - Disponibilidad promedio del sistema (%).
- Coordinar con autoridades ambientales para garantizar que toda la infraestructura y su instalación cumplan los lineamientos de conservación y preserven el paisaje natural.



6 ANEXOS

Planos, fotografías, tablas de datos y otros documentos de soporte.

7 BIBLIOGRAFÍA

White, F. M. (s.f.). *Mecánica de Fluidos*.

Chow, V. (s.f.). *Applied Hydrology*.

Energía, M. d. (2024). *Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE*. Bogotá DC.

NASA. (Julio de 2025). *NASA Prediction Of Worldwide Energy Resources (POWER)*. Obtenido de NASA POWER: <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

CONSIDERACIONES DE DISEÑO Y SEGURIDAD

CONTRATO DE CONSULTORÍA No FONTUR INFRAST-PNNGOR-CCON-002-2025

OBJETO:

REALIZAR ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CONTRATISTA

INGENIERIA, CONSULTORIA Y MEDIO AMBBIENTE IMAC DE COLOMBIA SAS

INTERVENTORIA

JAM INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

AGOSTO DEL 2025

Tabla de contenido

1	PLAN DE MANTENIMIENTO Y MEJORA.....	3
1.1	recomendaciones de mantenimiento preventivo y correctivo:	5
1.1.1	Mantenimiento Preventivo de Redes Eléctricas	5
1.1.2	Mantenimiento Correctivo de Redes Eléctricas	7
1.1.3	MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS Y EQUIPOS DETALLADOS.....	9
1.2	programación de inspección periódica para identificar y solucionar problemas antes de que causen fallas.....	14
1.3	CAPACITACION Y PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD.....	20
1.3.1	FORMACIÓN DEL PERSONAL TÉCNICO EN PRÁCTICAS DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD PARA GARANTIZAR UN MANEJO SEGURO Y EFICIENTE DE LA INFRAESTRUCTURA.	20
1.3.2	IMPLEMENTACIÓN DE PROTOCOLOS DE SEGURIDAD Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS.	23

1 PLAN DE MANTENIMIENTO Y MEJORA.

La Isla Gorgona, ubicada en el océano Pacífico colombiano, presenta desafíos únicos en cuanto a la infraestructura energética debido a su aislamiento geográfico y condiciones ambientales. En la actualidad, la isla depende en gran medida de fuentes de energía no renovables, lo que genera costos elevados, falta de fiabilidad en el suministro eléctrico y un alto impacto ambiental. Para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y promover el desarrollo económico sostenible, es imperativo implementar un Plan de Mejoramiento y Mejora de las Redes Eléctricas que modernice la infraestructura existente, optimice el uso de energías renovables y garantice la eficiencia del sistema.

Este plan integral no solo busca mejorar la red de distribución eléctrica, sino también introducir fuentes de energía renovable, desarrollar infraestructuras de almacenamiento de energía y fortalecer la capacidad operativa y de mantenimiento de los sistemas eléctricos. A continuación, se presenta el plan detallado con sus fases, objetivos, actividades clave, y resultados esperados.

Objetivos del Plan de Mantenimiento y Mejora

1. Garantizar un suministro eléctrico confiable y estable para todos los habitantes de la isla, con el fin de evitar interrupciones y fallos en la red.
2. Optimizar el uso de energía solar, reduciendo la dependencia de generadores diésel y otras fuentes de energía no renovables.
3. Ampliar la capacidad de la red eléctrica para atender la demanda futura y mejorar la calidad del servicio en toda la isla.
4. Reducir las pérdidas de energía en la distribución, mejorando la eficiencia de la red de distribución eléctrica.
5. Mejorar la infraestructura eléctrica existente, reemplazando componentes obsoletos y realizando las adecuaciones necesarias para aumentar su capacidad y resiliencia.
6. Fortalecer la capacidad operativa y de mantenimiento a través de la capacitación del personal técnico local y la implementación de procedimientos adecuados de mantenimiento preventivo.

Fases del Plan de Mantenimiento y Mejora de Redes Eléctricas

Diagnóstico y Evaluación de la Infraestructura Actual

La primera fase del plan consistirá en realizar un diagnóstico exhaustivo de la infraestructura eléctrica de la isla. Esta evaluación inicial permitirá identificar los puntos críticos, las deficiencias y las oportunidades de mejora dentro del sistema actual.

- **Evaluación de la capacidad de la red:** Revisión del tamaño, estado y capacidad de los cables, transformadores y generadores actuales. Se medirá el nivel de pérdidas energéticas y la eficiencia operativa.

- **Revisión de la fuente de generación de energía:** Evaluación de la planta generadora (si existe) o las fuentes de energía no renovables actuales. Esto incluirá la revisión de su eficiencia, confiabilidad y costos operativos.
- **Análisis de la demanda eléctrica:** Estudio de la demanda actual y proyectada de electricidad, considerando el crecimiento poblacional, las actividades económicas y el desarrollo del turismo. Este análisis también tomará en cuenta el uso de energías renovables, para dimensionar correctamente el sistema.

Diseño y Planificación de la Red Eléctrica y Energías Renovables

Con base en el diagnóstico realizado, se procederá al diseño detallado de la modernización de la infraestructura eléctrica y la integración de energías renovables. Esta fase buscará estructurar un plan técnico que contemple tanto la ampliación de la red como la incorporación de nuevas tecnologías.

- **Rediseño de la red de distribución:** Planificación para actualizar y expandir la red de distribución eléctrica, reemplazando cables y componentes obsoletos, y asegurando la correcta capacidad para afrontar la demanda actual y futura.
 - Se utilizarán cables de alta capacidad para reducir las pérdidas de energía y mejorar la eficiencia del sistema.
 - Mejoras en los puntos de distribución, tales como transformadores, subestaciones y tableros de control.
- **Integración de energías renovables:**
 - **Energía solar:** Implementación de sistemas fotovoltaicos en puntos estratégicos de la isla (techos de edificios públicos, centros comunitarios, etc.) para aprovechar la radiación solar.
- **Desarrollo de sistemas de almacenamiento de energía:**
 - Instalación de baterías de almacenamiento (baterías de litio o plomo-ácido) para almacenar energía producida durante el día (solar).

Ejecución de la Infraestructura Eléctrica

La fase de ejecución incluirá la implementación física de la infraestructura diseñada para la mejora de la red y la integración de sistemas de energía renovable. Esta fase se desarrollará con un enfoque integral y de alta calidad.

- **Suministro e instalación de equipos:** Adquisición e instalación de equipos nuevos, como cables de alta capacidad, transformadores, interruptores automáticos, sistemas de protección y paneles solares.
- **Construcción de plantas de almacenamiento de energía:** Se instalarán bancos de baterías de almacenamiento para asegurar que la energía generada sea aprovechada incluso cuando la generación renovable no esté disponible.
- **Optimización de la red de distribución:** Reemplazo de los cables antiguos y actualización de las subestaciones para soportar la nueva capacidad de la red.

Capacitación y Sensibilización Comunitaria

Uno de los pilares fundamentales de este plan es la capacitación del personal local, quienes estarán encargados de operar y mantener la infraestructura renovada.

- **Entrenamiento en operación y mantenimiento:** Capacitación de **técnicos locales** para operar y realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y sistemas renovables.
- **Sensibilización sobre el uso eficiente de la energía:** Desarrollo de programas educativos para la comunidad local, explicando la importancia de un uso responsable de la electricidad, la eficiencia energética y el aprovechamiento de fuentes renovables.

En conclusión, El Plan de Mejoramiento y Mejora de las Redes Eléctricas en la Isla Gorgona es una iniciativa estratégica que no solo busca renovar la infraestructura energética de la isla, sino también promover el uso de energías renovables, mejorar la eficiencia y crear una red eléctrica más resiliente, sostenible y autosuficiente. Con esta modernización, la isla avanzará hacia un futuro más eficiente, limpio y autosuficiente en términos energéticos, contribuyendo al bienestar de sus habitantes y a la protección del medio ambiente.

1.1 RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO:

1.1.1 Mantenimiento Preventivo de Redes Eléctricas

El mantenimiento preventivo tiene como principal objetivo prevenir fallas o interrupciones en el servicio eléctrico mediante actividades periódicas y sistemáticas. Este tipo de mantenimiento se basa en inspecciones y pruebas programadas, y debe realizarse siguiendo las normas y regulaciones nacionales e internacionales. A continuación, se detallan las actividades fundamentales dentro de este tipo de mantenimiento.

Inspección Visual y Física

La inspección visual es fundamental para detectar daños superficiales que podrían afectar el rendimiento de los equipos. Esta inspección debe realizarse de manera regular, ya que los componentes eléctricos pueden sufrir daños visibles que, si no se tratan, pueden desencadenar fallas más graves.

Acciones:

- **Revisión de cables y conductores:** Verificar que los cables no presenten desgastes, quemaduras, o daños por roedores u otros factores ambientales.
- **Inspección de transformadores:** Comprobar que no haya fugas de aceite, corrosión o puntos calientes en las conexiones.
- **Postes y torres de transmisión:** Inspeccionar la integridad física de los postes y torres, buscando signos de corrosión, óxido o fisuras que puedan comprometer su estabilidad.
- **Equipos de protección:** Comprobar visualmente los disyuntores, interruptores y fusibles para asegurarse de que no presenten daños evidentes o signos de desgaste.
- **Sistemas de puesta a tierra:** Inspeccionar los sistemas de aterrizaje para verificar que no haya conexiones flojas, oxidadas o corroídas que puedan comprometer la seguridad del sistema.



Frecuencia:

- Mensual o trimestral, dependiendo del clima y las condiciones locales.

Pruebas de Parámetros Eléctricos

Las pruebas de parámetros eléctricos permiten detectar fallos que no son evidentes a simple vista, como pérdidas de eficiencia, fluctuaciones de voltaje o problemas de calidad de la energía.

Acciones:

- **Medición de voltaje y corriente:** Verificar que los niveles de voltaje y corriente sean los adecuados según las especificaciones del equipo y las normativas locales.
- **Pruebas de resistencia de aislamiento:** Comprobar que la resistencia de los cables y componentes no esté por debajo de los valores recomendados para evitar fugas de corriente o posibles cortocircuitos.
- **Monitoreo de armónicos:** Los armónicos pueden dañar equipos sensibles, por lo que se deben medir periódicamente para mantener la calidad de la energía.

Frecuencia:

- Cada tres meses o dependiendo de la criticidad del área de la red.

Limpieza de Equipos y Componentes

La acumulación de polvo, humedad o suciedad puede afectar el funcionamiento de los componentes eléctricos. La limpieza debe ser una prioridad dentro del mantenimiento preventivo para evitar el sobrecalentamiento y los fallos en los dispositivos.

Acciones:

- **Limpieza de interruptores, tableros y paneles de control:** Desmontar y limpiar los componentes con materiales adecuados, como aire comprimido o trapos secos, para evitar acumulación de polvo y suciedad.
- **Limpieza de transformadores y generadores:** Limpiar las bobinas y los intercambiadores de calor para asegurar una correcta disipación térmica.
- **Revisión de sistemas de ventilación y enfriamiento:** Asegurarse de que los sistemas de ventilación y refrigeración de los transformadores estén libres de obstrucciones y operen correctamente.

Frecuencia:

- Semestral o anualmente.

Revisión de Sistemas de Protección

El correcto funcionamiento de los sistemas de protección es esencial para evitar fallas mayores, como sobrecargas, cortocircuitos o fallos a tierra. Los disyuntores, fusibles y otros equipos de protección deben ser probados regularmente para garantizar que respondan a las condiciones de emergencia.

Acciones:

- **Prueba de disyuntores y fusibles:** Realizar pruebas para verificar que los dispositivos se disparen cuando se les somete a sobrecargas o condiciones de cortocircuito.
- **Verificación de relés de protección:** Asegurarse de que los relés de protección respondan de acuerdo a los parámetros programados en caso de fallas eléctricas.
- **Revisión de sistemas de tierra:** Verificar la continuidad de los cables de puesta a tierra y la resistencia del sistema de aterrizaje. Un sistema de puesta a tierra deficiente puede provocar riesgos de electrocución.

Frecuencia:

- Semestral o anual.

Monitoreo y Análisis de la Calidad de la Energía

El monitoreo constante de la calidad de la energía es crucial para evitar problemas como fluctuaciones de voltaje, armónicos o desequilibrios de carga que puedan dañar los equipos.

Acciones:

- **Medición de armónicos:** Realizar pruebas para medir los armónicos presentes en la red y asegurarse de que estén dentro de los límites permitidos.
- **Análisis de fluctuaciones de voltaje:** Monitorizar variaciones en el voltaje que puedan causar sobrecargas o daños en los equipos sensibles.
- **Análisis de factor de potencia:** Asegurar que el factor de potencia esté dentro de los límites recomendados para evitar penalizaciones o sobrecalentamientos.

Frecuencia:

- Trimestral o en función del comportamiento del sistema.

1.1.2 Mantenimiento Correctivo de Redes Eléctricas

El mantenimiento correctivo se realiza una vez que ocurre una falla en el sistema eléctrico. Su objetivo es restaurar la operación normal de la red lo más rápido posible, minimizando el tiempo de inactividad y los daños a los equipos.

Diagnóstico Rápido y Localización de Fallas

El primer paso en el mantenimiento correctivo es identificar rápidamente el origen de la falla. Esto requiere un enfoque sistemático y el uso de equipos de diagnóstico especializados para localizar y analizar el problema.

Acciones:

- **Uso de cámaras termográficas:** Detectar puntos calientes en cables, transformadores, interruptores y otros componentes para identificar posibles fallas internas.
- **Monitoreo de la red:** Utilizar sistemas de monitoreo remoto (SCADA) para localizar la falla y determinar si es un problema de suministro, un cortocircuito o una desconexión.
- **Verificación de conexiones:** Comprobar si hay conexiones sueltas o cables rotos que puedan estar provocando una interrupción.

Frecuencia:

- Según la frecuencia de las fallas. Si se observa un patrón, se debe realizar un diagnóstico preventivo más exhaustivo.

Reemplazo o Reparación de Componentes Dañados

Una vez localizada la falla, el siguiente paso es reemplazar o reparar los componentes dañados para restaurar el funcionamiento del sistema.

Acciones:

- **Reemplazo de cables y aisladores dañados:** Sustituir los cables que hayan sufrido daños o desgaste. Verificar la calidad de los materiales de repuesto.
- **Reparación de transformadores y subestaciones:** Si un transformador ha sufrido daños irreparables, se debe proceder a su reemplazo. En caso de ser reparable, se deben realizar los procedimientos necesarios de soldadura o aislamiento.
- **Reemplazo de interruptores y fusibles dañados:** Asegurar que los nuevos equipos sean compatibles con los sistemas existentes y tengan las especificaciones adecuadas.

Frecuencia:

- Según la gravedad de la falla y la disponibilidad de repuestos.

Reajuste de Parámetros de Operación

Una vez realizada la reparación, es fundamental ajustar todos los parámetros de operación del sistema eléctrico para asegurar su óptimo funcionamiento.

Acciones:

- **Ajuste de parámetros de protección:** Configurar los disyuntores y relés de protección para que respondan correctamente a las condiciones operativas normales.
- **Verificación de la calidad de la energía post-reparación:** Comprobar que no haya fluctuaciones de voltaje o armónicos que puedan afectar a los equipos conectados.

Frecuencia:

- Después de cada intervención correctiva.

Evaluación de Impacto y Planificación de Mejoras

Tras la reparación de la falla, es fundamental realizar una evaluación del impacto de la interrupción en el servicio. Esta evaluación ayuda a determinar si la red necesita alguna mejora para evitar futuras fallas.

Acciones:

- **Análisis de causa raíz:** Investigar la causa subyacente de la falla (por ejemplo, defectos de diseño, desgaste de equipos, condiciones ambientales extremas) para implementar medidas preventivas.
- **Optimización del sistema:** Evaluar si es necesario incorporar nuevas tecnologías o mejorar la infraestructura para aumentar la confiabilidad del sistema, como sistemas de monitoreo avanzados o mejorar la infraestructura de protección.

Frecuencia:

- Después de cada incidente importante.

1.1.3 MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS Y EQUIPOS DETALLADOS

El mantenimiento preventivo y correctivo es crucial para asegurar que todos los sistemas eléctricos descritos (generadores, inversores, transformadores, paneles fotovoltaicos, alimentadores, etc.) operen de manera eficiente y segura, minimizando tiempos de inactividad y maximizando la vida útil de los equipos. A continuación, se presenta un plan detallado para el mantenimiento de los sistemas mencionados:

Mantenimiento de Generadores Diesel Portátiles (5-10 kVA)

Mantenimiento Preventivo:

- **Frecuencia:** Cada 100 horas de funcionamiento o cada 3 meses.
- **Tareas:**
 - **Inspección visual:** Verificar el estado físico del generador (fugas de combustible, daños en la carcasa, corrosión).
 - **Revisión de niveles de aceite:** Comprobar el nivel y la calidad del aceite. Cambiar si es necesario.
 - **Cambio de filtros:** Filtro de aire, aceite y combustible.
 - **Revisión del sistema de refrigeración:** Comprobar el nivel del líquido refrigerante y la integridad de las mangueras.
 - **Comprobación de baterías:** Medir la tensión de la batería y limpiarla si es necesario.
 - **Inspección de conexiones eléctricas:** Asegurarse de que no haya conexiones flojas o corroídas.
 - **Pruebas de arranque:** Realizar pruebas para garantizar que el generador arranque correctamente bajo carga.

Mantenimiento Correctivo:

- **Frecuencia:** Según se presente una falla.
- **Tareas:**
 - **Diagnóstico de fallos eléctricos:** Realizar un análisis de los sistemas eléctricos internos si el generador no arranca o tiene dificultades para mantenerse en marcha.
 - **Reemplazo de componentes defectuosos:** Como el alternador, el regulador de voltaje, o el arranque eléctrico.

Generador de Emergencia Diesel 120 kW (440-254V, 60Hz)

Mantenimiento Preventivo:

- **Frecuencia:** Cada 500 horas de funcionamiento o cada 6 meses.
- **Tareas:**
 - **Inspección general:** Comprobar la estructura externa, los sistemas de refrigeración y el estado de los conductores.
 - **Revisión de niveles de aceite:** Comprobar los niveles de aceite del motor y realizar cambios de aceite si es necesario.
 - **Prueba de carga:** Asegurarse de que el generador puede soportar su carga nominal sin problemas de sobrecalentamiento.
 - **Chequeo de baterías y sistema de arranque:** Asegurarse de que las baterías estén cargadas y en buen estado.
 - **Verificación del sistema de transferencia automática (ATS):** Confirmar que el ATS funcione correctamente durante una falla de energía.

Mantenimiento Correctivo:

- **Frecuencia:** Según fallo o desgaste.
- **Tareas:**
 - **Reemplazo de componentes:** Si el generador presenta fallas en el alternador, la bomba de combustible, o la válvula de escape.
 - **Solución de problemas de ATS:** Si la transferencia automática no funciona correctamente, reparar o sustituir los módulos o relés.

Transformador Seco 112.5 kVA (440/208-120V)

Mantenimiento Preventivo:

- **Frecuencia:** Anual.
- **Tareas:**
 - **Inspección visual:** Revisar la carcasa del transformador en busca de daños físicos, fugas de aceite (si corresponde), y signos de sobrecalentamiento.
 - **Revisión de conexiones:** Asegurarse de que las conexiones no estén flojas ni corroídas.
 - **Comprobación de la temperatura:** Verificar que el transformador esté operando dentro de los rangos de temperatura seguros.
 - **Pruebas de aislamiento:** Realizar pruebas de resistencia de aislamiento de las bobinas.
 - **Verificación del sistema de protección:** Comprobar los interruptores y relés de protección.

Mantenimiento Correctivo:

- **Frecuencia:** Según fallo.
- **Tareas:**
 - **Reemplazo de bobinas o componentes internos:** Si el transformador presenta problemas de aislamiento o fallos en el núcleo.
 - **Reemplazo de termostatos o interruptores térmicos:** Si se detectan problemas de sobrecalentamiento o de protección térmica.

Tablero de Distribución Principal (Totalizador 3x300A, Medidores, Interruptores)

Mantenimiento Preventivo:

- **Frecuencia:** Cada 6 meses.
- **Tareas:**
 - **Inspección visual:** Comprobar la integridad de los paneles, cables y conectores.
 - **Verificación de medidores:** Asegurarse de que los medidores de parámetros estén funcionando correctamente.
 - **Revisión de interruptores y fusibles:** Verificar que todos los interruptores estén operando correctamente y no presenten signos de sobrecalentamiento.
 - **Prueba de funcionamiento:** Realizar pruebas de carga para asegurarse de que el tablero pueda manejar la carga sin problemas.

Mantenimiento Correctivo:

- **Frecuencia:** Según necesidad.
- **Tareas:**
 - **Reemplazo de interruptores o fusibles:** Cuando se detecten fallos o daños.
 - **Reemplazo de medidores defectuosos.**
 - **Reemplazo de cables o conexiones dañadas.**

Corrector Activo de Factor de Potencia Automático (10kVAR)

Mantenimiento Preventivo:

- **Frecuencia:** Anual.
- **Tareas:**
 - **Revisión de conexión y cableado:** Inspeccionar el sistema para asegurarse de que las conexiones estén seguras.
 - **Verificación de los condensadores:** Comprobar los condensadores para asegurarse de que no están dañados o filtrando energía.
 - **Prueba de rendimiento:** Verificar la eficiencia del corrector y asegurarse de que el factor de potencia esté dentro de los límites permitidos.

Mantenimiento Correctivo:

- **Frecuencia:** Según fallos.
- **Tareas:**
 - **Reemplazo de condensadores dañados.**
 - **Reparación o sustitución de los módulos electrónicos de control.**

Inversores (6kW, 15kW, 30kW, 10kW)

Mantenimiento Preventivo:

- **Frecuencia:** Cada 6 meses.
- **Tareas:**
 - **Inspección general del inversor:** Verificar el estado del inversor, sus conexiones y el entorno de trabajo.
 - **Revisión de ventilación:** Asegurarse de que los ventiladores de refrigeración estén funcionando correctamente y que no haya obstrucciones.
 - **Verificación de entradas y salidas:** Comprobar que las señales de entrada (voltaje, corriente) y salida (voltaje) estén dentro de los rangos especificados.
 - **Verificación de la eficiencia:** Comprobar que el inversor esté operando dentro de su capacidad nominal sin pérdida excesiva de eficiencia.

Mantenimiento Correctivo:

- **Frecuencia:** Según se presente fallo.
- **Tareas:**

- Reemplazo de tarjetas electrónicas dañadas.
- Reemplazo de componentes de potencia (semiconductores, transformadores).
- Solución de problemas de sobrecalentamiento o fallo en el sistema de carga.

Paneles Fotovoltaicos (450W, 24V)

Mantenimiento Preventivo:

- **Frecuencia:** Cada 6 meses.
- **Tareas:**
 - **Limpieza de paneles:** Eliminar suciedad, polvo o residuos que puedan bloquear la luz solar.
 - **Inspección visual:** Comprobar que no haya paneles rotos, agrietados o dañados.
 - **Verificación de conexiones:** Asegurarse de que las conexiones estén seguras y sin corrosión.

Mantenimiento Correctivo:

- **Frecuencia:** Según necesidad.
- **Tareas:**
 - **Reemplazo de paneles defectuosos.**
 - **Reemplazo de conectores o cables dañados.**

Sistema de Baterías Litio 48V (100Ah, 4.8kWh)

Mantenimiento Preventivo:

- **Frecuencia:** Cada 6 meses.
- **Tareas:**
 - **Verificación de la carga y descarga:** Comprobar que las baterías estén funcionando dentro de los parámetros de carga y descarga recomendados.
 - **Inspección de conexiones:** Asegurarse de que no haya conexiones flojas o corroídas.
 - **Verificación de la capacidad:** Comprobar la capacidad de las baterías a través de una prueba de descarga controlada.

Mantenimiento Correctivo:

- **Frecuencia:** Según necesidad.
- **Tareas:**
 - Reemplazo de baterías defectuosas o dañadas.
 - Reemplazo de cables o conectores dañados.

Alimentadores y Cables Eléctricos

Mantenimiento Preventivo:

- **Frecuencia:** Anual o según necesidad.



1.2 PROGRAMACIÓN DE INSPECCIÓN PERIÓDICA PARA IDENTIFICAR Y SOLUCIONAR PROBLEMAS ANTES DE QUE CAUSEN FALLAS.

La programación de inspecciones periódicas es clave para garantizar que los sistemas eléctricos funcionen de manera óptima y para identificar problemas antes de que se conviertan en fallas graves. Aquí te presento un modelo detallado de programación para una **inspección periódica** enfocada en identificar y solucionar problemas a tiempo, de modo que no se produzcan interrupciones o daños mayores.

Objetivos de la Inspección Periódica

1. **Prevenir fallos mayores:** Detectar y resolver problemas pequeños antes de que se conviertan en fallas críticas.
2. **Asegurar la fiabilidad del sistema:** Mantener un rendimiento constante y fiable de los equipos y redes eléctricas.
3. **Optimización de la vida útil de los equipos:** Evitar el desgaste excesivo de componentes clave mediante un mantenimiento oportuno.
4. **Cumplimiento de normativas de seguridad:** Asegurar que los equipos eléctricos cumplan con las regulaciones locales e internacionales.
5. **Reducción de costos operativos:** Evitar reparaciones de emergencia costosas mediante la intervención temprana.

Elementos Clave de la Inspección Periódica

1. Generadores Diesel Portátiles (5-10 kVA)
2. Generadores Diesel de Emergencia (120 kW)
3. Transformadores y Tableros de Distribución
4. Sistemas de Alimentación y Protección (Inversores, Alimentadores, etc.)
5. Sistemas Fotovoltaicos y de Baterías
6. Redes Subterráneas y Aéreas

Generadores Diesel Portátiles (5-10 kVA) y Generadores de Emergencia (120 kW)

Inspección Preventiva:

Frecuencia:

- **Mensual** para los generadores portátiles.
- **Trimestral** para los generadores de emergencia.

Tareas:

- **Inspección visual completa:** Revisar el estado general del generador, buscando posibles fugas de combustible, corrosión o daños físicos.



- **Verificación del nivel de combustible y aceite:** Comprobar los niveles y la calidad del combustible y aceite, y reemplazar si es necesario.
- **Prueba de funcionamiento:** Arrancar el generador y realizar pruebas de carga para asegurar que funciona correctamente bajo diferentes condiciones.
- **Verificación del sistema de arranque:** Probar el sistema de arranque eléctrico para asegurar que se encienda de manera fiable.
- **Revisión del sistema de refrigeración:** Asegurarse de que el sistema de refrigeración no tenga fugas y que funcione correctamente.
- **Comprobación de baterías:** Medir la tensión de las baterías y comprobar la carga para asegurarse de que esté dentro de los parámetros adecuados.

Acciones Correctivas:

- **Reemplazo de filtros:** Cambiar los filtros de aire, combustible y aceite según las recomendaciones del fabricante.
- **Limpeza de componentes:** Limpiar el sistema de refrigeración, el radiador y los ventiladores.
- **Reemplazo de componentes defectuosos:** Como las baterías, mangueras o conectores.

Transformadores y Tableros de Distribución Inspección Preventiva:

Frecuencia:

- **Anual** para transformadores secos y tableros de distribución.

Tareas:

- **Inspección visual:** Buscar señales de daño físico, fugas de aceite, o corrosión.
- **Verificación de conexiones:** Asegurarse de que las conexiones estén firmes y sin signos de sobrecalentamiento.
- **Prueba de temperatura:** Medir la temperatura del transformador durante su operación para asegurarse de que no se está sobrecalentando.
- **Verificación del aislamiento:** Realizar pruebas de aislamiento para comprobar que las bobinas del transformador no están desgastadas ni dañadas.
- **Inspección de interruptores y fusibles:** Asegurarse de que los interruptores automáticos y fusibles estén en buen estado y no hayan sufrido daños.

Acciones Correctivas:

- **Reemplazo de componentes:** Como interruptores, fusibles o aisladores dañados.
- **Limpeza de conexiones y componentes:** Limpiar las conexiones de transformadores y tableros de distribución.

- **Reemplazo de aceite:** Si el transformador tiene un sistema de aceite, cambiarlo y asegurar que esté dentro de los niveles requeridos.

Sistemas de Alimentación y Protección (Inversores, Alimentadores, etc.)

Inspección Preventiva:

Frecuencia:

- **Cada 6 meses** para inversores y alimentadores principales.

Tareas:

- **Verificación del rendimiento:** Comprobar que los inversores están operando a su máxima eficiencia, revisando los parámetros de voltaje, corriente y potencia.
- **Inspección visual de cables y conexiones:** Revisar los cables y conexiones para detectar posibles desgastes o signos de sobrecalentamiento.
- **Prueba de funcionamiento de protección:** Asegurarse de que los interruptores automáticos, relés de protección y sistemas de transferencia automática funcionen correctamente.
- **Verificación de la puesta a tierra:** Medir la resistencia de la puesta a tierra y verificar que no haya puntos débiles en el sistema de protección.
- **Comprobación de las baterías:** Asegurarse de que las baterías de respaldo estén completamente cargadas y que no tengan fugas.

Acciones Correctivas:

- **Reemplazo de componentes:** Como inversores defectuosos, relés de protección o interruptores.
- **Reemplazo de cables deteriorados:** Cambiar cables o conexiones defectuosas que puedan poner en riesgo el funcionamiento seguro del sistema.
- **Reparación de sistemas de puesta a tierra:** Si se detectan problemas de conexión a tierra, proceder a repararlos o reemplazarlos.

Sistemas Fotovoltaicos y de Baterías Litio

Inspección Preventiva:

Frecuencia:

- **Cada 6 meses** para los sistemas fotovoltaicos y las baterías de litio.

Tareas:

- **Limpieza de paneles fotovoltaicos:** Eliminar suciedad, polvo o residuos que puedan bloquear la luz solar y reducir la eficiencia.
- **Inspección visual de paneles:** Verificar que los paneles no estén rotos o agrietados.
- **Revisión de conexiones eléctricas:** Asegurarse de que las conexiones entre los paneles fotovoltaicos y los inversores estén firmes y sin corrosión.
- **Comprobación de baterías:** Medir la carga y la descarga de las baterías de litio para asegurarse de que estén operando dentro de los parámetros óptimos.
- **Prueba de rendimiento de inversores:** Asegurarse de que los inversores fotovoltaicos estén funcionando a su máxima capacidad y sin pérdidas significativas.

Acciones Correctivas:

- **Reemplazo de paneles fotovoltaicos dañados:** Si se detectan paneles rotos o con bajo rendimiento.
- **Reemplazo de baterías de litio:** Si la capacidad de las baterías se ha reducido significativamente.
- **Reemplazo de cables y conexiones defectuosas:** Si se encuentra alguna conexión oxidada o dañada.

Redes Subterráneas y Aéreas

Inspección Preventiva:

Frecuencia:

- **Anual** para redes subterráneas y cada 6 meses para redes aéreas.

Tareas:

- **Inspección visual:** Comprobar si hay daños visibles en los cables y componentes de la red, como cortes o quemaduras.
- **Revisión de postes y torres:** Inspeccionar los postes y las torres de transmisión para detectar signos de desgaste, corrosión o daños estructurales.
- **Verificación de aislamientos:** Asegurarse de que los aisladores estén en buen estado y no tengan grietas ni signos de deterioro.
- **Comprobación de sobrecarga:** Medir las corrientes de carga para detectar posibles sobrecargas en los conductores.
- **Inspección de redes subterráneas:** Verificar que no haya puntos de fugas, cortes o fallos en las redes subterráneas.

Acciones Correctivas:

- **Reemplazo de cables o conductores dañados:** Si se detectan cortocircuitos o cables dañados, reemplazarlos de inmediato.

- **Reparación de postes o torres dañadas:** Sustituir o reparar cualquier componente estructural que esté dañado o debilitado.
- **Reemplazo de aisladores rotos:** Cambiar los aisladores o cualquier otro equipo defectuoso.



Componente	Tarea	Frecuencia	Responsable
Generadores Diesel Portátiles	Inspección visual, revisión de niveles de aceite, combustible y refrigerante, prueba de arranque y carga.	Cada 100 horas o 3 meses	Técnico de Electricista
	Reemplazo de filtros de aire, aceite y combustible.	Cada 500 horas o 6 meses	
	Comprobación de las baterías y sistema de arranque.	Cada 6 meses	
Generadores de Emergencia (120 kW)	Inspección visual y verificación de funcionamiento del sistema de transferencia automática (ATS).	Cada 6 meses	Ingeniero Electricista
	Prueba de carga y revisión del sistema de refrigeración.	Cada 500 horas o 6 meses	
Transformadores	Inspección visual, revisión de conexiones, comprobación de temperatura, y prueba de aislamiento de las bobinas.	Anual	Técnico Electricista
	Reemplazo de componentes defectuosos (filtros, aceite, etc.).	Cada 3 años o según necesidad	
Tableros de Distribución	Inspección de conexiones eléctricas, medición de corriente, revisión de interruptores y fusibles.	Cada 6 meses	Ingeniero Electricista
	Prueba de funcionamiento de medidores, interruptores y sistemas de protección.	Anual	
Inversores y Corrección de Factor de Potencia	Inspección visual, medición de voltajes y corrientes, verificación de la eficiencia.	Cada 6 meses	Técnico Electricista
	Verificación de conexiones eléctricas y funcionamiento de sistemas de protección.	Anual	
Paneles Fotovoltaicos	Limpieza de paneles y revisión visual de daños.	Cada 6 meses	Técnico Electricista
	Inspección de cables y conexiones, medición de voltaje de salida.	Anual	
Baterías Litio	Verificación de la carga y descarga, inspección de conexiones eléctricas y de la caja de protección.	Cada 6 meses	Técnico Electricista
	Reemplazo de baterías según la capacidad de carga.	Cada 5 años o según necesidad	
Redes de Distribución	Inspección de cables y componentes para verificar la presencia de fallas o daños.	Anual	Técnico Electricista
	Revisión de la estructura de los postes y torres, comprobación de aislamientos.	Cada 6 meses	
	Inspección de redes subterráneas (si aplica) para detectar posibles daños o puntos de fuga.	Anual	



1.3 CAPACITACION Y PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD.

1.3.1 FORMACIÓN DEL PERSONAL TÉCNICO EN PRÁCTICAS DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD PARA GARANTIZAR UN MANEJO SEGURO Y EFICIENTE DE LA INFRAESTRUCTURA.

La formación del personal técnico es clave para garantizar un manejo seguro y eficiente de la infraestructura eléctrica en obras y sistemas de energía, como generadores diésel, inversores, paneles fotovoltaicos, transformadores, y otros equipos críticos. Esta formación asegura que el personal no solo mantenga los equipos en condiciones óptimas, sino que también esté preparado para enfrentar cualquier situación de riesgo con los protocolos de seguridad adecuados.

Objetivos de la Formación

1. Capacitar al personal técnico en el mantenimiento preventivo y correctivo de todos los sistemas eléctricos de la obra, asegurando su operatividad continua y minimizando el tiempo de inactividad.
2. Desarrollar habilidades en la identificación y resolución de fallas en los diferentes componentes de la infraestructura.
3. Incorporar una cultura de seguridad que reduzca al máximo los riesgos eléctricos, protegiendo la salud del personal y garantizando la integridad de los equipos.
4. Formar en el manejo adecuado de equipos eléctricos complejos, como generadores Diesel portátiles, inversores, transformadores, y sistemas de paneles fotovoltaicos.

Contenidos de la Formación

Mantenimiento de Generadores Diesel Portátiles y Equipos de Obra

- **Generadores Diesel Portátiles (5 a 10kVA):**
 - **Mantenimiento Preventivo:** Inspección de niveles de aceite, combustible, filtros de aire, y pruebas de funcionamiento.
 - **Mantenimiento Correctivo:** Diagnóstico de fallos en el sistema de arranque, batería, y fallos mecánicos o eléctricos.
 - **Revisión de las Extensiones y Reflectores:** Inspección de cables, enchufes y reflectores para evitar riesgos de cortocircuitos.
- **Frecuencia de Mantenimiento:** Cada 100 horas de operación o cada 3 meses.

Generadores de Emergencia Diesel 120kW y Sistemas de Transferencia Automática (ATS)

- **Generadores de Emergencia Diesel 120kW:**
 - **Mantenimiento Preventivo:** Inspección y mantenimiento del sistema de arranque, tanque de combustible, y verificación de la capacidad de carga.
 - **Sistemas de Transferencia Automática (ATS):** Revisión del funcionamiento y prueba de transferencia de carga ante corte de energía.
- **Frecuencia de Mantenimiento:** Inspección trimestral o cada 500 horas de funcionamiento.

Transformadores y Tableros Eléctricos

- **Transformadores Secos (112.5kVA):**
 - **Mantenimiento Preventivo:** Inspección de conexiones, verificación de niveles de aceite (si aplica), y comprobación de temperatura.
 - **Mantenimiento Correctivo:** Reparación o sustitución de componentes defectuosos como interruptores o fusibles.
- **Tableros de Distribución Principal (Totalizador 3x300A):**
 - **Mantenimiento Preventivo:** Revisión de interruptores, medidores de parámetros y estado de los fusibles.
 - **Mantenimiento Correctivo:** Identificación de problemas en los circuitos, sustitución de componentes defectuosos.
- **Frecuencia de Mantenimiento:** Inspección semestral.

Inversores y Correctores Activos de Factor de Potencia

- **Inversores (6kW, 15kW, 30kW):**
 - **Mantenimiento Preventivo:** Revisión de las conexiones eléctricas, inspección de pantallas de visualización y comprobación de la salida de corriente.
 - **Mantenimiento Correctivo:** Diagnóstico de fallas en el sistema de conversión de energía y posibles sobrecalentamientos.
- **Correctores Activos de Factor de Potencia (10kVAR):**
 - **Mantenimiento Preventivo:** Inspección de su funcionamiento y control de los parámetros eléctricos.
- **Frecuencia de Mantenimiento:** Inspección anual y pruebas cada 6 meses.

Paneles Fotovoltaicos y Baterías de Litio

- **Paneles Fotovoltaicos (450W 24V):**
 - **Mantenimiento Preventivo:** Limpieza de paneles y verificación de la integridad de las conexiones eléctricas.
 - **Mantenimiento Correctivo:** Reparación de conexiones dañadas o paneles con fallas de eficiencia.
- **Baterías de Litio (48V 100Ah):**
 - **Mantenimiento Preventivo:** Revisión de la carga y descarga de baterías, monitoreo de la vida útil.
 - **Mantenimiento Correctivo:** Sustitución de baterías dañadas y ajuste del sistema de carga.
- **Frecuencia de Mantenimiento:** Inspección semestral y prueba de carga cada 6 meses.

Instalación y Mantenimiento de Alimentadores Eléctricos

- **Alimentadores de Energía:**

- **Mantenimiento Preventivo:** Inspección de cables y conexiones, pruebas de aislamiento y continuidad de corriente.
- **Mantenimiento Correctivo:** Diagnóstico de fallas en cables subterráneos o sistemas de alimentación.
- **Frecuencia de Mantenimiento:** Inspección anual.

Seguridad en el Trabajo

- **Normativas de Seguridad Eléctrica:**
 - Conocimiento de la normativa nacional e internacional (IEC, OSHA).
 - Implementación de procedimientos de trabajo seguro: **Lockout/Tagout**, uso de interruptores de protección, pruebas de aislamiento.
- **Equipos de Protección Personal (EPP):**
 - Uso correcto de guantes aislantes, cascos, botas, y ropa de protección.
 - Identificación de riesgos en el entorno y prevención de accidentes.
- **Protocolos de Emergencia:**
 - Procedimientos ante situaciones de sobrecarga, cortocircuitos o fallas eléctricas.
 - Primeros auxilios en caso de accidente eléctrico y manejo de extintores.

Métodos de Formación

1. **Teoría y Normativas de Seguridad:**
 - Clases presenciales y en línea que aborden las normas técnicas de mantenimiento, seguridad eléctrica y la legislación vigente.
2. **Formación Práctica en el Sitio:**
 - Capacitación directa con los equipos: generadores, inversores, transformadores, paneles fotovoltaicos, entre otros.
 - Prácticas de resolución de fallas, diagnósticos y mantenimiento preventivo y correctivo.
3. **Simulacros de Emergencia:**
 - Ejercicios prácticos de respuesta a situaciones de emergencia: fallos en generadores, incendio eléctrico, etc.
 - Entrenamiento en evacuación de emergencias, manejo de equipos de extinción y primeros auxilios.

Duración del Programa de Formación

- **Formación Teórica y en Seguridad:** 40 horas (10 sesiones de 4 horas).
- **Entrenamiento Práctico en el Sitio:** 60 horas (en equipo y sistemas de la infraestructura).
- **Simulacro de Emergencia y Evaluación Final:** 8 horas (prácticas de evacuación y pruebas de habilidades).

Resultados Esperados

1. **Manejo Seguro de Equipos Eléctricos:** El personal será capaz de identificar riesgos y aplicar procedimientos de seguridad para reducir accidentes.
2. **Mejora en la Eficiencia Operativa:** Al realizar un mantenimiento adecuado, los sistemas operarán sin interrupciones, minimizando tiempos de inactividad.
3. **Cumplimiento de Normas y Procedimientos:** Se asegurará que todos los trabajos estén alineados con las regulaciones locales e internacionales.
4. **Reducción de Costos de Reparación:** Gracias al mantenimiento preventivo adecuado, se reducirá la necesidad de reparaciones costosas por fallas imprevistas.

Evaluación y Seguimiento

- **Evaluación Teórica:** Exámenes escritos para evaluar los conocimientos adquiridos en seguridad y mantenimiento.
- **Evaluación Práctica:** Observación directa de las actividades de mantenimiento y simulación de resolución de fallas.
- **Informe de Desempeño:** Al final de la formación, el personal deberá entregar un informe sobre los procedimientos de mantenimiento aplicados y las mejoras implementadas.

1.3.2 IMPLEMENTACIÓN DE PROTOCOLOS DE SEGURIDAD Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS.

Objetivo

Garantizar la seguridad de los trabajadores, equipos e infraestructura eléctrica durante la ejecución de la obra y en la operación de los sistemas instalados, estableciendo protocolos de prevención, control y respuesta ante emergencias eléctricas, mecánicas, ambientales y de incendio.

Riesgos Identificados

- **Riesgo eléctrico:** contacto directo/indirecto, sobrecargas, cortocircuitos.
- **Riesgo mecánico:** manipulación de generadores, transformador, inversores y baterías.
- **Riesgo químico/ambiental:** derrame de combustible diésel y electrolito de baterías.
- **Riesgo de incendio/explosión:** en áreas de generadores, tableros, bancos de baterías.
- **Riesgo estructural:** durante adecuaciones civiles y montaje de equipos pesados.
- **Riesgo natural:** alta humedad, lluvias intensas y descargas atmosféricas en Isla Gorgona.

Protocolos Generales de Seguridad

1. **Capacitación y certificación del personal** en trabajo eléctrico en BT/MT, manejo de combustibles, primeros auxilios y respuesta a emergencias.
2. **Equipos de Protección Personal (EPP)** obligatorios: casco dieléctrico, guantes aislantes clase 00/0, gafas, botas dieléctricas, arnés de seguridad y ropa anti-arco eléctrico (NFPA 70E).
3. **Señalización y demarcación** de áreas de trabajo, incluyendo rutas de evacuación.
4. **Bloqueo y etiquetado (LOTO)** para todo trabajo de mantenimiento o conexión de nuevos equipos.



5. **Extintores certificados tipo ABC y CO₂** en salas de generadores, tableros y cuartos de baterías.
6. **Plan de gestión de combustibles:**
 - Almacenamiento de diésel en contenedores metálicos certificados con bandejas de retención.
 - Prohibición de fumar o generar chispas en zonas de combustible.
 - Recipientes de absorbente para derrames.

Protocolos Específicos según Actividad

a) Generadores portátiles y de emergencia (5–120 kW)

- Prueba diaria de arranque en vacío.
- Verificación de niveles de aceite, refrigerante y combustible.
- Operación en espacios ventilados.
- Aislamiento acústico y control de gases.

b) PCH 40 kW

- Inspección mecánica diaria de turbina, válvulas y compuertas.
- Control de caudales en condiciones de lluvia.
- Monitoreo en tiempo real de tableros de potencia y control.

c) Sistemas solares, inversores y baterías

- Instalación de protecciones DC (fusibles, seccionadores y varistores).
- Desconexión rápida en caso de falla o sobrecarga.
- Cuarto de baterías con ventilación forzada, sensor de humo y extintor CO₂.

d) Transformador y tableros

- Puesta a tierra según RETIE y NTC 2050 con cable desnudo 2/0 y varillas cobre 5/8"x2,45 m.
- Gabinetes cerrados con llave, acceso solo autorizado.
- Pruebas de aislamiento y continuidad antes de energizar.

Respuesta ante Emergencias

1. **Incendio eléctrico**
 - Desconectar la fuente desde el tablero principal.
 - Usar extintores CO₂ o PQS (no agua).
 - Activar alarma y evacuar zona.
2. **Derrame de combustible**
 - Aislar área.
 - Usar material absorbente y contenedores para disposición segura.
 - Reportar al coordinador ambiental.
3. **Accidente eléctrico (choque eléctrico/arco)**

- No tocar a la víctima directamente.
 - Desconectar de inmediato la energía.
 - Aplicar primeros auxilios y traslado a puesto de salud.
4. **Emergencia estructural o natural**
- Repliegue inmediato a puntos de encuentro.
 - Suspender operación de generadores y sistemas eléctricos.

Medios y Recursos

- Botiquines completos en cada frente de trabajo.
- Extintores (mínimo 1 por 15 m² en salas eléctricas).
- Radios de comunicación en campo.
- Planos actualizados de instalaciones eléctricas y rutas de evacuación.
- Generador portátil de respaldo para emergencia en caso de falla de sistemas principales.

Plan de Simulacros

- **Frecuencia:** mínimo 2 simulacros durante la obra y uno en operación anual.
- **Escenarios:** incendio en sala de generadores, derrame de diésel, descarga eléctrica, falla en PCH.
- **Evaluación:** tiempos de respuesta, uso correcto de EPP y coordinación del personal.

Protocolos Generales de Seguridad

Medida	Descripción	Responsable
Capacitación	Inducción en RETIE, NTC 2050, NFPA 70E, brigadas de emergencia	Residente HSE
EPP obligatorio	Casco dieléctrico, guantes aislantes, botas dieléctricas, gafas, arnés, ropa anti-arco	Todo trabajador
Señalización	Cintas, letreros, demarcación de áreas y rutas de evacuación	Maestro de obra
Bloqueo y Etiquetado (LOTO)	Todo trabajo en tableros y alimentadores debe ser bloqueado y etiquetado	Electricista líder
Extintores	Tipo ABC y CO ₂ en áreas críticas (generadores, transformador, cuarto baterías)	Coordinador seguridad
Plan de combustibles	Tanques en contención secundaria, kits de absorción y prohibición de fumar	Operador de generador

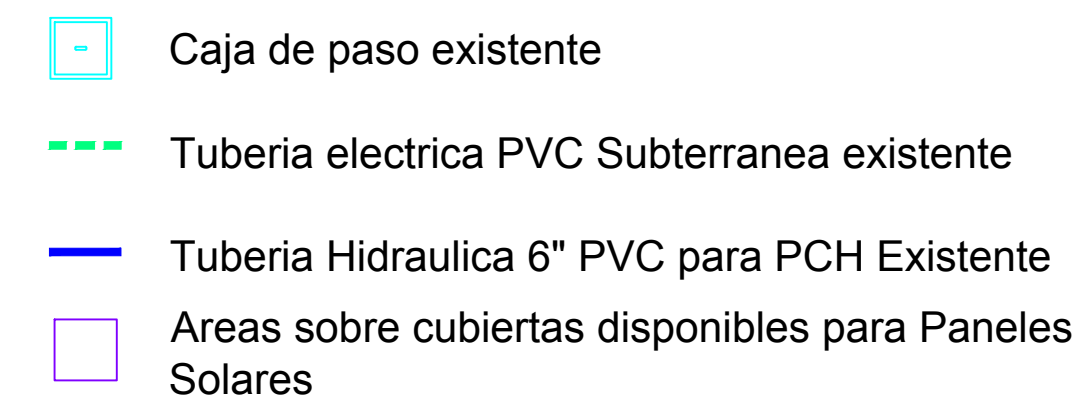
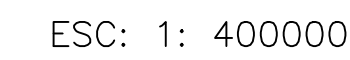
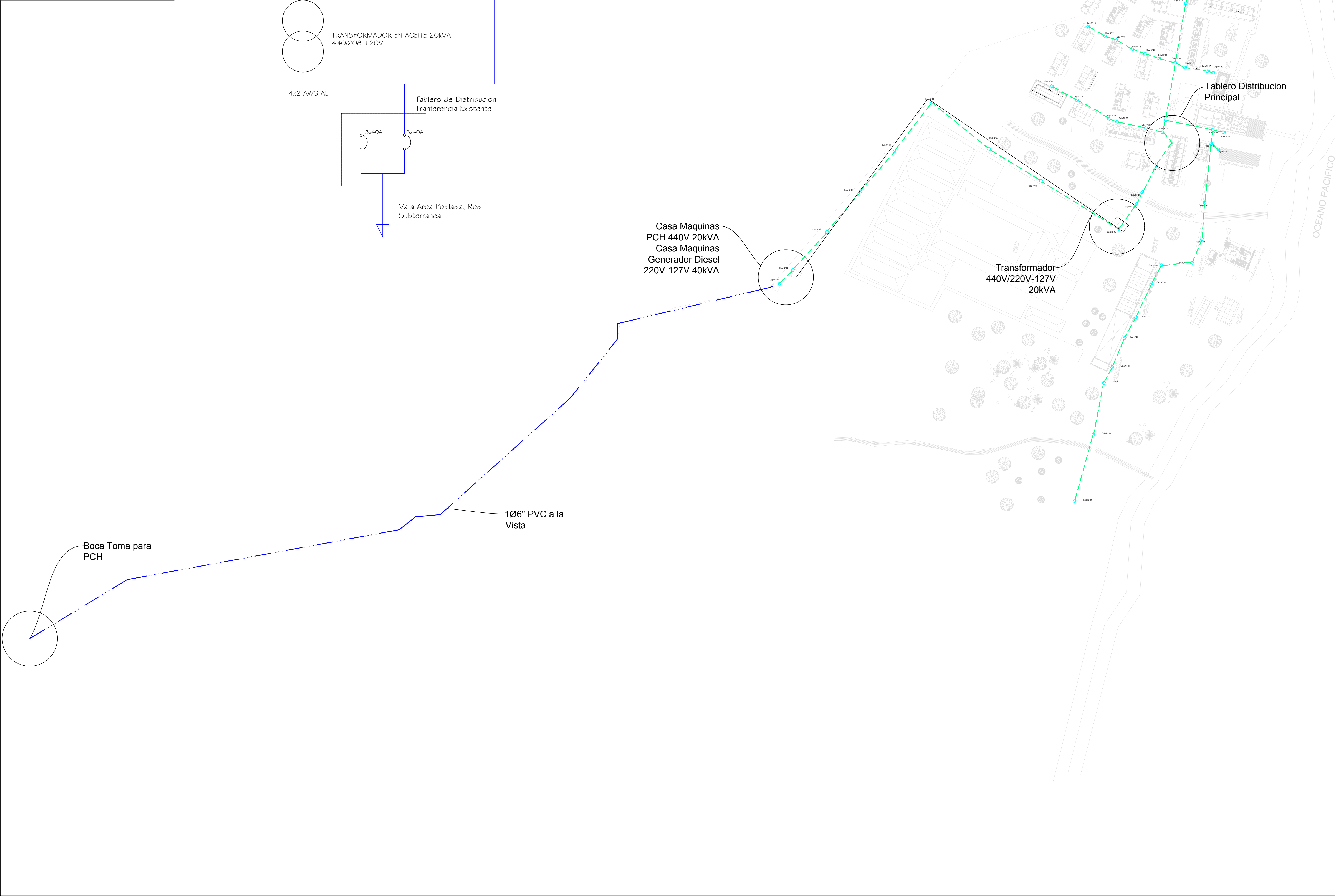


Respuesta Ante Emergencias

Tipo de emergencia	Acciones inmediatas	Recursos a usar	Responsable
Incendio eléctrico	Desconectar desde tablero principal, evacuar y extinguir	Extintores CO ₂ o PQS	Brigada contra incendios
Derrame de diésel	Aislar, contener con material absorbente, reportar	Kits antiderrames	Operador generador
Choque eléctrico	Cortar energía, no tocar víctima, aplicar RCP	Botiquín, desfibrilador si disponible	Brigada primeros auxilios
Explosión de batería	Evacuar sala, ventilar, extinguir con CO ₂	Extintor CO ₂	Coordinador eléctrico
Inundación en casa de máquinas	Cortar suministro eléctrico, cerrar compuertas, evacuar	Bombas de achique, válvulas	Operador PCH
Desastre natural (lluvias, descargas atmosféricas)	Apagar sistemas, aislar cargas, evacuar personal	Pararrayos, rutas de evacuación	Jefe de obra



Mapa de la localización del departamento de Casaca a nivel nacional. El mapa muestra la frontera con el Océano Atlántico al norte, el Océano Pacífico al oeste, y los países vecinos: Panamá al norte, Venezuela al noreste, Ecuador al suroeste, Perú al sur y Brasil al sureste. El departamento de Casaca está marcado con un punto rosa y etiquetado como 'CASACA'.



- CURVA INDICE
- CURVA INTERMEDIA
- EJE VÍA
- BORDE VÍA

CONTRATO DE CONSULTORIA Nº FONTUR
INFRAST-PNNGOR-CCON-002-2025

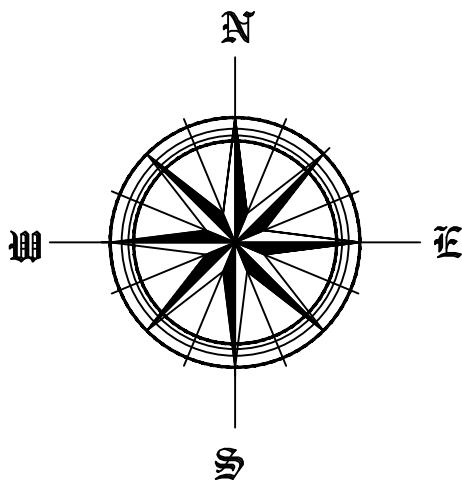
CONTIENE :
ESTADO ACTUAL SISTEMA DE GENERACION
Y DISTRIBUCION ELECTRICA EXISTENTE,
POBLADO ISLA GORGONA

	TOTAL :

FECHA :	Julio de 2025

ESCALA : 1:1250

1 DE 6



LOCALIZACIÓN



ESC: 1: 400000

- Caja de paso existente
- Tuberia electrica PVC Subterranea existente
- Tuberia Hidraulica 6" PVC para PCH Existente
- Areas sobre cubiertas disponibles para Paneles Solares

CONVENCIONES

- CURVA INDICE
- CURVA INTERMEDIA
- EJE VIA
- BORDE VIA

OBSERVACIONES

Observation lines.

DEPARTAMENTO DE CAUCA
MUNICIPIO DE GUAPI

CONTRATO DE CONSULTORIA No FONTUR
INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025

REALIZAR ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CONTIENE :

Ubicacion Cuartos y Equipos Propuesta
Sistema de Generación Eléctrica

CONTRATANTE:
PATRIMONIO NATURAL FONDO PARA LA
BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PROTEGIDAS

TOTAL :

DISEÑO
GERMAN YIOVANNY SILVA
CL205-96414

FECHA :
Julio de 2025

Vo Bo :

ESCALA :

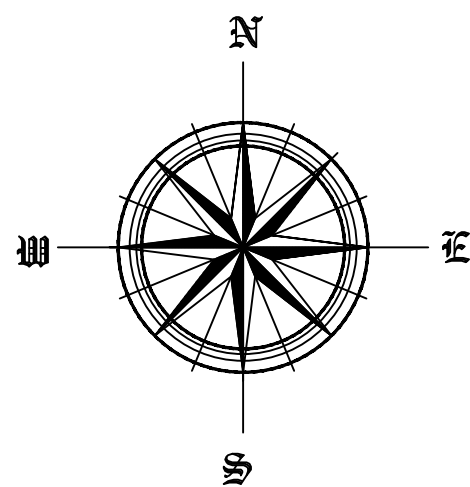
1:800

PLANO No.

2 DE 6

Casa Maquinas
PCH
440V 40kW
Generador Diesel
440V 100kW
Tablero de Transferencia
440V

Casa Maquinas
Tranformador 112.5kVA
440/220-127
Banco de Baterias
Inversor/Cargador Baterias
Tablero de Distribucion



LOCALIZACIÓN



ESC: 1: 400000

- Caja de paso existente
- Tuberia electrica PVC Subterranea existente
- Tuberia Hidraulica 6" PVC para PCH Existente
- Areas sobre cubiertas disponibles para Paneles Solares

CONVENCIONES

- CURVA INDICE
- CURVA INTERMEDIA
- EJE VIA
- BORDE VIA

OBSERVACIONES

DEPARTAMENTO DE CAUCA
MUNICIPIO DE GUAPI

CONTRATO DE CONSULTORIA No FONTUR
INFRAST-PNNGOR-CCON-002-2025

REALIZAR ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS
DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y
DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL
SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE
VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y
ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CONTIENE :

Agrupacion de Circuitos

CONTRATANTE:
PATRIMONIO NATURAL FONDO PARA LA
BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PROTEGIDAS

TOTAL :

DISEÑO
GERMAN YIOVANNY SILVA
CL205-96414

FECHA :
Julio de 2025

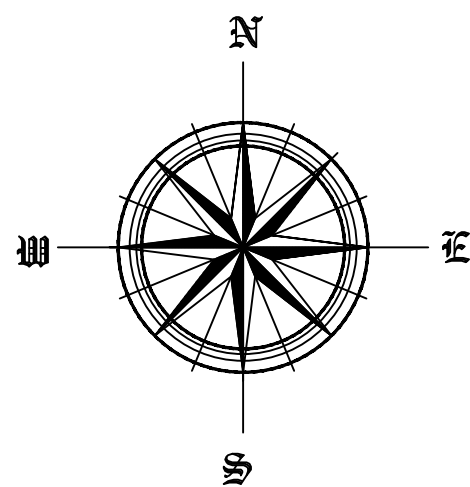
Vo Bo :

ESCALA :

1:800

PLANO No.

3 DE 6



LOCALIZACIÓN



ESC: 1: 400000

- Caja de paso existente
- Tuberia electrica PVC Subterranea existente
- Tuberia Hidraulica 6" PVC para PCH Existente
- Areas sobre cubiertas disponibles para Paneles Solares

CONVENCIONES

- CURVA INDICE
- CURVA INTERMEDIA
- EJE VIA
- BORDE VIA

OBSERVACIONES

DEPARTAMENTO DE CAUCA
MUNICIPIO DE GUAPI

CONTRATO DE CONSULTORIA No FONTUR
INFRASTR-PNNGOR-CCON-002-2025

REALIZAR ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CONTIENE :

Propuesta Red de Distribucion
Subterranea

CONTRATANTE:
PATRIMONIO NATURAL FONDO PARA LA
BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PROTEGIDAS

TOTAL :

DISEÑO

GERMAN YIOVANNY SILVA
CL205-99414

FECHA :

Julio de 2025

Vo Bo :

ESCALA :

1:800

PLANO No.

4 DE 6



LOCALIZACIÓN



ESC: 1: 400000

- Caja de paso existente
- Tuberia electrica PVC Subterranea existente
- Tuberia Hidraulica 6" PVC para PCH Existente
- Areas sobre cubiertas disponibles para Paneles Solares
- Arreglo de Paneles Solares en Cubierta

CONVENCIONES

- CURVA INDICE
- CURVA INTERMEDIA
- EJE VIA
- BORDE VIA

OBSERVACIONES

DEPARTAMENTO DE CAUCA

MUNICIPIO DE GUAPI

CONTRATO DE CONSULTORIA No FONTUR
INFRAST-PNNGOR-CCON-002-2025

REALIZAR ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS
DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y
DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL
SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE
VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y
ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CONTIENE :

Distribucion de Paneles Solares en
Cubiertas

CONTRATANTE:
PATRIMONIO NATURAL FONDO PARA LA
BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PROTEGIDAS

TOTAL :

DISEÑO
GERMAN YIOVANNY SILVA
CL205-96414

FECHA :
Julio de 2025

Vo Bo :

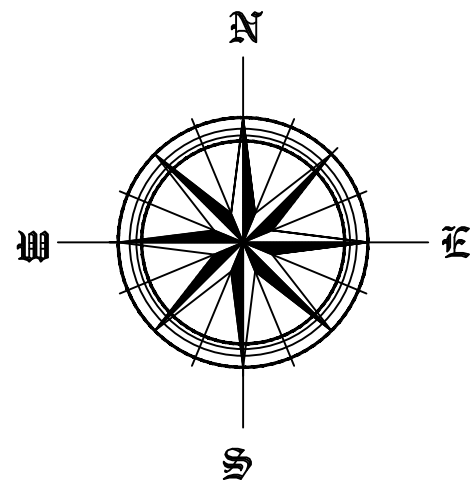
ESCALA :

1:500

PLANO No.

5 DE 6

PANELES SOLARES POR EDIFICIO								
Item	Descripción Estructura	Área por Panel	2,19 m²	Capacidad	450 W	Peso Panel	25 kg	Circuito
		Área aprox	Nº Paneles	Área Útil	% ocupación	Peso	Potencia pico	
1	Casa 1	196 m²	8	17,49 m²	8,92%	200 kg	3,60 kWp	01
2	Casa 2	206 m²	8	17,49 m²	8,49%	200 kg	3,60 kWp	01
3	Casa 3 Armada Nacional	175 m²	8	17,49 m²	9,99%	200 kg	3,60 kWp	01
4	Casa 4 Armada Nacional	175 m²	8	17,49 m²	9,99%	200 kg	3,60 kWp	01
5	Casa 5	195 m²	8	17,49 m²	8,97%	200 kg	3,60 kWp	03
6	Casa 6	175 m²	8	17,49 m²	9,99%	200 kg	3,60 kWp	03
7	Casa 7 Policía Nacional	195 m²	8	17,49 m²	8,97%	200 kg	3,60 kWp	03
8	Casa 8	159 m²	8	17,49 m²	11,00%	200 kg	3,60 kWp	03
9	Casa 9	175 m²	8	17,49 m²	9,99%	200 kg	3,60 kWp	03
10	Casa 10	182 m²	8	17,49 m²	9,61%	200 kg	3,60 kWp	03
11	Casa 11	175 m²	8	17,49 m²	9,99%	200 kg	3,60 kWp	03
12	Casa 12	187 m²	8	17,49 m²	9,35%	200 kg	3,60 kWp	04
13	Casa 13	179 m²	8	17,49 m²	9,77%	200 kg	3,60 kWp	04
14	Casa 14	175 m²	8	17,49 m²	9,99%	200 kg	3,60 kWp	04
15	Casa 15	182 m²	8	17,49 m²	9,61%	200 kg	3,60 kWp	04
16	Casa 16	175 m²	8	17,49 m²	9,99%	200 kg	3,60 kWp	04
17	Casa Playa	118 m²	8	17,49 m²	14,82%	200 kg	3,60 kWp	04
18	Antiguo Centro Interpretación	291 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	01
19	Área Lavado	240 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	01
20	Modulo Investigadores	380 m²	30	65,58 m²	17,26%	750 kg	13,50 kWp	01
21	Restaurante Personal PNN	233 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	01
22	Empleados Concesión	514 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
23	Eco tienda	118 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
24	Bloque Administrativo PNN	272 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
25	Restaurante Concesión	543 m²	60	131,16 m²	24,16%	1500 kg	27,00 kWp	02
26	Casa Payanes	229 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	03
27	"Modulo UMANTATAY A"	405 m²	60	131,16 m²	32,39%	1500 kg	27,00 kWp	03
28	"Modulo UMANTATAY B"	391 m²	60	131,16 m²	33,55%	1500 kg	27,00 kWp	04
29	Recepción	96 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
30	Centro de Buceo	212 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
31	Bodega Combustible	185 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
32	Nuevo Centro Multifuncional	1304 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
33	Estación Científica	283 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	01
34	Cabaña Pescadores	150 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
Total Paneles			346		Capacidad Pico Total		155,70 kWp	



LOCALIZACIÓN



ESC: 1: 400000

- Caja de paso existente
- Tubería eléctrica PVC Subterránea existente
- Tubería Hidráulica 6" PVC para PCH Existente
- Áreas sobre cubiertas disponibles para Paneles Solares
- Arreglo de Paneles Solares en Cubierta

CONVENCIONES

- CURVA INDICE
- CURVA INTERMEDIA
- EJE VIA
- BORDE VIA

OBSERVACIONES

DEPARTAMENTO DE CAUCA
MUNICIPIO DE GUAPI

CONTRATO DE CONSULTORIA No FONTUR
INFRAST-PNNGOR-CCON-002-2025

REALIZAR ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS
DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y
DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL
SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE
VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y
ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CONTIENE :

Diagrama Unifilar

CONTRATANTE:
PATRIMONIO NATURAL FONDO PARA LA
BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PROTEGIDAS

TOTAL :

DISEÑO
GERMAN YIOVANNY SILVA
CL205-99414

FECHA :

Julio de 2025

Vo Bo :

ESCALA :

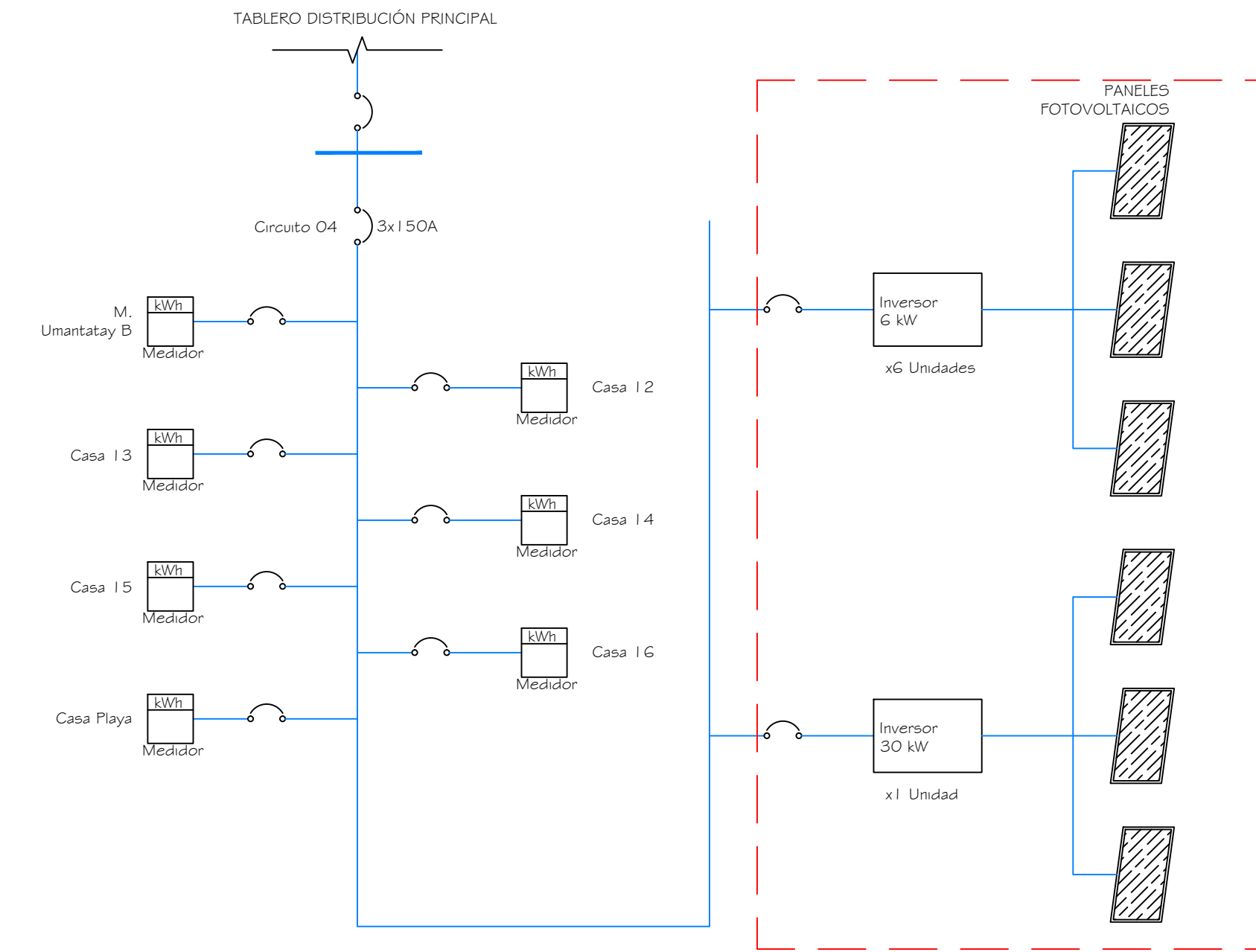
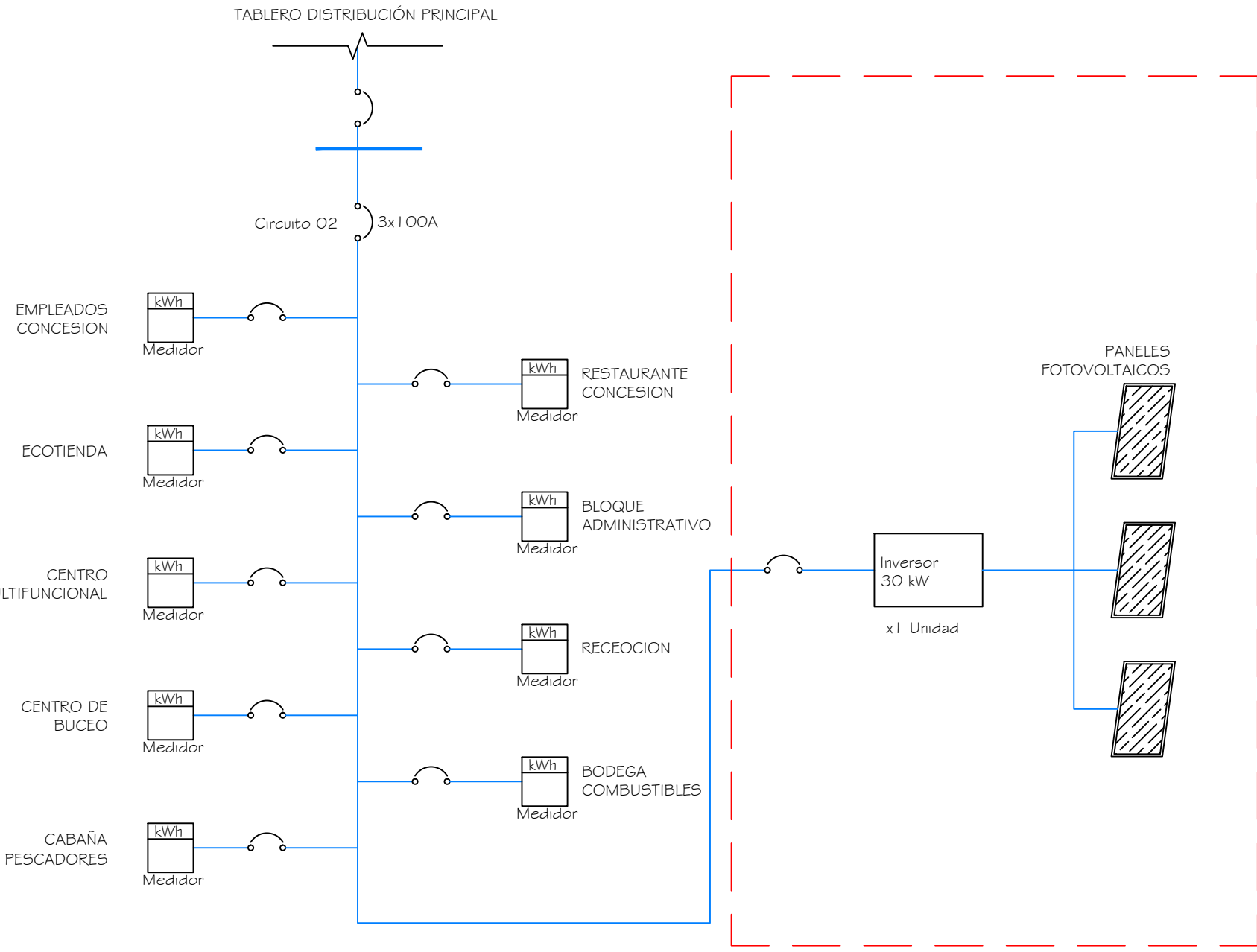
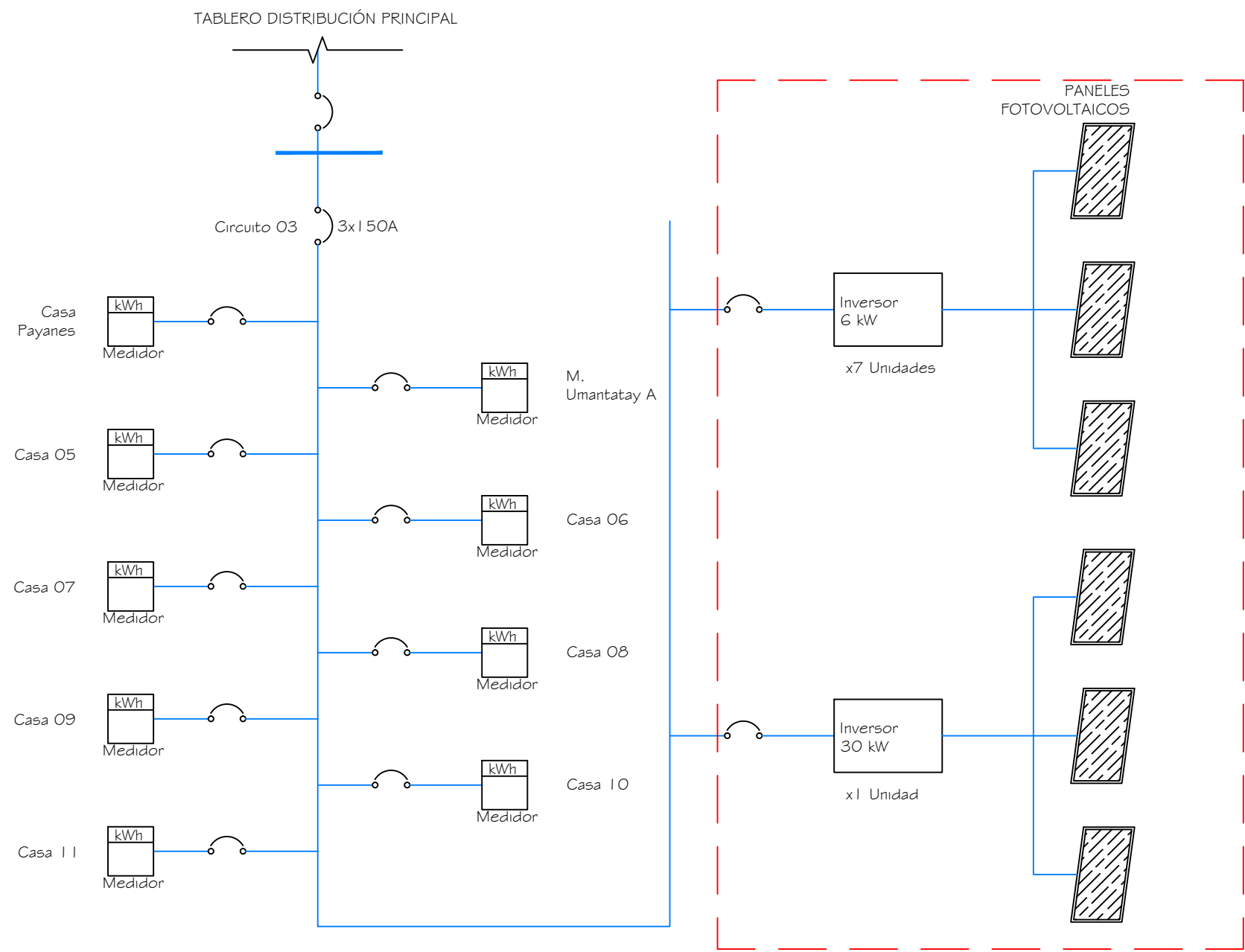
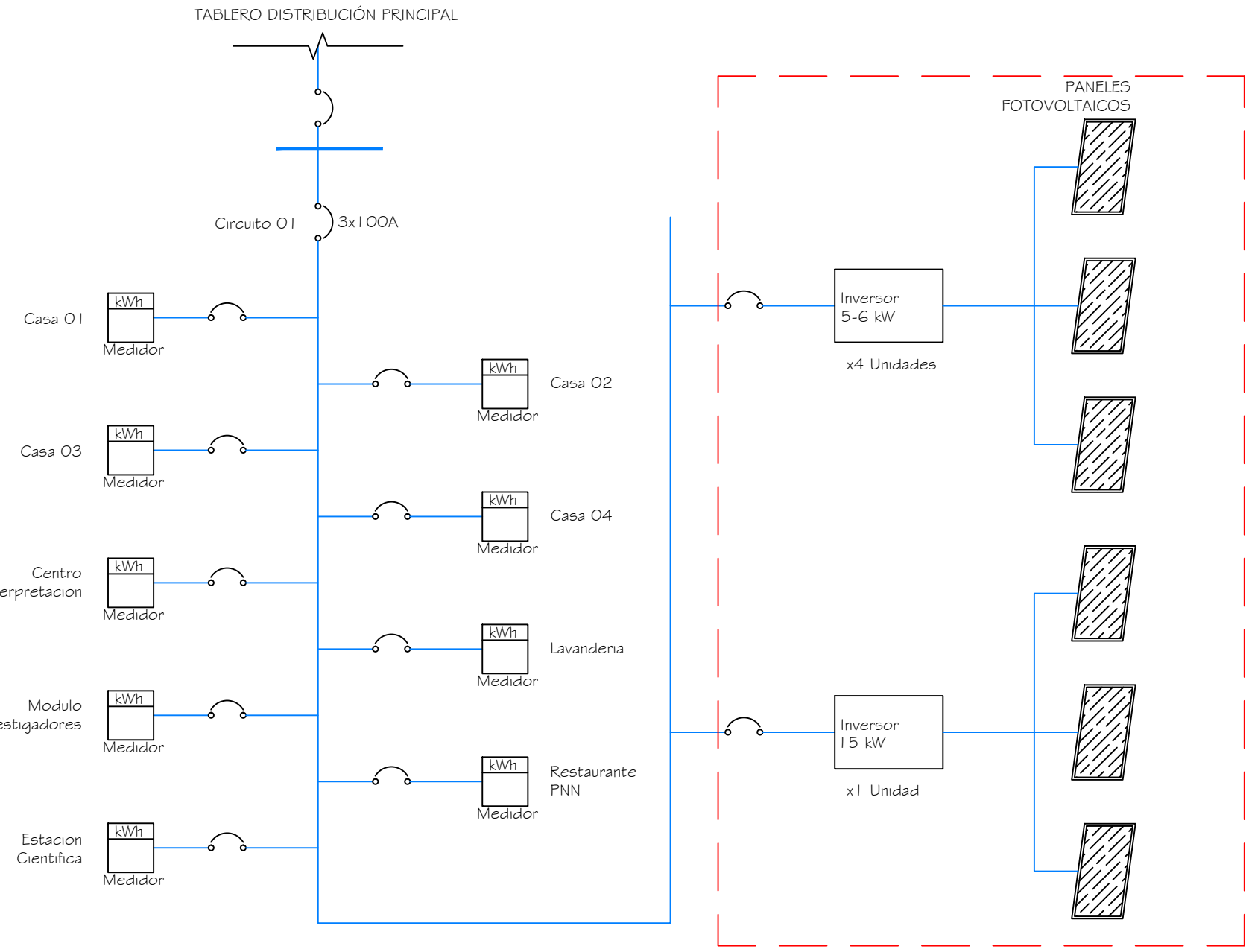
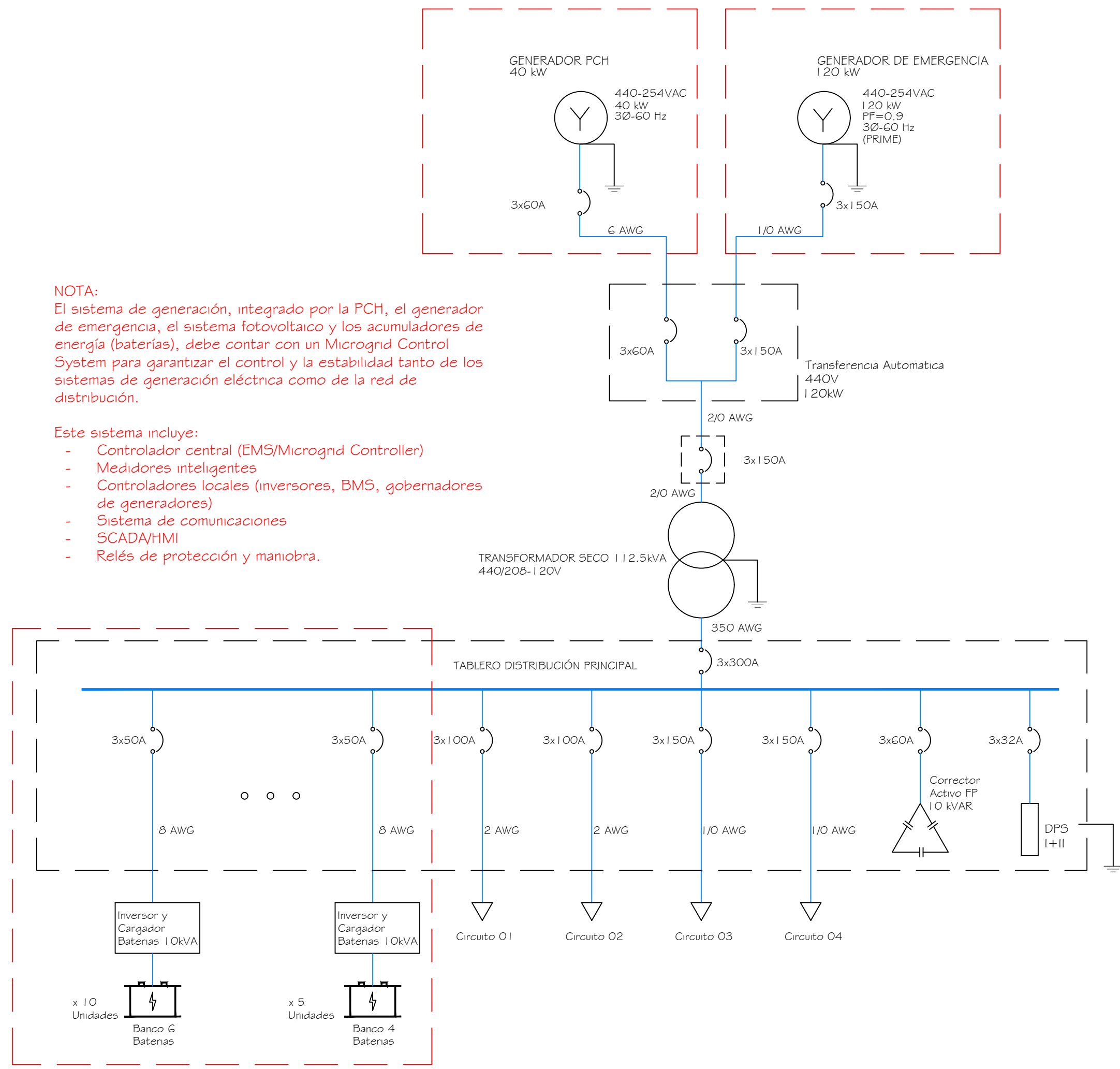
N/A

PLANO No.

6 DE 6

NOTA:
El sistema de generación, integrado por la PCH, el generador de emergencia, el sistema fotovoltaico y los acumuladores de energía (baterías), debe contar con un Microgrid Control System para garantizar el control y la estabilidad tanto de los sistemas de generación eléctrica como de la red de distribución.

- Este sistema incluye:
- Controlador central (EMS/Microgrid Controller)
 - Medidores inteligentes
 - Controladores locales (Inversores, BMS, gobernadores de generadores)
 - Sistema de comunicaciones
 - SCADA/HMI
 - Relés de protección y maniobra.



Bom	Edificación	Equipo/Relato	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Carga (W)	Carga Edificaciones (W)
1	Casa 1	Tomacorriente	5	150	750	1810
		Iluminación	14	40	560	
		Ventilador	3	100	300	
2	Casa 2	Tomacorriente	5	150	750	1300
		Iluminación	16	40	640	
		Tomacorriente Servicio	6	150	900	
3	Casa 3 Armada Nacional	Iluminación	16	40	640	4140
		Lavadora	1	1000	1000	
		Lavadora	1	400	400	
		Nevera	1	500	500	
		Congelador	1	700	700	
		Tomacorriente Servicio	6	150	900	
4	Casa 4 Armada Nacional	Iluminación	12	40	480	4480
		TV	1	200	200	
		Impresora	1	300	300	
		Congelador	1	700	700	
		Lavadora	1	1000	1000	
		Lavadora	1	400	400	
		Nevera	1	500	500	
5	Casa 5	Tomacorriente	9	150	1350	2710
		Iluminación	14	40	560	
		Ventilador	3	100	300	
6	Casa 6	Tomacorriente	8	150	1200	1840
		Iluminación	16	40	640	
		Tomacorriente Servicio	6	150	900	
7	Casa 7 Policia Nacional	Iluminación	14	40	560	3660
		Impresora	1	300	300	
		Lavadora	1	1000	1000	
		Lavadora	1	400	400	
		Nevera	1	500	500	
		Tomacorriente	8	150	1200	
8	Casa 8	Tomacorriente	8	150	1200	1840
		Iluminación	16	40	640	
		Tomacorriente	8	150	1200	
9	Casa 9	Iluminación	16	40	640	1840
		Tomacorriente	8	150	1200	
		Iluminación	16	40	640	
10	Casa 10	Tomacorriente	8	150	1200	1840
		Iluminación	16	40	640	
		Tomacorriente	9	150	1350	
11	Casa 11	Iluminación	12	40	480	1830
		Tomacorriente	4	150	600	
		Iluminación	12	40	480	
12	Casa 12	Iluminación	12	40	480	1080
		Tomacorriente	6	150	900	
		Iluminación	16	40	640	
13	Casa 13	Tomacorriente	8	150	1200	1840
		Iluminación	16	40	640	
		Tomacorriente	9	150	1350	
14	Casa 14	Iluminación	12	40	480	1830
		Tomacorriente	8	150	1200	
		Iluminación	16	40	640	
15	Casa 15	Tomacorriente	8	150	1200	1840
		Iluminación	16	40	640	
		Tomacorriente	8	150	1200	
16	Casa 16	Iluminación	16	40	640	1840
		Tomacorriente	8	150	1200	
		Iluminación	18	40	720	
17	Casa Playa	Tomacorriente	4	150	600	900
		Iluminación	8	40	320	
		Iluminación	10	40	400	
18	Antiguo Centro Interpretación	Iluminación	10	40	400	3600
		Lavadora	1	400	400	
		Tomacorriente	16	150	2400	
19	Área Lavado	Iluminación	10	40	400	4000
		Iluminación	10	40	400	
		Tomacorriente	16	150	2400	
20	Módulo Investigadores	Iluminación	10	40	400	4450
		Tomacorriente	5	150	750	
		TV	1	200	200	
21	Restaurante Personal PNN	Congelador	3	700	2100	11880
		Lavadora	1	1000	1000	
		Iluminación	102	40	4080	
		Tomacorriente	40	150	6000	
22	Empleados Concepción	Ventilador	18	100	1800	2880
		Iluminación	14	40	560	
		Tomacorriente Servicio	6	150	900	
		Nevera	3	500	1500	
		Iluminación	18	40	720	
		Tomacorriente Servicio	12	150	1800	
24	Bosque Administrativo PNN	Nevera	1	500	500	4720
		Cafetera	1	1200	1200	
		Impresora	1	300	300	
		TV	1	200	200	
		Iluminación	20	40	800	
		Tomacorriente Servicio	16	150	2400	
25	Restaurante Concepción	Congelador	3	700	2100	7800
		Nevera	3	500	1500	
		Lavadora	1	1000	1000	
		Iluminación	20	40	800	
		Tomacorriente	8	150	1200	
26	Casa Payanes	Iluminación	20	40	800	2000
		Tomacorriente	8	150	1200	
		Iluminación	11	40	440	
27	Módulo UMANITATAY A	Tomacorriente	18	150	2700	4840
		Ventilador	9	100	900	
		Iluminación	21	40	840	
28	Módulo UMANITATAY B	Tomacorriente	18	150	2700	4840
		Ventilador	9	100	900	
		Iluminación	10	40	400	
29	Recepción	Tomacorriente	4	150	600	1000
		Iluminación	20	40	800	
		Tomacorriente Servicio	14	150	2100	
30	Centro de Buses	Nevera	1	500	500	2800
		Iluminación	6	40	240	
		Tomacorriente	6	150	900	
31	Bodega Combustible	Iluminación	66	40	2640	6300
		Tomacorriente	26	150	3900	
		Iluminación	30	40	1200	
32	Nuevo Centro Multifuncional	Tomacorriente	16	150	2400	3600
		Iluminación	16	40	640	
		Tomacorriente	6	150	900	
34	Caballero Pescadores	Tomacorriente	4	150	600	184738 W
		Iluminación	14	40	560	
		Ventilador	3	100	300	
				Carga Total Instalada (W)		394.714W

0 W

Resumen de Cargas					
Refrigeración	11.1 kW				
Iluminación	27.2 kW				
Ventiladores	4.2 kW				
Tomas	60.2 kW				
otros	12.1 kW				
Carga Instalada		184.7 kW			

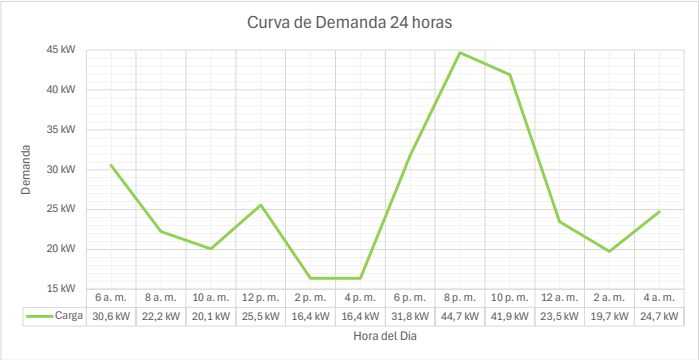
Descripción	Potencia Aparente	Factor de potencia por tipo de Carga	Potencia Activa	Potencia Reactiva	FP del Sistema
Refrigeración	11.1 kVA	0.80	8.8 kW	6.7 kVAR	0.87
Iluminación	27.2 kVA	0.80	22.1 kW	16.6 kVAR	
Ventiladores	4.2 kVA	0.80	3.4 kW	2.6 kVAR	
Tomas	60.2 kVA	1.00	60.2 kW	0.0 kVAR	
otros	12.1 kVA	1.00	12.1 kW	0.0 kVAR	
Totales			96.1 kW	25.3 kVAR	

Descripción	Potencia Activa	Potencia Reactiva	FP	Corrección FP	Potencia Reactiva Objetivo	Corrección Activa
Cargas inductivas	35.4 kW	25.8 kVAR	0.80	0.9	16.7 kVAR	8.1 kVAR

Resumen de Cargas	6 AM		8 AM		10 AM		12 PM		2 PM		4 PM		6 PM		8 PM		10 PM		12 AM		2 AM		4 AM	
Refrigeracion	11,1 kW	100%	11,1 kW	100%	11,1 kW	100%	11,1 kW	100%	11,1 kW	100%	11,1 kW	100%	11,1 kW	100%	11,1 kW	100%	11,1 kW	100%	11,1 kW	100%	11,1 kW	100%	11,1 kW	100%
Iluminacion	27,7 kW	30%	8,3 kW	15%	4,2 kW	5%	1,4 kW	15%	4,2 kW	5%	1,4 kW	5%	1,4 kW	60%	16,6 kW	80%	22,1 kW	70%	19,4 kW	20%	5,5 kW	5%	1,4 kW	20%
Ventiladores	4,2 kW	90%	3,8 kW	5%	0,2 kW	5%	0,2 kW	10%	0,4 kW	5%	0,2 kW	5%	0,2 kW	10%	0,4 kW	80%	3,4 kW	80%	3,4 kW	30%	1,3 kW	40%	1,7 kW	60%
Tomas	49,7 kW	10%	5,0 kW	10%	5,0 kW	10%	5,0 kW	15%	7,4 kW	5%	2,5 kW	5%	2,5 kW	5%	2,5 kW	15%	7,4 kW	15%	7,4 kW	10%	5,0 kW	10%	5,0 kW	10%
otros	12,1 kW	20%	2,4 kW	15%	1,8 kW	20%	2,4 kW	20%	2,4 kW	10%	1,2 kW	10%	1,2 kW	10%	1,2 kW	5%	0,6 kW	5%	0,6 kW	5%	0,6 kW	5%	0,6 kW	5%
Carga Instalada	104,7 kW		30,6 kW		22,2 kW		20,1 kW		25,5 kW		16,4 kW		16,4 kW		31,8 kW		44,7 kW		41,9 kW		23,5 kW		19,7 kW	

Hora	Carga	Energia	Diferencia Generacion H. 30kW/Dema da	Diferencia Generacion H. 15kW/Dema da
6 AM	30,6 kW	61,1 kWh	-0,6 kW	-15,6
8 AM	22,2 kW	44,5 kWh	7,8 kW	-7,2
10 AM	20,1 kW	40,2 kWh	9,9 kW	-5,1
12 PM	25,5 kW	51,1 kWh	4,5 kW	-10,5
2 PM	16,4 kW	32,8 kWh	13,6 kW	-1,4
4 PM	16,4 kW	32,8 kWh	13,6 kW	-1,4
6 PM	31,8 kW	63,6 kWh	-1,8 kW	-16,8
8 PM	44,7 kW	89,3 kWh	-14,7 kW	-29,7
10 PM	41,9 kW	83,8 kWh	-11,9 kW	-26,9
12 AM	23,5 kW	46,9 kWh	6,5 kW	-8,5
2 AM	19,7 kW	39,5 kWh	10,3 kW	-4,7
4 AM	24,7 kW	49,5 kWh	5,3 kW	-9,7
Energia Total		635,0 kWh		

	Generacion H. 30 kW	Generacion H. 15 kW
30 kW	E. Producida	720 kWh
15 kW	G. Adicional	85 kWh
	Deficit	G. Faltante
	Potencia Max	14,7 kW
	Deficit	Deficit Max
	Energia Max	29 kWh
		Deficit Max
		59 kWh



RESUMEN CUADRO DE CARGAS TABLERO PRINCIPAL

POBLADO ISLA GORGONA

CIRCUITO N°	Salidas		WATIOS CTO	FASES	FASES	FASES	PROTECCIÓN (A)	DUCTO	RAMAL AWG -THHN	NOTA
	N°	W C/U		A	B	C				
1	1	28590	9530	9530			3x100	2"	2	CIRCUITO 01
2			9530		9530					
3			9530			9530				
4	1	39450	13150	13150			3x100	2"	2	CIRCUITO 02
5			13150		13150					
6			13150			13150				
7	1	21900	7300	7300			3x150	2"	1/0	CIRCUITO 03
8			7300		7300					
9			7300			7300				
10	1	14350	4783	4783			3x150	2"	1/0	CIRCUITO 04
11			4783		4783					
12			4783			4783				
TOTAL			104730	34763	34763	34763				
CARGA POR	CORRIENTE POR FASE (A)		% DESBALANCE							
FASE A	290		0,00%							
FASE B	290									
FASE B	290									
CARGA TOTAL [W]			104730							
MEMORIA DE CALCULO										
TIPO DE CARGA	FP	POTENCIA [W]	POTENCIA CORREGIDA [VA]			CALCULO DE LA CARGA (SECCIÓN 220-10 - NTC 2050):				
Alumbrado y Tomas	0,95	104730	110242			Alumbrado y Tomas				
						100% Primeros 10000VA				
						50% > 10000 VA				
						Demanda Total				
						Corriente por Fase				
						Corriente 125%				
						Alimentador				
						Calnalizacion				
						Proteccion				
						3x350kcmil+350kcmil+4/0AWG CU				
						1 Ø 2" EMT				
						3x300A				

RESUMEN CUADRO DE CARGAS CITUITO 01 POBLADO ISLA GORGONA

CIRCUITO N°	Salidas		WATIOS CTO	FASES	FASES	FASES	PROTECCIÓN (A)	DUCTO	RAMAL AWG -THHN	NOTA
	N°	W C/U		A	B	C				
1	1	3600	1200	1200			3x40	1"	8	Estacion Cientifica
3			1200		1200					
5			1200			1200				
7	1	4450	2225	2225			2x40	1"	8	Restaurante Personal PNN
9			2225		2225					
11	1	4000	2000			2000	2x40	1"	8	Modulo Investigadores
13			2000	2000						
15	1	1610	805		805		2x40	1"	8	Casa 01
17			805			805				
19	1	1390	695	695			2x40	1"	8	Casa 02
21			695		695					
23	1	4140	2070			2070	2x40	1"	8	Casa 03
25			2070	2070						
27	1	4480	2240		2240		2x40	1"	8	Casa 04
29			2240			2240				
31	1	4000	2000	2000			2x40	1"	8	Area Lavado
33			2000		2000					
35	1	920	460			460	2x40	1"	8	Centro Interpretacion
37			460	460						
TOTAL			28590	10650	9165	8775				
CARGA POR	CORRIENTE POR FASE (A)		% DESBALANCE							
FASE A	89		7,12%							
FASE B	76									
FASE B	73									
CARGA TOTAL [W]			28590							
MEMORIA DE CALCULO										
TIPO DE CARGA	FP	POTENCIA [W]	POTENCIA CORREGIDA [VA]	CALCULO DE LA CARGA (SECCIÓN 220-10 - NTC 2050):						
Alumbrado y Tomas	0,95	28590	30095	Alumbrado y Tomas						
				100% Primeros 10000VA					10000	
				50% > 10000 VA					9295	
				Demanda Total					19295	
				Corriente por Fase					54	
				Corriente 125%					67	
				Alimentador					3x2+2+4	
				Calnalizacion					1 Ø 2" EMT	
				Proteccion					3x100A	

RESUMEN CUADRO DE CARGAS CITUITO 02 POBLADO ISLA GORGONA

CIRCUITO N°	Salidas		WATIOS CTO	FASES	FASES	FASES	PROTECCIÓN (A)	DUCTO	RAMAL AWG -THHN	NOTA
	N°	W C/U		A	B	C				
1	1	11880	3960	3960			3x40	1"	8	Empleados Concesión
3			3960		3960					
5			3960			3960				
7	1	7800	2600	2600			3x40	1"	8	Restaurante Concesion
9			2600		2600					
11			2600			2600				
13	1	2880	1440	1440			2x40A	1"	8	Ecotienda
15			1440		1440					
17			2360			2360				
19	1	4720	2360	2360			2x40A	1"	8	Bloque Administrativo PNN
21	1	6390	3195		3195		2x40A	1"	8	Nuevo Centro Multifuncional
23			3195			3195				
25			500	500						
27	1	1000	500		500		2x40A	1"	8	Recepcion
29	1	2800	1400			1400	2x40A	1"	8	Centro de Buceo
31			1400	1400						
33			570		570					
35	1	1140	570			570	2x40A	1"	8	Bodega Combustibles
37	1	840	420	420			2x40A	1"	8	Cabaña Pescadores
39			420		420					
TOTAL			39450	12680	12685	14085				
CARGA POR	CORRIENTE POR FASE (A)		% DESBALANCE							
FASE A	106		3,68%							
FASE B	106									
FASE B	117									
CARGA TOTAL [W]			39450							
MEMORIA DE CALCULO										
TIPO DE CARGA		FP	POTENCIA [W]	POTENCIA CORREGIDA [VA]		CALCULO DE LA CARGA (SECCIÓN 220-10 - NTC 2050):				
Alumbrado y Tomas		0,95	39450	41526		Alumbrado y Tomas				
						100% Primeros 10000VA				
						50% > 10000 VA				
						Demanda Total				
						24725				
						Corriente por Fase				
						69				
						Corriente 125%				
						86				
						Alimentador				
						3x2+2+4				
						Calnalizacion				
						1 Ø 2" EMT				
						Proteccion				
						3x100A				

RESUMEN CUADRO DE CARGAS CITUITO 03

POBLADO ISLA GORGONA

CIRCUITO N°	Salidas		WATIOS CTO	FASES	FASES	FASES	PROTECCIÓN (A)	DUCTO	RAMAL AWG -THHN	NOTA
	N°	W C/U		A	B	C				
1	1	2000	1000	1613		2x40A	1"	8	Casa Payanes	
2			1000		1613					
3	1	4840	1613		1613	0	0	0	Modulo UMANTATAY A	
4			1613	1105						
5			1613		1105					
6	1	2210	1105		920	2x40A	1"	8	Casa 05	
7			1105	920						
8	1	1840	920	1830		2x40A	1"	8	Casa 06	
9			920		1830					
10	1	3660	1830	920		2x40A	1"	8	Casa 07	
11			1830		920					
12	1	1840	920		920	2x40A	1"	8	Casa 08	
13			920	920						
14	1	1840	920	920		2x40A	1"	8	Casa 09	
15			920		920					
16	1	1840	920	915		2x40A	1"	8	Casa 10	
17			920	915						
18	1	1830	915		0	2x40A	1"	8	Casa 11	
19			915	0						
TOTAL			21900	6393	7303	6203				
CARGA POR	CORRIENTE POR FASE (A)		% DESBALANCE							
FASE A	53		5,02%							
FASE B	61									
FASE B	52									
CARGA TOTAL [W]			21900							
MEMORIA DE CALCULO										
TIPO DE CARGA		FP	POTENCIA [W]	POTENCIA CORREGIDA [VA]		CALCULO DE LA CARGA (SECCIÓN 220-10 - NTC 2050):				
Alumbrado y Tomas		0,95	21900	23053		Alumbrado y Tomas				
						100% Primeros 10000VA				10000
						50% > 10000 VA				5950
						Demanda Total				15950
						Corriente por Fase				44
						Corriente 125%				55
						Alimentador				3x1/0+1/0+2
						Calnalizacion				1 Ø 2" EMT
						Proteccion				3x150A

RESUMEN CUADRO DE CARGAS CITUITO 04

POBLADO ISLA GORGONA

CIRCUITO N°	Salidas		WATIOS CTO	FASES	FASES	FASES	PROTECCIÓN (A)	DUCTO	RAMAL AWG -THHN	NOTA
	N°	WC/U		A	B	C				
1	1	4000	1333	1333			3x40A	1"	8	Modulo UMANTATAY B
2				1333						
3					1333					
4	1	1080	540	540			2x40A	1"	8	Casa 12
5				540	540					
6	1	1840	920			920	2x40A	1"	8	Casa 13
7				920	920					
8	1	1830	915		915		2x40A	1"	8	Casa 14
9				915		915				
10	1	1840	920	920			2x40A	1"	8	Casa 15
11				920		920				
12	1	1840	920			920	2x40A	1"	8	Casa 16
13				920	920					
14	1	1920	960			960	2x40A	1"	8	Casa Playa
15				960		960				
TOTAL			14350	4633	4668	5048				
CARGA POR	CORRIENTE POR FASE (A)		% DESBALANCE							
FASE A	39		2,74%							
FASE B	39									
FASE B	42									
CARGA TOTAL [W]			14350							
MEMORIA DE CALCULO										
TIPO DE CARGA		FP	POTENCIA [W]	POTENCIA CORREGIDA [VA]		CALCULO DE LA CARGA (SECCIÓN 220-10 - NTC 2050):				
Alumbrado y Tomas		0,95	14350	15105		Alumbrado y Tomas				
						100% Primeros 10000VA				10000
						50% > 10000 VA				2175
						Demanda Total				12175
						Corriente por Fase				34
						Corriente 125%				42
						Alimentador				3x1/0+1/0+2
						Calnalizacion				1 Ø 2" EMT
						Proteccion				3x150A

PANELES SOLARES POR EDIFICIO								
Ítem	Descripción Estructura	Área por Panel	2,19 m²	Capacidad	450 W	Peso Panel	25 kg	Circuito
		Área aprox	Nº Paneles	Área Útil	% ocupación	Peso	Potencia pico	
1	Casa 1	196 m²	8	17,49 m²	8,92%	200 kg	3,60 kWp	01
2	Casa 2	206 m²	8	17,49 m²	8,49%	200 kg	3,60 kWp	01
3	Casa 3 Armada Nacional	175 m²	8	17,49 m²	9,99%	200 kg	3,60 kWp	01
4	Casa 4 Armada Nacional	175 m²	8	17,49 m²	9,99%	200 kg	3,60 kWp	01
5	Casa 5	195 m²	8	17,49 m²	8,97%	200 kg	3,60 kWp	03
6	Casa 6	175 m²	8	17,49 m²	9,99%	200 kg	3,60 kWp	03
7	Casa 7 Policía Nacional	195 m²	8	17,49 m²	8,97%	200 kg	3,60 kWp	03
8	Casa 8	159 m²	8	17,49 m²	11,00%	200 kg	3,60 kWp	03
9	Casa 9	175 m²	8	17,49 m²	9,99%	200 kg	3,60 kWp	03
10	Casa 10	182 m²	8	17,49 m²	9,61%	200 kg	3,60 kWp	03
11	Casa 11	175 m²	8	17,49 m²	9,99%	200 kg	3,60 kWp	03
12	Casa 12	187 m²	8	17,49 m²	9,35%	200 kg	3,60 kWp	04
13	Casa 13	179 m²	8	17,49 m²	9,77%	200 kg	3,60 kWp	04
14	Casa 14	175 m²	8	17,49 m²	9,99%	200 kg	3,60 kWp	04
15	Casa 15	182 m²	8	17,49 m²	9,61%	200 kg	3,60 kWp	04
16	Casa 16	175 m²	8	17,49 m²	9,99%	200 kg	3,60 kWp	04
17	Casa Playa	118 m²	8	17,49 m²	14,82%	200 kg	3,60 kWp	04
18	Antiguo Centro Interpretación	291 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	01
19	Área Lavado	240 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	01
20	Modulo Investigadores	380 m²	30	65,58 m²	17,26%	750 kg	13,50 kWp	01
21	Restaurante Personal PNN	233 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	01
22	Empleados Concesión	514 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
23	Eco tienda	118 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
24	Bloque Administrativo PNN	272 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
25	Restaurante Concesión	543 m²	60	131,16 m²	24,16%	1500 kg	27,00 kWp	02
26	Casa Payanes	229 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	03
27	"Modulo UMANATATAYA"	405 m²	60	131,16 m²	32,39%	1500 kg	27,00 kWp	03
28	"Modulo UMANATATAY B"	391 m²	60	131,16 m²	33,55%	1500 kg	27,00 kWp	04
29	Recepción	95 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
30	Centro de Buceo	212 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
31	Bodega Combustible	185 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
32	Nuevo Centro Multifuncional	1304 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
33	Estación Científica	283 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	01
34	Cabaña Pescadores	150 m²	0	0,00 m²	0,00%	0 kg	0,00 kWp	02
Total Paneles			346	Capacidad Pico Total			155,70 kWp	

APUS							
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025						
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 1		PRELIMINARES					
ITEM:	Provisional de obra, incluye hasta 3 generadores Diesel portátiles de 5 a 10kVA, Extensiones y Reflectores según frente de trabajo.				ITEM:	1.1	
					UNIDAD:	Global	
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 14.049,00		
					Sub-Total	\$ 14.049,00	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
Generador Diesel		un	5.482.182,00	3,00	\$ 16.446.546,00		
Extensiones, reflectores accesorios(10%)		global	548.218,20	1,00	\$ 548.218,20		
					\$ -		
					\$ -		
					\$ -		
					Sub-Total	\$ 16.994.764,20	
III. TRANSPORTES							
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.		
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.		
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	1,00	100%	280.000,00		
					Sub-Total	\$ 280.000,00	
					Total Costo Directo	\$ 17.288.813,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 5.532.420,16		
Imprevistos				2,0%	\$ 345.776,26		
Utilidad				3,0%	\$ 518.664,39		
					Sub-Total	\$ 6.396.860,81	
					Precio Unitario Total	\$ 23.685.673,81	
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 23.685.674,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS							
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025						
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 1		PRELIMINARES					
ITEM:	Combustible Diesel para generadores portátiles				ITEM:	1.2	
					UNIDAD:	gl	
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 189,00		
					Sub-Total	\$ 189,00	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
Diesel		gl	18.412,00	1,00	\$ 18.412,00		
					\$ -		
					\$ -		
					\$ -		
					\$ -		
					Sub-Total	\$ 18.412,00	
III. TRANSPORTES							
Material		Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador		Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial mas Ayudante		8,00	\$ 280.000	1,00	1%	2.800,00	
					Sub-Total	\$ 2.800,00	
						Total Costo Directo	\$ 21.401,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 6.848,32		
Imprevistos				2,0%	\$ 428,02		
Utilidad				3,0%	\$ 642,03		
					Sub-Total	\$ 7.918,37	
						Precio Unitario Total	\$ 29.319,37
						Precio Unitario Total Aproximado	\$ 29.319,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA							
MP: CL 205 66414							

APUS						
CONTRATO No.	FONTUR INFRAST-PNNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 1		PRELIMINARES				
ITEM:	Replanteo, ajuste a diseños y memorias de calculo preliminares existentes según necesidades de la ejecución de obra.				ITEM:	1.3
					UNIDAD:	Global
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 612.049,00	
					Sub-Total	\$ 612.049,00
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
					\$ -	
					\$ -	
					\$ -	
					\$ -	
					\$ -	
					Sub-Total	\$ -
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	\$ -
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	8,00	100%	2.240.000,00	
Ingeniero Electricista	8,00	\$ 500.000	20,00	100%	10.000.000,00	
					Sub-Total	\$ 12.240.000,00
					Total Costo Directo	\$ 12.852.049,00
Descripción			Porcentaje	Valor Total		
Administración			32,0%	\$ 4.112.655,68		
Imprevistos			2,0%	\$ 257.040,98		
Utilidad			3,0%	\$ 385.561,47		
					Sub-Total	\$ 4.755.258,13
					Precio Unitario Total	\$ 17.607.307,13
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 17.607.307,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA						
MP: CL 205 66414						

APUS						
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-PPNGOR-CCON-002-2025				
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 2		Equipos				
ITEM:	Suministro e instalación de Generador PCH 40kW 440-254V 60Hz, Incluye, turbina, tableros potencia y control, cableados de conexión, obras civiles y todos los accesorios o actividades necesarias para puesta en funcionamiento en casa de maquinas existente.	ITEM:			2.1	
		UNIDAD:			und	
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 280.049,00	
					Sub-Total	\$ 280.049,00
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
Generador PCH 40kVA		un	69.854.812,00	1,00	\$ 69.854.812,00	
Turbina Generador PCH		un	15.425.848,00	1,00	\$ 15.425.848,00	
Tablero de Potencia y Control PCH		un	25.145.842,00	1,00	\$ 25.145.842,00	
					\$ -	
					\$ -	
					Sub-Total	\$ 110.426.502,00
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	\$ -
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	20,00	100%	5.600.000,00	
					Sub-Total	\$ 5.600.000,00
					Total Costo Directo	\$ 116.306.551,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
Administración				32,0%	\$ 37.218.096,32	
Imprevistos				2,0%	\$ 2.326.131,02	
Utilidad				3,0%	\$ 3.489.196,53	
					Sub-Total	\$ 43.033.423,87
					Precio Unitario Total	\$ 159.339.974,87
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 159.339.975,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414						

APUS							
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025						
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 2		Equipos					
ITEM:	Suministro e instalación de Generador de Emergencia Diesel 120kW prime, 440-254V 60Hz, incluye accesorios.	ITEM:		2.2			
		UNIDAD:		und			
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 210.049,00		
Sub-Total					\$ 210.049,00		
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
Generador Diesel 120kW prime 440V		un	\$ 135.259.157	1,00	\$ 135.259.157,00		
Ducto de escape 4-6"		ml	\$ 548.412	10,00	\$ 5.484.120,00		
					\$ -		
					\$ -		
					\$ -		
Sub-Total					\$ 140.743.277,00		
III. TRANSPORTES							
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.		
Sub-Total					\$ -		
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.		
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	15,00	100%	4.200.000,00		
Sub-Total					\$ 4.200.000,00		
Total Costo Directo					\$ 145.153.326,00		
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 46.449.064,32		
Imprevistos				2,0%	\$ 2.903.066,52		
Utilidad				3,0%	\$ 4.354.599,78		
Sub-Total					\$ 53.706.730,62		
Precio Unitario Total					\$ 198.860.056,62		
Precio Unitario Total Aproximado					\$ 198.860.057,00		
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA							
MP: CL 205 66414							

APUS							
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025						
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 2	Equipos						
ITEM:	Suministros e instalación de Transferencia Automática 440V 120kW según diagrama unifilar.				ITEM:	2.3	
					UNIDAD:	und	
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 140.049,00		
					Sub-Total	\$ 140.049,00	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
Tablero de transferencia automatica 440V		un	\$ 39.157.487	1,00	\$ 39.157.487,00		
					\$ -		
					\$ -		
					\$ -		
					Sub-Total	\$ 39.157.487,00	
III. TRANSPORTES							
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.		
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.		
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	10,00	100%	2.800.000,00		
					Sub-Total	\$ 2.800.000,00	
					Total Costo Directo	\$ 42.097.536,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 13.471.211,52		
Imprevistos				2,0%	\$ 841.950,72		
Utilidad				3,0%	\$ 1.262.926,08		
					Sub-Total	\$ 15.576.088,32	
					Precio Unitario Total	\$ 57.673.624,32	
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 57.673.624,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS							
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025						
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 2		Equipos					
ITEM:	Suministro e instalación de gabinete para protección de llegada a transformador, protección 3x150A, según diagrama unifilar.				ITEM:	2.4	
					UNIDAD:	und	
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 28.049,00		
					Sub-Total	\$ 28.049,00	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
Tablero totalizador 3x150A		un	\$ 3.624.589	1,00	\$ 3.624.589,00		
					\$ -		
					\$ -		
					\$ -		
					\$ -		
					Sub-Total	\$ 3.624.589,00	
III. TRANSPORTES							
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.		
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.		
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	2,00	100%	560.000,00		
					Sub-Total	\$ 560.000,00	
					Total Costo Directo	\$ 4.212.638,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 1.348.044,16		
Imprevistos				2,0%	\$ 84.252,76		
Utilidad				3,0%	\$ 126.379,14		
					Sub-Total	\$ 1.558.676,06	
					Precio Unitario Total	\$ 5.771.314,06	
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 5.771.314,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS						
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 2		Equipos				
ITEM:	Suministro e instalación transformador seco 112.5 kVA 440/208-120V. Incluye Celda y accesorios de instalación.				ITEM:	2.5
					UNIDAD:	und
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 70.049,00	
					Sub-Total	\$ 70.049,00
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
Transformador 112.5kVA 440/208-120V		un	\$ 28.548.158	1,00	\$ 28.548.158,00	
Celda tranformador		un	\$ 7.845.228	1,00	\$ 7.845.228,00	
					\$ -	
					\$ -	
					\$ -	
					Sub-Total	\$ 36.393.386,00
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	\$ -
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	5,00	100%	1.400.000,00	
					Sub-Total	\$ 1.400.000,00
					Total Costo Directo	\$ 37.863.435,00
Descripción			Porcentaje	Valor Total		
Administración			32,0%	\$ 12.116.299,20		
Imprevistos			2,0%	\$ 757.268,70		
Utilidad			3,0%	\$ 1.135.903,05		
					Sub-Total	\$ 14.009.470,95
					Precio Unitario Total	\$ 51.872.905,95
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 51.872.906,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA						
MP: CL 205 66414						

APUS						
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025				
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 2		Equipos				
ITEM:	Suministro e instalación de tablero de distribución principal. Totalizador 3x300A Medidores de parámetros. Interruptores según diagrama unifilar				ITEM:	2.6
					UNIDAD:	und
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 98.049,00	
					Sub-Total	\$ 98.049,00
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
Tablero de distribucion Totalizador 3x300A Medidor de parame		Unidad	\$ 41.845.812	1,00	\$ 41.845.812,00	
					\$ -	
					\$ -	
					\$ -	
					Sub-Total	\$ 41.845.812,00
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	\$ -
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	7,00	100%	1.960.000,00	
					Sub-Total	\$ 1.960.000,00
					Total Costo Directo	\$ 43.903.861,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
Administración				32,0%	\$ 14.049.235,52	
Imprevistos				2,0%	\$ 878.077,22	
Utilidad				3,0%	\$ 1.317.115,83	
					Sub-Total	\$ 16.244.428,57
					Precio Unitario Total	\$ 60.148.289,57
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 60.148.290,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414						

APUS

CONTRATO No.

FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025

ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA



CAPITULO: 2

Equipos

ITEM:

Suministro e instalación de corrector activo de factor de potencia automático 10kVAR.

ITEM:

2.7

UNIDAD:

und

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				\$ 7.049,00	
				Sub-Total	\$ 7.049,00

II. MATERIALES DE OBRA

Descripción	Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
Correctoar activo de factor de potencia automatico 10kVAR	un	\$ 8.457.156	1,00	\$ 8.457.156,00	
				\$ -	
				\$ -	
				\$ -	
				\$ -	
				Sub-Total	\$ 8.457.156,00

III. TRANSPORTES

Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	\$ -

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	0,50	100%	140.000,00	
					Sub-Total	\$ 140.000,00

Total Costo Directo

\$ 8.604.205,00

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
Administración	32,0%	\$ 2.753.345,60	
Imprevistos	2,0%	\$ 172.084,10	
Utilidad	3,0%	\$ 258.126,15	
		Sub-Total	\$ 3.183.555,85

Precio Unitario Total
Precio Unitario Total Aproximado

\$ 11.787.760,85
\$ 11.787.761,00

ING. GERMAN YIOVANNY SILVA
MP: CL 205 66414

APUS							
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-PPNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 2		Equipos					
ITEM:		Suministro e instalación de Inversor 6kW 220/127V 60Hz				ITEM:	2.8
						UNIDAD:	und
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 42.049,00		
					Sub-Total	\$ 42.049,00	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
Inversor on Grid 220-208V 6kVA		un	\$ 7.845.894	1,00	\$ 7.845.894,00		
accesorios de instalacion (10%)		global	\$ 784.589	1,00	\$ 784.589,40		
					\$ -		
					\$ -		
					\$ -		
					Sub-Total	\$ 8.630.483,40	
III. TRANSPORTES							
Material		Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador		Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial mas Ayudante		8,00	\$ 280.000	3,00	100%	840.000,00	
					Sub-Total	\$ 840.000,00	
						Total Costo Directo	\$ 9.512.532,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 3.044.010,24		
Imprevistos				2,0%	\$ 190.250,64		
Utilidad				3,0%	\$ 285.375,96		
					Sub-Total	\$ 3.519.636,84	
						Precio Unitario Total	\$ 13.032.168,84
						Precio Unitario Total Aproximado	\$ 13.032.169,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS							
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025						
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 2	Equipos						
ITEM:	Suministro e instalación de Inversor 15kW 220/127V 60Hz				ITEM:	2.9	
					UNIDAD:	und	
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 42.049,00		
					Sub-Total	\$ 42.049,00	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
Inversor on Grid 220-208V 15kVA		un	\$ 11.758.452	1,00	\$ 11.758.452,00		
accesorios de instalacion (10%)		global	\$ 1.175.845	1,00	\$ 1.175.845,20		
					\$ -		
					\$ -		
					\$ -		
					Sub-Total	\$ 12.934.297,20	
III. TRANSPORTES							
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.		
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.		
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	3,00	100%	840.000,00		
					Sub-Total	\$ 840.000,00	
					Total Costo Directo	\$ 13.816.346,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 4.421.230,72		
Imprevistos				2,0%	\$ 276.326,92		
Utilidad				3,0%	\$ 414.490,38		
					Sub-Total	\$ 5.112.048,02	
					Precio Unitario Total	\$ 18.928.394,02	
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 18.928.394,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS						
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 2		Equipos				
ITEM:	Suministro e instalación de Inversor/cargador de baterías 10kW 220/127V 60Hz	ITEM:		2.10		
		UNIDAD:		und		
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 42.049,00	
					Sub-Total	\$ 42.049,00
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
Inversor cargador de baterias hibrido 48V, 220V/127 10kVA		un	\$ 19.845.848	1,00	\$ 19.845.848,00	
accesorios de instalacion (10%)		global	\$ 1.984.585	1,00	\$ 1.984.584,80	
					\$ -	
					\$ -	
					\$ -	
					Sub-Total	\$ 21.830.432,80
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	\$ -
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	3,00	100%	840.000,00	
					Sub-Total	\$ 840.000,00
					Total Costo Directo	\$ 22.712.482,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
Administración				32,0%	\$ 7.267.994,24	
Imprevistos				2,0%	\$ 454.249,64	
Utilidad				3,0%	\$ 681.374,46	
					Sub-Total	\$ 8.403.618,34
					Precio Unitario Total	\$ 31.116.100,34
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 31.116.100,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA						
MP: CL 205 66414						

APUS						
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025				
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 2		Equipos				
ITEM:	Suministro e instalación de panel fotovoltaico 450W 24V. Incluye accesorios de conexión y soporteria para instalación en cubierta de estructuras existentes	ITEM:		2.11		
		UNIDAD:		und		
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 4.249,00	
Sub-Total					\$ 4.249,00	
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
Panel Fotovoltaico 450W 24V		un	\$ 1.395.842	1,00	\$ 1.395.842,00	
accesorios de instalacion (10%)		global	\$ 139.584	1,00	\$ 139.584,20	
					\$ -	
					\$ -	
					\$ -	
Sub-Total					\$ 1.535.426,20	
III. TRANSPORTES						
Material		Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
Sub-Total					\$ -	
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador		Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.
Oficial mas Ayudante		8,00	\$ 280.000	1,00	30%	84.000,00
Sub-Total					\$ 84.000,00	
Total Costo Directo					\$ 1.623.675,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
Administración				32,0%	\$ 519.576,00	
Imprevistos				2,0%	\$ 32.473,50	
Utilidad				3,0%	\$ 48.710,25	
Sub-Total					\$ 600.759,75	
Precio Unitario Total					\$ 2.224.434,75	
Precio Unitario Total Aproximado					\$ 2.224.435,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA						
MP: CL 205 66414						

APUS							
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025						
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 2	Equipos						
ITEM:	Suministro e instalación de batería Litio 48V 100Ah 4.8kWh				ITEM:	2.12	
					UNIDAD:	und	
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 4.949,00		
					Sub-Total	\$ 4.949,00	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
Baeria litio 48V 4.8kW		un	\$ 9.984.581	1,00	\$ 9.984.581,00		
					\$ -		
					\$ -		
					\$ -		
					Sub-Total	\$ 9.984.581,00	
III. TRANSPORTES							
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.		
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.		
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	0,35	100%	98.000,00		
					Sub-Total	\$ 98.000,00	
					Total Costo Directo	\$ 10.087.530,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 3.228.009,60		
Imprevistos				2,0%	\$ 201.750,60		
Utilidad				3,0%	\$ 302.625,90		
					Sub-Total	\$ 3.732.386,10	
					Precio Unitario Total	\$ 13.819.916,10	
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 13.819.916,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS						
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-PPNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 2		Equipos				
ITEM:	Suministro e instalacion de Gabinete para alojar Baterias 160x60x60cm.	ITEM:		2.13		
		UNIDAD:		und		
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 7.049,00	
					Sub-Total	\$ 7.049,00
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
Gabinete metalico 160x60x60		un	\$ 2.354.818	1,00	\$ 2.354.818,00	
					\$ -	
					\$ -	
					\$ -	
					\$ -	
					Sub-Total	\$ 2.354.818,00
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	\$ -
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	0,50	100%	140.000,00	
					Sub-Total	\$ 140.000,00
					Total Costo Directo	\$ 2.501.867,00
Descripción			Porcentaje	Valor Total		
Administración			32,0%	\$ 800.597,44		
Imprevistos			2,0%	\$ 50.037,34		
Utilidad			3,0%	\$ 75.056,01		
					Sub-Total	\$ 925.690,79
					Precio Unitario Total	\$ 3.427.557,79
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 3.427.558,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA						
MP: CL 205 66414						

APUS							
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025						
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 2	Equipos						
ITEM:	Suministro e instalación de Inversor 30kW 220/127V 60Hz				ITEM:	2.14	
					UNIDAD:	und	
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 42.049,00		
					Sub-Total	\$ 42.049,00	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
Inversor on Grid 220-208V 30kVA		un	\$ 14.584.729	1,00	\$ 14.584.729,00		
accesorios de instalacion (10%)		global	\$ 1.458.473	1,00	\$ 1.458.472,90		
					\$ -		
					\$ -		
					\$ -		
					Sub-Total	\$ 16.043.201,90	
III. TRANSPORTES							
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.		
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.		
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	3,00	100%	840.000,00		
					Sub-Total	\$ 840.000,00	
					Total Costo Directo	\$ 16.925.251,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 5.416.080,32		
Imprevistos				2,0%	\$ 338.505,02		
Utilidad				3,0%	\$ 507.757,53		
					Sub-Total	\$ 6.262.342,87	
					Precio Unitario Total	\$ 23.187.593,87	
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 23.187.594,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS							
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025						
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 2		Equipos					
ITEM:	Suministro e instalación de Medidor de Energia Electrica, medida directa, 1/2/3 Fases según edificación. Incluye todos los accesorios de instalacion.	ITEM:			2.15		
		UNIDAD:			und		
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 14.049,00		
					Sub-Total	\$ 14.049,00	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
Medidor de Energia monofasico/trifasico/bifasico		un	\$ 1.285.412	1,00	\$ 1.285.412,00		
Gabinete medidor		un	\$ 250.124	1,00	\$ 250.124,00		
accesorios de instalacion (10%)		global	\$ 153.554	1,00	\$ 153.553,60		
					\$ -		
					\$ -		
					Sub-Total	\$ 1.689.089,60	
III. TRANSPORTES							
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.		
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.		
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	1,00	100%	280.000,00		
					Sub-Total	\$ 280.000,00	
					Total Costo Directo	\$ 1.983.139,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 634.604,48		
Imprevistos				2,0%	\$ 39.662,78		
Utilidad				3,0%	\$ 59.494,17		
					Sub-Total	\$ 733.761,43	
					Precio Unitario Total	\$ 2.716.900,43	
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 2.716.900,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS							
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-PPNGOR-CCON-002-2025						
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 2		Equipos					
ITEM:	Suministro e instalación sistema Microgrid Control System, para control y estabilidad de sistemas de generacion de energia electrica y red de distribucion. Incluye Controlador central (EMS/Microgrid Controller) Medidores inteligentes Controladores locales (inversores, BMS, gobernadores de generadores) Sistema de comunicaciones SCADA/HMI Relés de protección y maniobra	ITEM:	2.15				
		UNIDAD:	und				
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 1.260.049,00		
Sub-Total					\$ 1.260.049,00		
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
Sistema Microgrid Control System (MCS)		Global	\$ 285.412.818	1,00	\$ 285.412.818,00		
accesorios de instalacion (10%)		global	\$ 28.541.282	1,00	\$ 28.541.281,80		
					\$ -		
					\$ -		
Sub-Total					\$ 313.954.099,80		
III. TRANSPORTES							
Material		Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
Sub-Total					\$ -		
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador		Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial mas Ayudante		8,00	\$ 280.000	90,00	100%	25.200.000,00	
Sub-Total					\$ 25.200.000,00		
					Total Costo Directo		\$ 340.414.149,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 108.932.527,68		
Imprevistos				2,0%	\$ 6.808.282,98		
Utilidad				3,0%	\$ 10.212.424,47		
Sub-Total					\$ 125.953.235,13		
					Precio Unitario Total		\$ 466.367.384,13
					Precio Unitario Total Aproximado		#####
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA							
MP: CL 205 66414							

APUS						
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-PPNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 3		Conductores				
ITEM:	Suministro e instalación de alimentador PCH hasta Tablero Potencia y Control PCH en Cable 3x6F+6N+8T AWG CU incluye tubería Ø 1 1/4" EMT.				ITEM:	3.1
					UNIDAD:	ml
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 1.449,00	
					Sub-Total	\$ 1.449,00
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
Cable 6 AWG CU		m	\$ 11.000	4,00	\$ 44.000,00	
Cable 8 AWG CU		m	\$ 7.000	1,00	\$ 7.000,00	
Tuberia EMT 1 1/4"		m	\$ 22.000	1,00	\$ 22.000,00	
					\$ -	
					\$ -	
					Sub-Total	\$ 73.000,00
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	\$ -
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	0,10	100%	28.000,00	
					Sub-Total	\$ 28.000,00
					Total Costo Directo	\$ 102.449,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
Administración				32,0%	\$ 32.783,68	
Imprevistos				2,0%	\$ 2.048,98	
Utilidad				3,0%	\$ 3.073,47	
					Sub-Total	\$ 37.906,13
					Precio Unitario Total	\$ 140.355,13
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 140.355,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414						

APUS						
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 3	Conductores					
ITEM:	Suministro e instalación de alimentador Tablero Potencia y Control PCH hasta Tablero de transferencia en Cable 3x6F+6N+8T AWG CU. tubería Ø 2" EMT.	ITEM:			3.2	
		UNIDAD:			ml	
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 1.449,00	
					Sub-Total	\$ 1.449,00
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
Cable 6 AWG CU		m	\$ 11.000	4,00	\$ 44.000,00	
Cable 8 AWG CU		m	\$ 7.000	1,00	\$ 7.000,00	
Tubería EMT 2"		m	\$ 26.000	1,00	\$ 26.000,00	
					\$ -	
					\$ -	
					Sub-Total	\$ 77.000,00
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	\$ -
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	0,10	100%	28.000,00	
					Sub-Total	\$ 28.000,00
					Total Costo Directo	\$ 106.449,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
Administración				32,0%	\$ 34.063,68	
Imprevistos				2,0%	\$ 2.128,98	
Utilidad				3,0%	\$ 3.193,47	
					Sub-Total	\$ 39.386,13
					Precio Unitario Total	\$ 145.835,13
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 145.835,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414						

APUS							
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025						
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 3		Conductores					
ITEM:	Suministro e instalación de alimentador Generador de Emergencia hasta Tablero de transferencia en Cable 3x1/0F+1/0N+2T AWG CU incluye tubería Ø 1 1/4" EMT.				ITEM:	3.3	
					UNIDAD:	ml	
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 1.449,00		
					Sub-Total	\$ 1.449,00	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
Cable 1/0 AWG CU		m	\$ 41.000	4,00	\$ 164.000,00		
Cable 2 AWG CU		m	\$ 25.000	1,00	\$ 25.000,00		
Tubería EMT. 1 1/4		m	\$ 22.000	1,00	\$ 22.000,00		
					\$ -		
					\$ -		
					Sub-Total	\$ 211.000,00	
III. TRANSPORTES							
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.		
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.		
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	0,10	100%	28.000,00		
					Sub-Total	\$ 28.000,00	
					Total Costo Directo	\$ 240.449,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 76.943,68		
Imprevistos				2,0%	\$ 4.808,98		
Utilidad				3,0%	\$ 7.213,47		
					Sub-Total	\$ 88.966,13	
					Precio Unitario Total	\$ 329.415,13	
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 329.415,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS							
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025						
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 3	Conductores						
ITEM:	Suministro e instalación de alimentador Tablero de transferencia hasta gabinete protección y transformador en Cable 3x2/0F+2/0N+2T AWG CU.	ITEM:		3.4			
		UNIDAD:		ml			
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 1.449,00		
					Sub-Total	\$ 1.449,00	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
Cable 2/0 AWG CU		m	\$ 52.000	4,00	\$ 208.000,00		
Cable 2 AWG CU		m	\$ 25.000	1,00	\$ 25.000,00		
					\$ -		
					\$ -		
					\$ -		
					Sub-Total	\$ 233.000,00	
III. TRANSPORTES							
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.		
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.		
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	0,10	100%	28.000,00		
					Sub-Total	\$ 28.000,00	
					Total Costo Directo	\$ 262.449,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 83.983,68		
Imprevistos				2,0%	\$ 5.248,98		
Utilidad				3,0%	\$ 7.873,47		
					Sub-Total	\$ 97.106,13	
					Precio Unitario Total	\$ 359.555,13	
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 359.555,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS						
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025				
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 3		Conductores				
ITEM:	Suministro e instalación de alimentador para circuitos de distribución en Cable 3x2F+2N+6T AWG CU.				ITEM:	3.5
					UNIDAD:	ml
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 749,00	
					Sub-Total	\$ 749,00
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
Cable 2 AWG CU		m	\$ 25.000	4,00	\$ 100.000,00	
Cable 6 AWG CU		m	\$ 11.000	1,00	\$ 11.000,00	
					\$ -	
					\$ -	
					\$ -	
					Sub-Total	\$ 111.000,00
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	\$ -
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	0,05	100%	14.000,00	
					Sub-Total	\$ 14.000,00
					Total Costo Directo	\$ 125.749,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
Administración				32,0%	\$ 40.239,68	
Imprevistos				2,0%	\$ 2.514,98	
Utilidad				3,0%	\$ 3.772,47	
					Sub-Total	\$ 46.527,13
					Precio Unitario Total	\$ 172.276,13
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 172.276,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414						

APUS						
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 3	Conductores					
ITEM:	Suministro e instalación de alimentador paneles fotovoltaicos a inversores cable 10 mm2 SOLAR PV 1,5kV tubería Ø 1" IMC.	ITEM:		3.6		
		UNIDAD:		ml		
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 469,00	
					Sub-Total	\$ 469,00
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
Cable 8 AWG CU solar		m	\$ 9.000	2,00	\$ 18.000,00	
					\$ -	
					\$ -	
					\$ -	
					Sub-Total	\$ 18.000,00
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	\$ -
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	0,03	100%	8.400,00	
					Sub-Total	\$ 8.400,00
					Total Costo Directo	\$ 26.869,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
Administración				32,0%	\$ 8.598,08	
Imprevistos				2,0%	\$ 537,38	
Utilidad				3,0%	\$ 806,07	
					Sub-Total	\$ 9.941,53
					Precio Unitario Total	\$ 36.810,53
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 36.811,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414						

APUS						
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 3	Conductores					
ITEM:	Suministro e instalación de alimentador inversor 6kW/Tablero en edificaciones a red de distribución, 3x8F+8N+8T CU AWG, 1,5kV tubería Ø 1" IMC.	ITEM:		3.7		
		UNIDAD:		ml		
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 609,00	
					Sub-Total	\$ 609,00
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
Cable 8 AWG CU		m	\$ 7.000	5,00	\$ 35.000,00	
					\$ -	
Tubería 1" IMC		m	\$ 29.000	1,00	\$ 29.000,00	
					\$ -	
					\$ -	
					Sub-Total	\$ 64.000,00
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	\$ -
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	0,04	100%	11.200,00	
					Sub-Total	\$ 11.200,00
					Total Costo Directo	\$ 75.809,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
Administración				32,0%	\$ 24.258,88	
Imprevistos				2,0%	\$ 1.516,18	
Utilidad				3,0%	\$ 2.274,27	
					Sub-Total	\$ 28.049,33
					Precio Unitario Total	\$ 103.858,33
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 103.858,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414						

APUS						
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						

CAPITULO: 3	Conductores				
ITEM:	Suministro e instalación de alimentador inversor 15kW/Tablero en edificaciones a red de distribución, a red de distribución 3x6F+6N+8T CU AWG. 1,5kV tubería Ø 1 1/4" IMC.	ITEM:	3.8		
		UNIDAD:	ml		

I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				\$ 1.449,00	
Sub-Total					\$ 1.449,00

II. MATERIALES DE OBRA					
Descripción	Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
Cable 6 AWG CU	m	\$ 11.000	4,00	\$ 44.000,00	
Cable 8 AWG CU	m	\$ 7.000	1,00	\$ 7.000,00	
Tubería IMC 1 1/4"	m	\$ 36.000	1,00	\$ 36.000,00	
				\$ -	
				\$ -	
Sub-Total					\$ 87.000,00

III. TRANSPORTES					
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
Sub-Total					\$ -

IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	0,10	100%	28.000,00
Sub-Total					\$ 28.000,00
Total Costo Directo					\$ 116.449,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total
Administración				32,0%	\$ 37.263,68
Imprevistos				2,0%	\$ 2.328,98
Utilidad				3,0%	\$ 3.493,47
Sub-Total					\$ 43.086,13
Precio Unitario Total					\$ 159.535,13
Precio Unitario Total Aproximado					\$ 159.535,00

ING. GERMAN YIOVANNY SILVA
MP: CL 205 66414

APUS							
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025						
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 3	Conductores						
ITEM:	Suministro e instalación de alimentador Baterías Lito a inversor 10kW cable 2x2AWG. 1,5kV tubería Ø 1" EMT.				ITEM:	3.9	
					UNIDAD:	ml	
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 749,00		
					Sub-Total	\$ 749,00	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
Cable 2 AWG CU		m	\$ 25.000	2,00	\$ 50.000,00		
					\$ -		
Tubería EMT 1		m	\$ 13.000		\$ -		
					\$ -		
					Sub-Total	\$ 50.000,00	
III. TRANSPORTES							
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.		
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.		
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	0,05	100%	14.000,00		
					Sub-Total	\$ 14.000,00	
					Total Costo Directo	\$ 64.749,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 20.719,68		
Imprevistos				2,0%	\$ 1.294,98		
Utilidad				3,0%	\$ 1.942,47		
					Sub-Total	\$ 23.957,13	
					Precio Unitario Total	\$ 88.706,13	
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 88.706,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS							
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025						
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 3		Conductores					
ITEM:	Suministro e instalación de alimentador inversor 10kW a Tablero de distribución 3x8F+8N+8T CU AWG. 1,5kV tubería Ø 1" EMT.	ITEM:			3.10		
		UNIDAD:			ml		
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 609,00		
					Sub-Total	\$ 609,00	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
Cable 8 AWG CU		m	\$ 7.000	5,00	\$ 35.000,00		
					\$ -		
Tubería 1" EMT		m	\$ 13.000	1,00	\$ 13.000,00		
					\$ -		
					\$ -		
					Sub-Total	\$ 48.000,00	
III. TRANSPORTES							
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.		
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.		
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	0,04	100%	11.200,00		
					Sub-Total	\$ 11.200,00	
					Total Costo Directo	\$ 59.809,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 19.138,88		
Imprevistos				2,0%	\$ 1.196,18		
Utilidad				3,0%	\$ 1.794,27		
					Sub-Total	\$ 22.129,33	
					Precio Unitario Total	\$ 81.938,33	
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 81.938,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS							
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025						
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 3	Conductores						
ITEM:	Suministro e instalación de barrajes sumergibles Trifásicos +Neutro+Tierra 220/127V, Incluye conectores.	ITEM:		3.11			
		UNIDAD:		ml			
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 2.849,00		
					Sub-Total	\$ 2.849,00	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
Barraje Sumergible Baja tension 300A		m	\$ 190.000	5,00	\$ 950.000,00		
					\$ -		
					\$ -		
					\$ -		
					Sub-Total	\$ 950.000,00	
III. TRANSPORTES							
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.		
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.		
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	0,20	100%	56.000,00		
					Sub-Total	\$ 56.000,00	
					Total Costo Directo	\$ 1.008.849,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 322.831,68		
Imprevistos				2,0%	\$ 20.176,98		
Utilidad				3,0%	\$ 30.265,47		
					Sub-Total	\$ 373.274,13	
					Precio Unitario Total	\$ 1.382.123,13	
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 1.382.123,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS						
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 3	Conductores					
ITEM:	Suministro e instalacion de cable 2/0 desnudo para SPT. Incluye puntos de soldadura necesarios.				ITEM:	3.12
					UNIDAD:	ml
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 1.449,00	
					Sub-Total	\$ 1.449,00
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
Cable 2/0 AWG CU desnudo		m	\$ 47.000	1,00	\$ 47.000,00	
					\$ -	
					\$ -	
					\$ -	
					Sub-Total	\$ 47.000,00
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	\$ -
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	0,10	100%	28.000,00	
					Sub-Total	\$ 28.000,00
					Total Costo Directo	\$ 76.449,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
Administración				32,0%	\$ 24.463,68	
Imprevistos				2,0%	\$ 1.528,98	
Utilidad				3,0%	\$ 2.293,47	
					Sub-Total	\$ 28.286,13
					Precio Unitario Total	\$ 104.735,13
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 104.735,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414						

APUS							
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025						
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 3		Conductores					
ITEM:	Suministro e instalacion de varilla cobre 2.45mx5/8" para SPT, incluye accesorios.				ITEM:	3.13	
					UNIDAD:	ml	
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 2.849,00		
					Sub-Total	\$ 2.849,00	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
varilla cobre 2. 45 x 5/8 CU		m	\$ 180.000	1,00	\$ 180.000,00		
Soldadura		un	\$ 36.000	1,00	\$ 36.000,00		
					\$ -		
					\$ -		
					\$ -		
					Sub-Total	\$ 216.000,00	
III. TRANSPORTES							
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.		
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.		
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	0,20	100%	56.000,00		
					Sub-Total	\$ 56.000,00	
					Total Costo Directo	\$ 274.849,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 87.951,68		
Imprevistos				2,0%	\$ 5.496,98		
Utilidad				3,0%	\$ 8.245,47		
					Sub-Total	\$ 101.694,13	
					Precio Unitario Total	\$ 376.543,13	
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 376.543,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS						
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025				
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 3		Conductores				
ITEM:	Suministro e instalación de alimentador para circuitos de distribución en Cable 3x1/0F+1/0N+2T AWG CU.				ITEM:	3.14
					UNIDAD:	ml
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 1.449,00	
					Sub-Total	\$ 1.449,00
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
Cable 1/0 AWG CU		m	\$ 41.000	4,00	\$ 164.000,00	
Cable 2 AWG CU		m	\$ 25.000	1,00	\$ 25.000,00	
					\$ -	
					\$ -	
					\$ -	
					Sub-Total	\$ 189.000,00
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	\$ -
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	0,10	100%	28.000,00	
					Sub-Total	\$ 28.000,00
					Total Costo Directo	\$ 218.449,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
Administración				32,0%	\$ 69.903,68	
Imprevistos				2,0%	\$ 4.368,98	
Utilidad				3,0%	\$ 6.553,47	
					Sub-Total	\$ 80.826,13
					Precio Unitario Total	\$ 299.275,13
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 299.275,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414						

APUS						
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 3	Conductores					
ITEM:	Suministro e instalación de alimentador inversor 30kW/Tablero en edificaciones a red de distribución, a red de distribución 3x2F+2N+8T CU AWG.	ITEM:		3.15		
		UNIDAD:		ml		
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 749,00	
					Sub-Total	\$ 749,00
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
Cable 2 AWG CU		m	\$ 25.000	4,00	\$ 100.000,00	
Cable 8 AWG CU		m	\$ 7.000	1,00	\$ 7.000,00	
					\$ -	
					\$ -	
					\$ -	
					Sub-Total	\$ 107.000,00
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	\$ -
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	0,05	100%	14.000,00	
					Sub-Total	\$ 14.000,00
					Total Costo Directo	
					\$ 121.749,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
Administración				32,0%	\$ 38.959,68	
Imprevistos				2,0%	\$ 2.434,98	
Utilidad				3,0%	\$ 3.652,47	
					Sub-Total	\$ 45.047,13
					Precio Unitario Total	
					\$ 166.796,13	
					Precio Unitario Total Aproximado	
					\$ 166.796,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414						

APUS							
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025						
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 4	Canalizacion						
ITEM:	Suministro e instalación de Caja de paso en concreto 60x60x80 cm libres.	ITEM:		4.1			
		UNIDAD:		und			
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 5.649,00		
					Sub-Total	\$ 5.649,00	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
Caja en concreto 60x60x80 libre incluye tapa		m	\$ 451.842	1,00	\$ 451.842,00		
		m			\$ -		
		m			\$ -		
					\$ -		
					\$ -		
					Sub-Total	\$ 451.842,00	
III. TRANSPORTES							
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.		
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.		
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	0,40	100%	112.000,00		
					Sub-Total	\$ 112.000,00	
					Total Costo Directo	\$ 569.491,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración							
Imprevistos							
Utilidad							
					Sub-Total	\$ -	
					Precio Unitario Total	\$ 569.491,00	
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 569.491,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS						
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 4		Canalizacion				
ITEM:	Suministro e instalación de tubería 1Ø2" PVC para red subterránea.	ITEM:		4.2		
		UNIDAD:		ml		
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 3.409,00	
Sub-Total					\$ 3.409,00	
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
Tuberia PVC 2"		m	\$ 5.000	1,00	\$ 5.000,00	
					\$ -	
					\$ -	
					\$ -	
					\$ -	
Sub-Total					\$ 5.000,00	
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
Sub-Total					\$ -	
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	0,30	80%	67.200,00	
Sub-Total					\$ 67.200,00	
Total Costo Directo					\$ 75.609,00	
Descripción			Porcentaje	Valor Total		
Administración						
Imprevistos						
Utilidad						
Sub-Total					\$ -	
Precio Unitario Total					\$ 75.609,00	
Precio Unitario Total Aproximado					\$ 75.609,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414						

APUS+A1+A1+A1

CONTRATO No.

FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025

ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA



CAPITULO: 4

Canalizacion

ITEM:

Desmonte de red subterránea eléctrica existente.

ITEM:

4.3

UNIDAD:

global

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				\$ 420.049,00	
Sub-Total					\$ 420.049,00

II. MATERIALES DE OBRA

Descripción	Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
Retiro de escombros	kg	\$ 1.500	3.000,00	\$ 4.500.000,00	
				\$ -	
				\$ -	
				\$ -	
				\$ -	
Sub-Total					\$ 4.500.000,00

III. TRANSPORTES

Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
Sub-Total						\$ -

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	30,00	100%	8.400.000,00	
Sub-Total						\$ 8.400.000,00

Total Costo Directo

\$ 13.320.049,00

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
Administración			
Imprevistos			
Utilidad			

Sub-Total

\$ -

Precio Unitario Total

\$ 13.320.049,00

Precio Unitario Total Aproximado

\$ 13.320.049,00

ING. GERMAN YIOVANNY SILVA

MP: CL 205 66414

APUS+A1+A1+A1

CONTRATO No.

FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025

ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA



CAPITULO: 4

Canalizacion

ITEM:

Certificacion RETIE de, Generacion, tranformadion, distribucion y Uso final según aplique, incluye tramites y documentacion necesaria

ITEM:

4.4

UNIDAD:

global

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				\$ 28.049,00	
Sub-Total					\$ 28.049,00

II. MATERIALES DE OBRA

Descripción	Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
Certificacion RETIE uso Final	un	\$ 12.548.187	1,00	\$ 12.548.187,00	
				\$ -	
				\$ -	
				\$ -	
				\$ -	
Sub-Total					\$ 12.548.187,00

III. TRANSPORTES

Material	Vol-Peso o Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
Sub-Total						\$ -

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial mas Ayudante	8,00	\$ 280.000	2,00	100%	560.000,00	
Sub-Total						\$ 560.000,00

Total Costo Directo

\$ 13.136.236,00

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
Administración			
Imprevistos			
Utilidad			

Sub-Total

\$ -

Precio Unitario Total

\$ 13.136.236,00

Precio Unitario Total Aproximado

\$ 13.136.236,00

ING. GERMAN YIOVANNY SILVA

MP: CL 205 66414

APUS					
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025			
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA					
					
CAPITULO: 5		ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH			
ITEM:	Desmante de cubierta y vigas en madera. (Incluye retiro de sobrantes y disposición en un lugar autorizado)				ITEM: 5,1 UNIDAD: M2
I. EQUIPO					
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 437,50
Sub-Total					\$ 437,50
II. MATERIALES DE OBRA					
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total
					\$ -
					\$ -
					\$ -
Sub-Total					\$ -
III. TRANSPORTES					
Material	KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.	
TRASPORTE MANUAL	1	2	KM	\$ 6.500,00	
Sub-Total					\$ 6.500,00
IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.
1 OF + 1 AY	8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,035	8.750,00
Sub-Total					\$ 8.750,00
Total Costo Directo					\$ 15.688,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total
Administración				32,0%	\$ 5.020,16
Imprevistos				2,0%	\$ 313,76
Utilidad				3,0%	\$ 470,64
Sub-Total					\$ 5.804,56
Precio Unitario Total					\$ 21.492,56
Precio Unitario Total Aproximado					\$ 21.493,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414					

APUS					
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025			
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA					
					
CAPITULO: 5		ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH			
ITEM:		Desmonte de puertas y ventanas (Incluye retiro de sobrantes y disposición en un lugar autorizado)		ITEM:	5,2
				UNIDAD:	M2
I. EQUIPO					
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 625,00
Sub-Total					\$ 625,00
II. MATERIALES DE OBRA					
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total
					\$ -
					\$ -
					\$ -
Sub-Total					\$ -
III. TRANSPORTES					
Material		KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.
Sub-Total					\$ -
IV. MANO DE OBRA					
Trabajador		Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento
1 OF + 1 AY		8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,050
Sub-Total					\$ 12.500,00
Total Costo Directo					\$ 13.125,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total
Administración				32,0%	\$ 4.200,00
Imprevistos				2,0%	\$ 262,50
Utilidad				3,0%	\$ 393,75
Sub-Total					\$ 4.856,25
Precio Unitario Total					\$ 17.981,25
Precio Unitario Total Aproximado					\$ 17.981,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA					
MP: CL 205 66414					

\$ 11.242,00

1686,3

APUS						
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025				
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 5		ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH				
ITEM:	Suministro e instalación de teja arquitectonica Cal 30. (Incluye elementos de fijación)				ITEM:	5,3
					UNIDAD:	M2
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 750,00	
					Sub-Total	\$ 750,00
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
TEJA ARQUITECTONICA CAL 30		M2	40.000,00	1,00	\$ 40.000,00	
					\$ -	
					\$ -	
					Sub-Total	\$ 40.000,00
III. TRANSPORTES						
Material		KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.	
					Sub-Total	\$ -
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador		Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.
1 OF + 1 AY		8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,060	15.000,00
					Sub-Total	\$ 15.000,00
					Total Costo Directo	\$ 55.750,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total	\$ 11.242,00
Administración				32,0%	\$ 17.840,00	
Imprevistos				2,0%	\$ 1.115,00	
Utilidad				3,0%	\$ 1.672,50	
					Sub-Total	\$ 20.627,50
					Precio Unitario Total	\$ 76.377,50
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 76.378,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA						
MP: CL 205 66414						

1686,3

APUS					
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025			
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA					
					
CAPITULO: 5		ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH			
ITEM:		Suministro e instalación de caballete teja arquitectonica. (Incluye elementos de fijación)		ITEM:	5,4
				UNIDAD:	M2
I. EQUIPO					
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 750,00
Sub-Total					\$ 750,00
II. MATERIALES DE OBRA					
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total
CABALLETE TEJA ARQUITECTONICA		ML	49.000,00	1,00	\$ 49.000,00
					\$ -
					\$ -
Sub-Total					\$ 49.000,00
III. TRANSPORTES					
Material		KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.
Sub-Total					\$ -
IV. MANO DE OBRA					
Trabajador		Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento
1 OF + 1 AY		8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,060
Sub-Total					\$ 15.000,00
Total Costo Directo					\$ 64.750,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total
Administración				32,0%	\$ 20.720,00
Imprevistos				2,0%	\$ 1.295,00
Utilidad				3,0%	\$ 1.942,50
Sub-Total					\$ 23.957,50
Precio Unitario Total					\$ 88.707,50
Precio Unitario Total Aproximado					\$ 88.708,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA					
MP: CL 205 66414					

\$ 11.242,00

1686,3

APUS							
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 5		ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH					
ITEM:	Vigas de sección Ø 0,12m en madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, calidad estructural del tipo ES6, con sales CCA 9,6 kg/m3 tipo Osmose, bajo estándares de calidad que permitan dar garantía contra hongos, insectos perforadores y pudrición por 20 años. (Incluye accesorios de instalación)	ITEM:				5,5	
		UNIDAD:				ML	
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 750,00		
					Sub-Total	\$ 750,00	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
MADERA IMUNIZADA BAJO EL SISTEMA VACÍO PRESIÓN, CALIDAD ESTRUCTURAL ES6 CON SALES CCA 9,6 KG/M3		ML	\$ 80.000,00	1,00	\$ 80.000,00		
					Sub-Total	\$ 80.000,00	
III. TRANSPORTES							
Material		KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.		
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador		Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
1 OF + 1 AY		8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,060	15.000,00	
					Sub-Total	\$ 15.000,00	
					Total Costo Directo	\$ 95.750,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 30.640,00		
Imprevistos				2,0%	\$ 1.915,00		
Utilidad				3,0%	\$ 2.872,50		
					Sub-Total	\$ 35.427,50	
					Precio Unitario Total	\$ 131.177,50	
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 131.178,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS						
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025				
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
						
CAPITULO: 6		ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH				
ITEM:		Suministro e instalación de canal en lamina galvanizada Cal 22		ITEM:	5,6	
				UNIDAD:	ML	
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 687,50	
Sub-Total					\$ 687,50	
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
CANAL EN LA MINA GALVANIZADA		ML	\$ 15.833,33	1,00	\$ 15.833,33	
Sub-Total					\$ 15.833,33	
III. TRANSPORTES						
Material		KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.	
Sub-Total					\$ -	
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador		Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.
1 OF + 1 AY		8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,055	13.750,00
Sub-Total					\$ 13.750,00	
Total Costo Directo					\$ 30.271,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
Administración				32,0%	\$ 9.686,72	
Imprevistos				2,0%	\$ 605,42	
Utilidad				3,0%	\$ 908,13	
Sub-Total					\$ 11.200,27	
Precio Unitario Total					\$ 41.471,27	
Precio Unitario Total Aproximado					\$ 41.471,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414						

APUS					
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025			
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA					
					
CAPITULO: 5		ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH			
ITEM:		Suministro e instalación tubería PVC 3"		ITEM:	5,7
				UNIDAD:	ML
I. EQUIPO					
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 237,50
Sub-Total					\$ 237,50
II. MATERIALES DE OBRA					
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total
TUBERIA PVC 3" TIPO LIVIANO		ML	\$ 10.750,00	1,00	\$ 10.750,00
Sub-Total					\$ 10.750,00
III. TRANSPORTES					
Material		KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.
Sub-Total					\$ -
IV. MANO DE OBRA					
Trabajador		Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento
1 OF + 1 AY		8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,019
Sub-Total					\$ 4.750,00
Total Costo Directo					\$ 15.738,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total
Administración				32,0%	\$ 5.036,16
Imprevistos				2,0%	\$ 314,76
Utilidad				3,0%	\$ 472,14
Sub-Total					\$ 5.823,06
Precio Unitario Total					\$ 21.561,06
Precio Unitario Total Aproximado					\$ 21.561,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414					

APUS							
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 5		ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH					
ITEM:	Suministro, transporte e instalación de puerta y ventana en en madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, calidad estructural del tipo ES6, con sales CCA 9,6 kg/m3 tipo Osmose . (Incluye elementos de fijación)					ITEM:	5,8
						UNIDAD:	M2
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 312,50		
Sub-Total						\$ 312,50	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
MADERA IMUNIZADA BAJO EL SISTEMA DE VACÍO PRESIÓN, CALIDAD ESTRUCTURAL DEL TIPO ES6		ML	\$ 120.000,00	4,00	\$ 480.000,00		
Sub-Total						\$ 480.000,00	
III. TRANSPORTES							
Material		KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.		
Sub-Total						\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador		Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
1 OF + 1 AY		8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,025	6.250,00	
Sub-Total						\$ 6.250,00	
Total Costo Directo						\$ 486.563,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 155.700,16		
Imprevistos				2,0%	\$ 9.731,26		
Utilidad				3,0%	\$ 14.596,89		
Sub-Total						\$ 180.028,31	
Precio Unitario Total						\$ 666.591,31	
Precio Unitario Total Aproximado						\$ 666.591,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS						
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-C-CON-002-2025				
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 5		ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH				
ITEM:	Instalación de pañete impermeabilizado 1:3				ITEM:	5,9
					UNIDAD:	M2
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 362,50	
Sub-Total					\$	362,50
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
CEMENTO		KG	\$ 2.500,000	3,00	\$ 7.500,000	
ARENA PARA PAÑETE		M3	\$ 180.000,000	0,10	\$ 18.000,000	
IMPERMEABILIZANTE SIKA		GL	\$ 200.000,00	0,05	\$ 10.000,000	
Sub-Total					\$	35.500,000
III. TRANSPORTES						
Material		KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.	
Sub-Total					\$	-
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador		Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.
1 OF + 1 AY		8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,029	7.250,00
Sub-Total					\$	7.250,00
Total Costo Directo					\$	43.113,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
Administración				32,0%	\$ 13.796,16	
Imprevistos				2,0%	\$ 862,26	
Utilidad				3,0%	\$ 1.293,39	
Sub-Total					\$	15.951,81
Precio Unitario Total					\$	59.064,81
Precio Unitario Total Aproximado					\$	59.065,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414						

APUS					
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025			
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA					
					
CAPITULO: 5		ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH			
ITEM:	Placa base en concreto e=0.10 2500 PSI				ITEM: 5,10 UNIDAD: M2
I. EQUIPO					
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 3.125,00
Sub-Total					\$ 3.125,00
II. MATERIALES DE OBRA					
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total
CEMENTO		KG	\$ 2.500,000	3,00	\$ 7.500,000
ARENA		M3	\$ 180.000,000	0,10	\$ 18.000,000
GRAVA		M3	\$ 200.000,000	0,15	\$ 30.000,000
IMPERMEABILIZANTE SIKA		GL	\$ 200.000,00	0,05	\$ 10.000,000
Sub-Total					\$ 65.500,000
III. TRANSPORTES					
Material	KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.	
Sub-Total					\$ -
IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.
1 OF + 1 AY	8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,25	62.500,00
Sub-Total					\$ 62.500,00
Total Costo Directo					\$ 131.125,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total
Administración				32,0%	\$ 41.960,00
Imprevistos				2,0%	\$ 2.622,50
Utilidad				3,0%	\$ 3.933,75
Sub-Total					\$ 48.516,25
Precio Unitario Total					\$ 179.641,25
Precio Unitario Total Aproximado					\$ 179.641,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414					

APUS							
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 5		ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH					
ITEM:	Estuco y vinilo tipo 1 a 3 manos. (Incluye limpieza y prepración de superficie)				ITEM:	5,11	
					UNIDAD:	M2	
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 250,00		
					Sub-Total	\$ 250,00	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
PINTURA TIPO KORAZA		GL	\$ 130.000,000	0,10	\$ 13.000,000		
ESTUCO PARA EXTERIORES SIKA		GL	\$ 38.000,000	0,20	\$ 7.600,000		
					Sub-Total	\$ 20.600,000	
III. TRANSPORTES							
Material		KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.		
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador		Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
1 OF + 1 AY		8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,02	5.000,00	
					Sub-Total	\$ 5.000,00	
Total Costo Directo						\$ 25.850,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 8.272,00		
Imprevistos				2,0%	\$ 517,00		
Utilidad				3,0%	\$ 775,50		
					Sub-Total	\$ 9.564,50	
Precio Unitario Total						\$ 35.414,50	
Precio Unitario Total Aproximado						\$ 35.415,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS							
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 6		ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH					
ITEM:	Desmante de cubierta y vigas en madera. (Incluye retiro de sobrantes y disposición en un lugar autorizado)				ITEM:	6,1	
					UNIDAD:	M2	
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 437,50		
					Sub-Total	\$ 437,50	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
					\$ -		
					\$ -		
					\$ -		
					Sub-Total	\$ -	
III. TRANSPORTES							
Material	KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.			
TRASPORTE MANUAL	1	2	KM	\$ 6.500,00			
					Sub-Total	\$ 6.500,00	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.		
1 OF + 1 AY	8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,035	8.750,00		
					Sub-Total	\$ 8.750,00	
					Total Costo Directo	\$ 15.688,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 5.020,16		
Imprevistos				2,0%	\$ 313,76		
Utilidad				3,0%	\$ 470,64		
					Sub-Total	\$ 5.804,56	
					Precio Unitario Total	\$ 21.492,56	
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 21.493,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS

CONTRATO No.

FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025

ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA



CAPITULO: 6

ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH

ITEM:

Desmante de puertas y ventanas (Incluye retiro de sobrantes y disposición en un lugar autorizado)

ITEM:

6,2

UNIDAD:

M2

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				\$ 625,00	
Sub-Total					\$ 625,00

II. MATERIALES DE OBRA

Descripción	Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
				\$ -	
				\$ -	
				\$ -	
Sub-Total					\$ -

III. TRANSPORTES

Material	KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.	
Sub-Total					\$ -

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
1 OF + 1 AY	8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,050	12.500,00	
Sub-Total						\$ 12.500,00

Total Costo Directo

\$ 13.125,00

\$ 11.242,00

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
Administración	32,0%	\$ 4.200,00	
Imprevistos	2,0%	\$ 262,50	
Utilidad	3,0%	\$ 393,75	
Sub-Total			\$ 4.856,25

Precio Unitario Total

\$ 17.981,25

Precio Unitario Total Aproximado

\$ 17.981,00

ING. GERMAN YIOVANNY SILVA

MP: CL 205 66414

1686,3

APUS							
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 6		ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH					
ITEM:	Suministro, transporte e instalación de puerta y ventana en en madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, calidad estructural del tipo ES6, con sales CCA 9,6 kg/m3 tipo Osmose . (Incluye elementos de fijación)					ITEM:	6.3
						UNIDAD:	M2
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 312,50		
Sub-Total						\$ 312,50	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
MADERA IMUNIZADA BAJO EL SISTEMA DE VACÍO PRESIÓN, CALIDAD ESTRUCTURAL DEL TIPO ES6		ML	\$ 80.000,00	4,00	\$ 320.000,00		
Sub-Total						\$ 320.000,00	
III. TRANSPORTES							
Material		KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.		
Sub-Total						\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador		Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
1 OF + 1 AY		8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,025	6.250,00	
Sub-Total						\$ 6.250,00	
Total Costo Directo						\$ 326.563,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 104.500,16		
Imprevistos				2,0%	\$ 6.531,26		
Utilidad				3,0%	\$ 9.796,89		
Sub-Total						\$ 120.828,31	
Precio Unitario Total						\$ 447.391,31	
Precio Unitario Total Aproximado						\$ 447.391,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS					
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025			
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA					
					
CAPITULO: 6		ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH			
ITEM:	Suministro e instalación de teja arquitectonica Cal 30. (Incluye elementos de fijación)				ITEM: 6,4 UNIDAD: M2
I. EQUIPO					
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 750,00
Sub-Total					\$ 750,00
II. MATERIALES DE OBRA					
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total
TEJA ARQUITECTONICA CAL 30		M2	40.000,00	1,00	\$ 40.000,00
					\$ -
					\$ -
Sub-Total					\$ 40.000,00
III. TRANSPORTES					
Material	KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.	
Sub-Total					\$ -
IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.
1 OF + 1 AY	8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,060	15.000,00
Sub-Total					\$ 15.000,00
Total Costo Directo					\$ 55.750,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total
Administración				32,0%	\$ 17.840,00
Imprevistos				2,0%	\$ 1.115,00
Utilidad				3,0%	\$ 1.672,50
Sub-Total					\$ 20.627,50
Precio Unitario Total					\$ 76.377,50
Precio Unitario Total Aproximado					\$ 76.378,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414					

APUS					
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025			
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA					
					
CAPITULO: 6		ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH			
ITEM:		Suministro e instalación de canal en lamina galvanizada Cal 22		ITEM:	6.5
				UNIDAD:	ML
I. EQUIPO					
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 687,50
Sub-Total					\$ 687,50
II. MATERIALES DE OBRA					
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total
CANAL EN LA MINA GALVANIZADA		ML	\$ 15.833,33	1,00	\$ 15.833,33
Sub-Total					\$ 15.833,33
III. TRANSPORTES					
Material		KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.
Sub-Total					\$ -
IV. MANO DE OBRA					
Trabajador		Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento
1 OF + 1 AY		8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,055
Sub-Total					\$ 13.750,00
Total Costo Directo					\$ 30.271,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total
Administración				32,0%	\$ 9.686,72
Imprevistos				2,0%	\$ 605,42
Utilidad				3,0%	\$ 908,13
Sub-Total					\$ 11.200,27
Precio Unitario Total					\$ 41.471,27
Precio Unitario Total Aproximado					\$ 41.471,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414					

APUS					
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025			
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA					
					
CAPITULO: 6		ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH			
ITEM:		Suministro e instalación tubería PVC 3"		ITEM:	6,6
				UNIDAD:	ML
I. EQUIPO					
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 237,50
Sub-Total					\$ 237,50
II. MATERIALES DE OBRA					
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total
TUBERIA PVC 3" TIPO LIVIANO		ML	\$ 10.750,00	1,00	\$ 10.750,00
Sub-Total					\$ 10.750,00
III. TRANSPORTES					
Material		KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.
Sub-Total					\$ -
IV. MANO DE OBRA					
Trabajador		Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento
1 OF + 1 AY		8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,019
Sub-Total					\$ 4.750,00
Total Costo Directo					\$ 15.738,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total
Administración				32,0%	\$ 5.036,16
Imprevistos				2,0%	\$ 314,76
Utilidad				3,0%	\$ 472,14
Sub-Total					\$ 5.823,06
Precio Unitario Total					\$ 21.561,06
Precio Unitario Total Aproximado					\$ 21.561,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414					

APUS							
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-C-CON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 6		ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH					
ITEM:	Instalación de pañete impermeabilizado 1:3				ITEM:	6,7	
					UNIDAD:	M2	
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 362,50		
					Sub-Total	\$ 362,50	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
CEMENTO		KG	\$ 2.500,000	3,00	\$ 7.500,000		
ARENA PARA PAÑETE		M3	\$ 180.000,000	0,10	\$ 18.000,000		
IMPERMEABILIZANTE SIKA		GL	\$ 200.000,00	0,05	\$ 10.000,000		
					Sub-Total	\$ 35.500,000	
III. TRANSPORTES							
Material		KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.		
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador		Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
1 OF + 1 AY		8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,029	7.250,00	
					Sub-Total	\$ 7.250,00	
					Total Costo Directo	\$ 43.113,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 13.796,16		
Imprevistos				2,0%	\$ 862,26		
Utilidad				3,0%	\$ 1.293,39		
					Sub-Total	\$ 15.951,81	
					Precio Unitario Total	\$ 59.064,81	
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 59.065,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS					
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025			
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA					
					
CAPITULO: 6		ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH			
ITEM:	Placa base en concreto e=0.10 2500 PSI				ITEM: 6,8 UNIDAD: M2
I. EQUIPO					
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 3.125,00
Sub-Total					\$ 3.125,00
II. MATERIALES DE OBRA					
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total
CEMENTO		KG	\$ 2.500,000	3,00	\$ 7.500,000
ARENA		M3	\$ 180.000,000	0,10	\$ 18.000,000
GRAVA		M3	\$ 200.000,000	0,15	\$ 30.000,000
IMPERMEABILIZANTE SIKA		GL	\$ 200.000,00	0,05	\$ 10.000,000
Sub-Total					\$ 65.500,000
III. TRANSPORTES					
Material	KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.	
Sub-Total					\$ -
IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.
1 OF + 1 AY	8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,25	62.500,00
Sub-Total					\$ 62.500,00
Total Costo Directo					\$ 131.125,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total
Administración				32,0%	\$ 41.960,00
Imprevistos				2,0%	\$ 2.622,50
Utilidad				3,0%	\$ 3.933,75
Sub-Total					\$ 48.516,25
Precio Unitario Total					\$ 179.641,25
Precio Unitario Total Aproximado					\$ 179.641,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414					

APUS							
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 6		ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH					
ITEM:	Estuco y vinilo tipo 1 a 3 manos. (Incluye limpieza y prepración de superficie)				ITEM:	6,9	
					UNIDAD:	M2	
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 250,00		
					Sub-Total	\$ 250,00	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
PINTURA TIPO KORAZA		GL	\$ 130.000,000	0,10	\$ 13.000,000		
ESTUCO PARA EXTERIORES SIKA		GL	\$ 38.000,000	0,20	\$ 7.600,000		
					Sub-Total	\$ 20.600,000	
III. TRANSPORTES							
Material		KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.		
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador		Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
1 OF + 1 AY		8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,02	5.000,00	
					Sub-Total	\$ 5.000,00	
						Total Costo Directo	\$ 25.850,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 8.272,00		
Imprevistos				2,0%	\$ 517,00		
Utilidad				3,0%	\$ 775,50		
					Sub-Total	\$ 9.564,50	
						Precio Unitario Total	\$ 35.414,50
						Precio Unitario Total Aproximado	\$ 35.415,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS						
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025				
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 6		ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH				
ITEM:	Vigas de sección Ø 0,12m en madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, calidad estructural del tipo ES6, con sales CCA 9,6 kg/m3 tipo Osmose, bajo estándares de calidad que permitan dar garantía contra hongos, insectos perforadores y pudrición por 20 años. (Incluye accesorios de instalación)	ITEM:		6,10		
		UNIDAD:		ML		
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 750,00	
Sub-Total					\$ 750,00	
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
MADERA IMUNIZADA BAJO EL SISTEMA VACÍO PRESIÓN, CALIDAD ESTRUCTURAL ES6 CON SALES CCA 9,6 KG/M3		ML	\$ 120.000,00	1,00	\$ 120.000,00	
Sub-Total					\$ 120.000,00	
III. TRANSPORTES						
Material	KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.		
Sub-Total					\$ -	
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
1 OF + 1 AY	8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,060	15.000,00	
Sub-Total					\$ 15.000,00	
Total Costo Directo					\$ 135.750,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
Administración				32,0%	\$ 43.440,00	
Imprevistos				2,0%	\$ 2.715,00	
Utilidad				3,0%	\$ 4.072,50	
Sub-Total					\$ 50.227,50	
Precio Unitario Total					\$ 185.977,50	
Precio Unitario Total Aproximado					\$ 185.978,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414						

APUS							
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-C-CON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 7		ADECUACIONES CIVILES PARA CUARTO DE SUBESTACIÓN					
ITEM:	Desmante de cubierta y cerchas metálicas (Incluye retiro de sobrantes y disposición en un lugar autorizado)				ITEM:	7,1	
					UNIDAD:	M2	
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 437,50		
					Sub-Total	\$ 437,50	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
					\$ -		
					\$ -		
					\$ -		
					Sub-Total	\$ -	
III. TRANSPORTES							
Material	KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.			
TRASPORTE MANUAL	1	2	KM	\$ 6.500,00			
					Sub-Total	\$ 6.500,00	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.		
1 OF + 1 AY	8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,035	8.750,00		
					Sub-Total	\$ 8.750,00	
					Total Costo Directo	\$ 15.688,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 5.020,16		
Imprevistos				2,0%	\$ 313,76		
Utilidad				3,0%	\$ 470,64		
					Sub-Total	\$ 5.804,56	
					Precio Unitario Total	\$ 21.492,56	
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 21.493,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS								
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025						
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA								
CAPITULO: 7							ADECUACIONES CIVILES PARA CUARTO DE SUBESTACIÓN	
ITEM:		Desmante de puerta (Incluye retiro de sobrantes y disposición en un lugar autorizado)				ITEM:	7.2	
						UNIDAD:	M2	
I. EQUIPO								
Descripción		Tipo		Tarifa/Hora		Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)							\$ 625,00	
Sub-Total							\$ 625,00	
II. MATERIALES DE OBRA								
Descripción		Unidad		Valor-Unit.		Cantidad	Valor total	
							\$ -	
							\$ -	
							\$ -	
Sub-Total							\$ -	
III. TRANSPORTES								
Material		KG		Distancia		M3-Km	Valor-Unit.	
Sub-Total							\$ -	
IV. MANO DE OBRA								
Trabajador		Jornal		Precio		Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.
1 OF + 1 AY		8,00		\$ 250.000,00		1,00	0,050	12.500,00
Sub-Total							\$ 12.500,00	
Total Costo Directo							\$ 13.125,00	
Descripción							Porcentaje	Valor Total
Administración							32,0%	\$ 4.200,00
Imprevistos							2,0%	\$ 262,50
Utilidad							3,0%	\$ 393,75
Sub-Total							\$ 4.856,25	
Precio Unitario Total							\$ 17.981,25	
Precio Unitario Total Aproximado							\$ 17.981,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA								
MP: CL 205 66414								

\$ 11.242,00

1686,3

APUS							
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 7		ADECUACIONES CIVILES PARA CUARTO DE SUBESTACIÓN					
ITEM:	Suministro e instalación de puerta tipo celosia enmadera en madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, calidad estructural del tipo ES6, con sales CCA 9,6 kg/m3 tipo Osmose . (Incluye elementos de fijación)					ITEM:	7.3
						UNIDAD:	M2
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 312,50		
					Sub-Total	\$ 312,50	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
MADERA IMUNIZADA BAJO EL SISTEMA DE VACÍO PRESIÓN, CALIDAD ESTRUCTURAL DEL TIPO ES6		ML	\$ 80.000,00	4,00	\$ 320.000,00		
					Sub-Total	\$ 320.000,00	
III. TRANSPORTES							
Material		KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.		
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador		Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
1 OF + 1 AY		8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,025	6.250,00	
					Sub-Total	\$ 6.250,00	
						Total Costo Directo	\$ 326.563,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 104.500,16		
Imprevistos				2,0%	\$ 6.531,26		
Utilidad				3,0%	\$ 9.796,89		
					Sub-Total	\$ 120.828,31	
						Precio Unitario Total	\$ 447.391,31
						Precio Unitario Total Aproximado	\$ 447.391,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS						
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 7 ADECUACIONES CIVILES PARA CUARTO DE SUBESTACIÓN						
ITEM:	Suministro e instalación de teja arquitectonica Cal 30. (Incluye elementos de fijación)				ITEM:	7.4
					UNIDAD:	M2
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 750,00	
					Sub-Total	\$ 750,00
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
TEJA ARQUITECTONICA CAL 30		M2	40.000,00	1,00	\$ 40.000,00	
					\$ -	
					\$ -	
					Sub-Total	\$ 40.000,00
III. TRANSPORTES						
Material		KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.	
					Sub-Total	\$ -
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador		Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.
1 OF + 1 AY		8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,060	15.000,00
					Sub-Total	\$ 15.000,00
					Total Costo Directo	\$ 55.750,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
Administración				32,0%	\$ 17.840,00	
Imprevistos				2,0%	\$ 1.115,00	
Utilidad				3,0%	\$ 1.672,50	
					Sub-Total	\$ 20.627,50
					Precio Unitario Total	\$ 76.377,50
					Precio Unitario Total Aproximado	\$ 76.378,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414						

APUS						
CONTRATO No.	FONTUR INFRAS-PPNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 7		ADECUACIONES CIVILES PARA CUARTO DE SUBESTACIÓN				
ITEM:	Instalación de pañete impermeabilizado 1:3	ITEM:		7.5		
		UNIDAD:		M2		
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 362,50	
Sub-Total					\$ 362,50	
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
CEMENTO		KG	\$ 2.500,000	3,00	\$ 7.500,000	
ARENA PARA PAÑETE		M3	\$ 180.000,000	0,10	\$ 18.000,000	
IMPERMEABILIZANTE SIKA		GL	\$ 200.000,00	0,05	\$ 10.000,000	
Sub-Total					\$ 35.500,000	
III. TRANSPORTES						
Material	KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.		
Sub-Total					\$ -	
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
1 OF + 1 AY	8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,029	7.250,00	
Sub-Total					\$ 7.250,00	
Total Costo Directo					\$ 43.113,00	
Descripción			Porcentaje	Valor Total		
Administración			32,0%	\$ 13.796,16		
Imprevistos			2,0%	\$ 862,26		
Utilidad			3,0%	\$ 1.293,39		
Sub-Total					\$ 15.951,81	
Precio Unitario Total					\$ 59.064,81	
Precio Unitario Total Aproximado					\$ 59.065,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414						

APUS					
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025			
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA					
					
CAPITULO: 7		ADECUACIONES CIVILES PARA CUARTO DE SUBESTACIÓN			
ITEM:	Placa base en concreto e=0.10 2500 PSI				ITEM: 7.6 UNIDAD: M2
I. EQUIPO					
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 3.125,00
Sub-Total					\$ 3.125,00
II. MATERIALES DE OBRA					
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total
CEMENTO		KG	\$ 2.500,000	3,00	\$ 7.500,000
ARENA		M3	\$ 180.000,000	0,10	\$ 18.000,000
GRAVA		M3	\$ 200.000,000	0,15	\$ 30.000,000
IMPERMEABILIZANTE SIKA		GL	\$ 200.000,00	0,05	\$ 10.000,000
Sub-Total					\$ 65.500,000
III. TRANSPORTES					
Material	KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.	
Sub-Total					\$ -
IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.
1 OF + 1 AY	8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,25	62.500,00
Sub-Total					\$ 62.500,00
Total Costo Directo					\$ 131.125,00
Descripción				Porcentaje	Valor Total
Administración				32,0%	\$ 41.960,00
Imprevistos				2,0%	\$ 2.622,50
Utilidad				3,0%	\$ 3.933,75
Sub-Total					\$ 48.516,25
Precio Unitario Total					\$ 179.641,25
Precio Unitario Total Aproximado					\$ 179.641,00
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414					

APUS							
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025					
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA							
CAPITULO: 7		ADECUACIONES CIVILES PARA CUARTO DE SUBESTACIÓN					
ITEM:	Estuco y vinilo tipo 1 a 3 manos. (Incluye limpieza y prepración de superficie)				ITEM:	7.7	
					UNIDAD:	M2	
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 250,00		
					Sub-Total	\$ 250,00	
II. MATERIALES DE OBRA							
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total		
PINTURA TIPO KORAZA		GL	\$ 130.000,000	0,10	\$ 13.000,000		
ESTUCO PARA EXTERIORES SIKA		GL	\$ 38.000,000	0,20	\$ 7.600,000		
					Sub-Total	\$ 20.600,000	
III. TRANSPORTES							
Material		KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.		
					Sub-Total	\$ -	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador		Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
1 OF + 1 AY		8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,02	5.000,00	
					Sub-Total	\$ 5.000,00	
						Total Costo Directo	
						\$ 25.850,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
Administración				32,0%	\$ 8.272,00		
Imprevistos				2,0%	\$ 517,00		
Utilidad				3,0%	\$ 775,50		
					Sub-Total	\$ 9.564,50	
						Precio Unitario Total	
						\$ 35.414,50	
						Precio Unitario Total Aproximado	
						\$ 35.415,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414							

APUS						
CONTRATO No.		FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025				
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA						
CAPITULO: 7		ADECUACIONES CIVILES PARA CUARTO DE SUBESTACIÓN				
ITEM:	Vigas de sección Ø 0,14m en madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, calidad estructural del tipo ES6, con sales CCA 9,6 kg/m3 tipo Osmose, bajo estándares de calidad que permitan dar garantía contra hongos, insectos perforadores y pudrición por 20 años. (Incluye accesorios de instalación)	ITEM:		7.8		
		UNIDAD:		ML		
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					\$ 750,00	
Sub-Total					\$ 750,00	
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción		Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
MADERA IMUNIZADA BAJO EL SISTEMA VACÍO PRESIÓN, CALIDAD ESTRUCTURAL ES6 CON SALES CCA 9,6 KG/M3		ML	\$ 120.000,00	1,00	\$ 120.000,00	
Sub-Total					\$ 120.000,00	
III. TRANSPORTES						
Material	KG	Distancia	M3-Km	Valor-Unit.		
Sub-Total					\$ -	
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
1 OF + 1 AY	8,00	\$ 250.000,00	1,00	0,060	15.000,00	
Sub-Total					\$ 15.000,00	
Total Costo Directo					\$ 135.750,00	
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
Administración				32,0%	\$ 43.440,00	
Imprevistos				2,0%	\$ 2.715,00	
Utilidad				3,0%	\$ 4.072,50	
Sub-Total					\$ 50.227,50	
Precio Unitario Total					\$ 185.977,50	
Precio Unitario Total Aproximado					\$ 185.978,00	
ING. GERMAN YIOVANNY SILVA MP: CL 205 66414						

APUS+A1+A1+A1

CONTRATO No.

FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025

ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA



CAPITULO: 8

Canalizacion

ITEM:

Cargue transporte y descargue hasta Isla Gorgona desde el puerto en Buenaventura. Incluye Retiro de la isla de escombros y otros, resultado de las actividades de contruccion.

ITEM:

8.1

UNIDAD:

global

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
Sub-Total					\$ -

II. MATERIALES DE OBRA

Descripción	Unidad	Valor-Unit.	Cantidad	Valor total	
				\$ -	
				\$ -	
				\$ -	
				\$ -	
Sub-Total					\$ -

III. TRANSPORTES

Material	Vol-Peso o Cant	peso	uniad	Tarifa	Valor-Unit.	
Transporte marítimo incluye cargue y descaegue		1	kg	1725	1725	
Sub-Total						\$ 1.725,00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Precio	Cantidad de trabajo	Rendimiento	Valor-Unit.	
Sub-Total						\$ -

Total Costo Directo

\$ 1.725,00

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
Administración	32,0%	\$ 552,00	
Imprevistos	2,0%	\$ 34,50	
Utilidad	3,0%	\$ 51,75	
Sub-Total			\$ 638,25

Precio Unitario Total

\$ 2.363,25

Precio Unitario Total Aproximado

\$ 2.363,00

trnsporte

ING. GERMAN YIOVANNY SILVA

MP: CL 205 66414

CRONOGRAMA

CONTRATO DE CONSULTORÍA No FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025

OBJETO:

REALIZAR ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CONTRATISTA

INGENIERIA, CONSULTORIA Y MEDIO AMBIENTE IMAC DE COLOMBIA SAS

INTERVENTORIA

JAM INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

AGOSTO DEL 2025

Tabla de contenido

1	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	3
1.1	Fase 1: Preparación de Obra y Logística (Semana 1-2)	3
1.1.1	Provisional de obra (Generadores Diesel portátiles, extensiones y reflectores).....	3
1.1.2	Abastecimiento de combustible Diesel para generadores portátiles.....	3
1.2	Fase 2: Preparación y Ajustes de Diseño (Semana 2-3)	3
1.2.1	Replanteo y ajuste de diseños y memorias de cálculo.	3
1.3	Fase 3: Instalación de Equipos Principales (Semana 3-6).....	3
1.3.1	Suministro e instalación de Generador PCH 40Kw.....	3
1.3.2	Suministro e instalación de Generador de Emergencia Diesel 120kW.....	4
1.3.3	Instalación de Transferencia Automática 440V 120kW.....	4
1.4	Fase 4: Instalaciones Eléctricas y Protección (Semana 6-8)	4
1.4.1	Suministro e instalación de gabinete de protección (3x150A)	4
1.4.2	Suministro e instalación de transformador seco 112.5 kVA.....	4
1.4.3	Suministro e instalación de tablero de distribución principal (3x300A, medidores de parámetros).....	5
1.4.4	Instalación de corrector activo de factor de potencia automático (10 kVAR).....	5
1.5	Fase 5: Instalación de Energías Renovables y Almacenamiento (Semana 8-10).....	5
1.5.1	Instalación de paneles fotovoltaicos 450W 24V.....	5
1.5.2	Suministro e instalación de baterías de Litio (48V 100Ah)	5
1.5.3	Suministro e instalación de inversores (6kW, 15kW, 30kW)	6
1.6	Fase 6: Alimentadores y Conexiones Eléctricas (Semana 10-12)	6
1.6.1	Instalación de alimentadores de energía (Generador, Inversores, Paneles).....	6
1.6.2	Suministro e instalación de barrajes sumergibles trifásicos, neutro y tierra.	6
1.6.3	Desmonte de red subterránea eléctrica existente.	6
1.7	Fase 7: Obras Civiles y Adecuaciones (Semana 12-14).....	7
1.7.1	Adecuaciones civiles de la Casa de Máquinas (PCH y Generador de Emergencia).....	7
1.7.2	Construcción del cuarto para subestación eléctrica.....	7
1.8	Fase 8: Finalización y Puesta en Marcha (Semana 14-16).....	7
1.8.1	Pruebas de todos los sistemas eléctricos (Generadores, inversores, transformadores, etc.).....	7
2	cronograma:.....	8

1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

1.1 FASE 1: PREPARACIÓN DE OBRA Y LOGÍSTICA (SEMANA 1-2)

1.1.1 Provisional de obra (Generadores Diesel portátiles, extensiones y reflectores)

Tareas:

- Instalación de generadores Diesel portátiles (5-10 kVA).
- Instalación de cables de extensión y reflectores según frente de trabajo.
- Prueba de funcionamiento de los generadores.

Duración: 4 días

Dependencia: Ninguna.

Recursos: Generadores, reflectores, cables de extensión.

1.1.2 Abastecimiento de combustible Diesel para generadores portátiles

Tareas:

- Contratar proveedor de combustible.
- Almacenamiento y distribución de combustible para generadores.

Duración: 1-2 días.

Dependencia: Actividad paralela a la instalación de generadores.

Recursos: Combustible Diesel, almacenamiento.

1.2 FASE 2: PREPARACIÓN Y AJUSTES DE DISEÑO (SEMANA 2-3)

1.2.1 Replanteo y ajuste de diseños y memorias de cálculo.

Tareas:

- Revisión de planos y ajustes de diseño según necesidades de ejecución.
- Verificación de puntos de instalación y nivelación de la obra.

Duración: 5 días.

Dependencia: Requiere espacio y obras previas.

Recursos: Ingenieros, personal de campo, equipo de medición.

1.3 FASE 3: INSTALACIÓN DE EQUIPOS PRINCIPALES (SEMANA 3-6)

1.3.1 Suministro e instalación de Generador PCH 40Kw

Tareas:

- Instalación del generador (turbina, tableros, cableado y obras civiles).
- Verificación de funcionamiento y puesta en marcha.



Duración: 10 días.

Dependencia: Después del replanteo y ajuste de diseño.

Recursos: Generador PCH 40kW, materiales de instalación, personal especializado.

1.3.2 Suministro e instalación de Generador de Emergencia Diesel 120kW

Tareas:

- Instalación del generador y sus accesorios.
- Conexión al sistema de distribución.

Duración: 7 días.

Dependencia: Depende de la instalación de la Casa de Máquinas.

Recursos: Generador Diesel 120kW, cables, conectores.

1.3.3 Instalación de Transferencia Automática 440V 120kW

Tareas:

- Instalación del sistema de transferencia automática.
- Pruebas de funcionamiento de transferencia.

Duración: 5 días.

Dependencia: Tras la instalación del generador.

Recursos: Panel de transferencia, cables, personal técnico.

1.4 FASE 4: INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y PROTECCIÓN (SEMANA 6-8)

1.4.1 Suministro e instalación de gabinete de protección (3x150A)

Tareas:

- Instalación del gabinete de protección.
- Verificación y ajuste de las protecciones.

Duración: 4 días.

Dependencia: Después de la instalación de generadores.

Recursos: Gabinete de protección, herramientas de conexión.

1.4.2 Suministro e instalación de transformador seco 112.5 kVA

Tareas:

- Instalación de transformador y sus accesorios.
- Conexión de cables y pruebas de operación.

Duración: 7 días.

Dependencia: Debe instalarse después de la protección del transformador.

Recursos: Transformador, cables, personal especializado.



1.4.3 Suministro e instalación de tablero de distribución principal (3x300A, medidores de parámetros)

Tareas:

- Instalación de tablero de distribución.
- Conexión de interruptores y medidores.

Duración: 6 días.

Dependencia: Posterior a la instalación del transformador.

Recursos: Tableros de distribución, cables, medidores.

1.4.4 Instalación de corrector activo de factor de potencia automático (10 kVAR)

Tareas:

- Instalación del corrector de factor de potencia.
- Conexión y pruebas de funcionalidad.

Duración: 4 días.

Dependencia: Después de la instalación del tablero principal.

Recursos: Corrector de factor de potencia, cables.

1.5 FASE 5: INSTALACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES Y ALMACENAMIENTO (SEMANA 8-10)

1.5.1 Instalación de paneles fotovoltaicos 450W 24V

Tareas:

- Instalación en cubiertas de estructuras existentes.
- Conexión y verificación de funcionamiento de los paneles.

Duración: 7 días.

Dependencia: Instalación de la estructura adecuada.

Recursos: Paneles solares, estructuras, cableado.

1.5.2 Suministro e instalación de baterías de Litio (48V 100Ah)

Tareas:

- Instalación de baterías en gabinete de almacenamiento.
- Conexión al sistema de inversores.

Duración: 5 días.

Dependencia: Después de los paneles solares.

Recursos: Baterías, gabinete, personal especializado.

1.5.3 Suministro e instalación de inversores (6kW, 15kW, 30kW)

Tareas:

- Instalación de inversores y su interconexión.
- Ajustes y pruebas de potencia.

Duración: 8 días.

Dependencia: Debe realizarse después de las baterías y paneles solares.

Recursos: Inversores, cables, herramientas.

1.6 FASE 6: ALIMENTADORES Y CONEXIONES ELÉCTRICAS (SEMANA 10-12)

1.6.1 Instalación de alimentadores de energía (Generador, Inversores, Paneles)

Tareas:

- Instalación de alimentadores entre generadores, inversores, y tableros.
- Conexión de cables a todos los sistemas.

Duración: 10 días.

Dependencia: Después de la instalación de inversores y generadores.

Recursos: Cables, tuberías, conectores.

1.6.2 Suministro e instalación de barrajes sumergibles trifásicos, neutro y tierra.

Tareas:

- Instalación de barrajes sumergibles en el sistema eléctrico.
- Verificación de integridad y prueba de continuidad.

Duración: 4 días.

Dependencia: Se realiza luego de la instalación de los sistemas de distribución.

Recursos: Barrajes, conectores, herramientas.

1.6.3 Desmonte de red subterránea eléctrica existente.

Tareas:

- Retiro de cables y equipos antiguos.
- Limpieza y adecuación del área.

Duración: 5 días.

Dependencia: Se realiza en paralelo a la instalación de nuevas conexiones.

Recursos: Personal para desmonte, herramientas.

1.7 FASE 7: OBRAS CIVILES Y ADECUACIONES (SEMANA 12-14)

1.7.1 Adecuaciones civiles de la Casa de Máquinas (PCH y Generador de Emergencia).

Tareas:

- Excavación y cimentación.
- Construcción de bases y nivelación.

Duración: 12 días.

Dependencia: Necesario antes de instalar equipos en la Casa de Máquinas.

Recursos: Materiales de construcción, maquinaria pesada.

1.7.2 Construcción del cuarto para subestación eléctrica

Tareas:

- Excavación, cimentación, y levantamiento de paredes.
- Instalación de sistemas de ventilación y protección.

Duración: 15 días.

Dependencia: Después de las adecuaciones civiles principales.

Recursos: Materiales de construcción, personal de obra.

1.8 FASE 8: FINALIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA (SEMANA 14-16).

1.8.1 Pruebas de todos los sistemas eléctricos (Generadores, inversores, transformadores, etc.)

Tareas:

- Realización de pruebas de todos los sistemas.
- Ajustes y verificación de parámetros operativos.

Duración: 5-7 días.

Dependencia: Todos los sistemas deben estar instalados y conectados.

Recursos: Equipos de prueba, personal técnico.

[illegible][illegible]

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONTRATO DE CONSULTORÍA No FONTUR INFRAS-PPNGOR-CCON-002-2025

OBJETO:

REALIZAR ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CONTRATISTA

INGENIERIA, CONSULTORIA Y MEDIO AMBIENTE IMAC DE COLOMBIA SAS

INTERVENTORIA

JAM INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

AGOSTO DEL 2025



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

Tabla de contenido

1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	7
2	NORMAS Y REGLAMENTOS.....	7
2.1	NORMAS Y DISEÑOS	7
2.2	normas de calidad	7
2.3	personal del contratista.....	8
2.4	RESPONSABILIDAD POR LOS TRABAJOS.....	8
2.5	RECIBO DE LAS INSTALACIONES.....	8
3	EQUIPOS Y MATERIALES	9
4	PRELIMINARES.....	9
4.1	PROVISIONAL DE OBRA, INCLUYE HASTA 3 GENERADORES DIESEL PORTÁTILES DE 5 A 10KVA, EXTENSIONES Y REFLECTORES SEGÚN FRENTE DE TRABAJO.	9
4.2	COMBUSTIBLE DIESEL PARA GENERADORES PORTÁTILES	12
4.3	Replanteo y ajuste a diseños y memorias de calculo preliminares existentes según necesidades de la ejecución de obra.....	14
5	EQUIPOS.....	15
5.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GENERADOR PCH 40KW 440-254V 60HZ, INCLUYE, TURBINA, TABLEROS POTENCIA Y CONTROL, CABLEADOS DE CONEXIÓN, OBRAS CIVILES Y TODOS LOS ACCESORIOS O ACTIVIDADES NECESARIAS PARA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO EN CASA DE MAQUINAS EXISTENTE.	15
5.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GENERADOR DE EMERGENCIA DIESEL 120KW PRIME, 440-254V 60HZ, INCLUYE ACCESORIOS.	18
5.3	SUMINISTROS E INSTALACIÓN DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA 440V 120KW SEGÚN DIAGRAMA UNIFILAR.	22
5.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GABINETE PARA PROTECCIÓN DE LLEGADA A TRANSFORMADOR, PROTECCIÓN 3X150A, SEGÚN DIAGRAMA UNIFILAR.....	25
5.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TRANSFORMADOR SECO 112.5 KVA 440/208-120V. INCLUYE CELDA Y ACCESORIOS DE INSTALACIÓN.	29
5.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL. TOTALIZADOR 3X300A, MEDIDORES DE PARÁMETROS.....	35
5.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CORRECTOR ACTIVO DE FACTOR DE POTENCIA AUTOMÁTICO 10KVAR.....	39



5.8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INVERSOR 6KW 220/127V 60HZ	43
5.9	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INVERSOR 15KW 220/127V 60HZ.....	46
5.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INVERSOR/CARGADOR DE BATERÍAS 10KW 220/127V 60HZ	50
5.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PANEL FOTOVOLTAICO 450W 24V. INCLUYE ACCESORIOS DE CONEXIÓN Y SOPORTERIA PARA INSTALACIÓN EN CUBIERTA DE ESTRUCTURAS EXISTENTES.	54
5.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BATERÍA LITIO 48V 100AH 4.8KWH	59
5.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE GABINETE PARA ALOJAR BATERIAS 160X60X60CM. ..	63
5.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INVERSOR 30KW 220/127V 60HZ.....	67
5.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEDIDOR DE ENERGIA ELECTRICA, MEDIDA DIRECTA, 1/2/3 FASES SEGÚN EDIFICACION. INCLUYE TODOS LOS ACCESORIOS DE INSTALACION.	69
5.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN SISTEMA MICROGRID CONTROL SYSTEM, PARA CONTROL Y ESTABILIDAD DE SISTEMAS DE GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA Y RED DE DISTRIBUCION. INCLUYE CONTROLADOR CENTRAL (EMS/MICROGRID CONTROLLER), MEDIDORES INTELIGENTES, CONTROLADORES LOCALES (INVERSORES, BMS, GOBERNADORES DE GENERADORES), SISTEMA DE COMUNICACIONES SCADA/HMI RELÉS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA.....	73
6	CONDUCTORES.....	76
6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR PCH HASTA TABLERO POTENCIA Y CONTROL PCH EN CABLE 3X6F+6N+8T AWG CU INCLUYE TUBERÍA Ø 1 1/4" EMT.....	76
6.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR TABLERO POTENCIA Y CONTROL PCH HASTA TABLERO DE TRANSFERENCIA EN CABLE 3X6F+6N+8T AWG CU, TUBERÍA 2" EMT.....	79
6.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR GENERADOR DE EMERGENCIA HASTA TABLERO DE TRANSFERENCIA EN CABLE 3X1/0F+1/0N+2T AWG CU INCLUYE TUBERÍA Ø 1 1/4" EMT.	82
6.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR TABLERO DE TRANSFERENCIA HASTA GABINETE PROTECCIÓN Y TRANSFORMADOR EN CABLE 3X2/0F+2/0N+2T AWG CU.	86
6.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR PARA CIRCUITOS DE DISTRIBUCIÓN EN CABLE 3X2F+2N+2T AWG CU, INCLUYE TUBERÍA Ø 1 1/4" EMT.....	89
6.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR PANELES FOTOVOLTAICOS A INVERSOR 6KW CABLE 10 MM2 SOLAR PV 1,5KV, TUBERÍA Ø 1" IMC.	93
6.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR INVERSOR 6KW/TABLERO EN EDIFICACIONES A RED DE DISTRIBUCIÓN, 3X8F+8N+8T CU AWG. 1,5KV TUBERÍA Ø 1" IMC.....	96



6.8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR INVERSOR 15KW/TABLERO EN EDIFICACIONES A RED DE DISTRIBUCIÓN, 3X6F+6N+8T CU AWG-THWN, TUBERIA 1 1/4" IMC....	99
6.9	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR BATERÍAS LITIO A INVERSOR 10KW CABLE 2X2AWG-THWN CU, 1,5KV TUBERÍA Ø 1" EMT.	102
6.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR INVERSOR 10KW A TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 3X8F+8N+8T CU AWG-THWN.....	105
6.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARRAJES SUMERGIBLES TRIFÁSICOS +NEUTRO+TIERRA 220/127V, INCLUYE CONECTORES.....	109
6.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE 2/0 DESNUDO PARA SPT. INCLUYE PUNTOS DE SOLDADURA NECESARIOS.....	112
6.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE VARILLA COBRE 2.45MX5/8" PARA SPT, INCLUYE ACCESORIOS.	115
6.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR PARA CIRCUITOS DE DISTRIBUCIÓN EN CABLE 3X1/0F+1/0N+2T AWG CU.....	117
6.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR INVERSOR 30KW/TABLERO EN EDIFICACIONES A RED DE DISTRIBUCIÓN, A RED DE DISTRIBUCIÓN 3X2F+2N+8T CU AWG. ...	120
7	CANALIZACIÓN	122
7.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE PASO EN CONCRETO 60X60X80 CM LIBRES.	122
7.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BANCO DE TUBERÍA Ø 2" PVC PARA RED SUBTERRÁNEA.	124
7.3	DESMONTE DE RED SUBTERRÁNEA ELÉCTRICA EXISTENTE.	126
7.4	CERTIFICACION RETIE DE USO FINAL, INCLUYE TRAMITES Y DOCUMENTACION NECESARIA.....	128
8	ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH.....	128
8.1	Desmante de cubierta y vigas en madera. (Incluye retiro de sobrantes y disposición en un lugar autorizado)	128
8.2	Desmante de puertas y ventanas (Incluye retiro de sobrantes y disposición en un lugar autorizado)	129
8.3	Suministro e instalación de teja arquitectonica Cal 30. (Incluye elementos de fijación). ..	130
8.4	Suministro e instalación de caballete teja arquitectonica. (Incluye elementos de fijación)	130
8.5	Vigas de sección Ø 0,12m en madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, calidad estructural del tipo ES6, con sales CCA 9,6 kg/m3 tipo Osmose, bajo estándares de calidad que	

permitir dar garantía contra hongos, insectos perforadores y pudrición por 20 años. (Incluye accesorios de instalación).	131
8.6 Suministro e instalación de canal en lamina galvanizada Cal 22.	132
8.7 Suministro E instalación tubería PVC 3"	133
8.8 Suministro e instalación de puerta y ventana en en madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, calidad estructural del tipo ES6, con sales CCA 9,6 kg/m3 tipo Osmose . (Incluye elementos de fijación)	134
8.9 Instalación de pañete impermeabilizado 1: 3	135
8.10 Placa base en concreto e=0.10 2500 PSI	136
8.11 Estuco y vinilo tipo 1 a 3 manos. (Incluye limpieza y preparación de superficie)	138
9 ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS GENERADOR DE EMERGENCIA	138
9.1 DESMONTE DE CUBIERTA Y VIGAS EN MADERA. (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN EN UN LUGAR AUTORIZADO)	138
9.2 DESMONTE DE PUERTAS Y VENTANAS (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN EN UN LUGAR AUTORIZADO)	139
9.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA Y VENTANA EN MADERA INMUNIZADA BAJO EL SISTEMA VACÍO PRESIÓN, CALIDAD ESTRUCTURAL DEL TIPO ES6, CON SALES CCA 9,6 KG/M3 TIPO OSMOSE . (INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN)	140
9.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEJA ARQUITECTÓNICA CAL 30. (INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN)	141
9.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CANAL EN LAMINA GALVANIZADA CAL 22	142
9.6 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC 3"	142
9.7 INSTALACIÓN DE PAÑETE IMPERMEABILIZADO 1:3	143
9.8 PLACA BASE EN CONCRETO E=0.10 2500 PSI	145
9.9 ESTUCO Y VINILO TIPO 1 A 3 MANOS. (INCLUYE LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE SUPERFICIE)	146
9.10 VIGAS DE SECCIÓN Ø 0,14M EN MADERA INMUNIZADA BAJO EL SISTEMA VACÍO PRESIÓN, CALIDAD ESTRUCTURAL DEL TIPO ES6, CON SALES CCA 9,6 KG/M3 TIPO OSMOSE, BAJO ESTÁNDARES DE CALIDAD QUE PERMITAN DAR GARANTÍA CONTRA HONGOS, INSECTOS PERFORADORES Y PUDRICIÓN POR 20 AÑOS. (INCLUYE ACCESORIOS DE INSTALACIÓN)	147
10 ADECUACIÓN CUARTO PARA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA PARA EQUIPO DE TRANSFORMACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE BATERÍAS	148



10.1	DESMONTE DE CUBIERTA Y VIGAS EN MADERA. (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN EN UN LUGAR AUTORIZADO)	148
10.2	DESMONTE DE PUERTAS (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN EN UN LUGAR AUTORIZADO)	148
10.3	Suministro e instalación de puerta tipo celosia enmadera en madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, calidad estructural del tipo ES6, con sales CCA 9,6 kg/m3 tipo Osmose . (Incluye elementos de fijación).....	149
	ES6, CON SALES CCA 9,6 KG/M3 TIPO OSMOSE . (INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN)	149
10.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEJA ARQUITECTÓNICA CAL 30. (INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN)	150
10.5	INSTALACIÓN DE PAÑETE IMPERMEABILIZADO 1:3	151
10.6	PLACA BASE EN CONCRETO E=0.10 2500 PSI	152
10.7	ESTUCO Y VINILO TIPO 1 A 3 MANOS. (INCLUYE LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE SUPERFICIE)	153
10.8	VIGAS DE SECCIÓN Ø 0,14M EN MADERA INMUNIZADA BAJO EL SISTEMA VACÍO PRESIÓN, CALIDAD ESTRUCTURAL DEL TIPO ES6, CON SALES CCA 9,6 KG/M3 TIPO OSMOSE, BAJO ESTÁNDARES DE CALIDAD QUE PERMITAN DAR GARANTÍA CONTRA HONGOS, INSECTOS PERFORADORES Y PUDRICIÓN POR 20 AÑOS. (INCLUYE ACCESORIOS DE INSTALACIÓN)	154



1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente documento establece las especificaciones técnicas generales a seguir por los contratistas para la cotización y ejecución de las instalaciones que componen la obra. El alcance contempla el suministro y configuración de equipos y materiales, mano de obra, supervisión y todos los servicios necesarios para la ejecución de las instalaciones

Las especificaciones técnicas junto con los planos están referidas a la solución constructiva, materiales, equipos y procedimientos que se emplearán en la obra.

Todos los materiales serán nuevos, certificados de conformidad y de proveedores conocidos. Su procedencia será corroborada con el certificado de calidad respectivo, el cual deberá ser presentado a la interventoría durante la ejecución. Se podrá rechazar en obra el material que, a juicio de la interventoría, esté defectuoso. Esto no da derecho a indemnización o pagos extras aun cuando los materiales rechazados ya se encuentren instalados.

En caso de suscitarse dudas o contradicciones entre las especificaciones técnicas y los planos, serán válidas las indicaciones dadas en estos últimos.

2 NORMAS Y REGLAMENTOS

2.1 NORMAS Y DISEÑOS

El contratista deberá prestar cumplimiento a las siguientes leyes, ordenanzas, reglamentos y normas nacionales e internacionales vigentes que rigen la faz ejecutiva de la obra:

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) Resolución 40117 de 2 de abril de 2024.
- Código Eléctrico Nacional (NTC 2050).
- Normas del operador de la región.
- Instituto Colombiano de Normas técnicas (ICONTEC).

2.2 NORMAS DE CALIDAD

Para la ejecución y puesta en marcha de lo diseñado, el contratista debe cumplir con lo siguiente:

- Asegurarse de trabajar con personal calificado para la realización de las diferentes actividades.
- Presentar un plan simplificado de construcción y en general la secuencia de las actividades y el tiempo requerido por cada ítem. Especificando el número de días calendario después de la confirmación de la adjudicación para iniciar los trabajos y el número de días de trabajo necesario para completar las obras a construir.
- Asegurarse de utilizar productos y materiales con certificados de conformidad.
- Asegurarse de utilizar la señalización y elementos de seguridad adecuados con el fin de proteger al personal.

- Proporcionar al propietario la información que solicite en relación a la ejecución del contrato.
- Disponer de los residuos biológicos y desechos producto de la construcción en los lugares destinados por la interventoría.

2.3 PERSONAL DEL CONTRATISTA

Para la ejecución y puesta en marcha se debe garantizar lo siguiente:

- Todo el personal empleado por el contratista, deberá ser competente en su oficio y especializado en el ramo de las instalaciones eléctricas interiores.
- El contratista mantendrá durante toda la obra un supervisor competente para atender todas las necesidades de la instalación y, además deberá contar con los servicios de un Ingeniero Electricista matriculado, para que supervise el desarrollo de las distintas fases técnicas del trabajo, coordine los diferentes aspectos del mismo con el propietario o su representante y asista a todas aquellas reuniones de obra a las cuales se les cite.
- El personal del contratista debe contar con licencia CONTE, además, debe estar certificado por el fabricante del producto a instalar, esto con el fin de garantizar la calidad en la instalación de cada uno de los elementos.

2.4 RESPONSABILIDAD POR LOS TRABAJOS

Respecto a las actividades propias a la ejecución del proyecto se define lo siguiente:

- El contratista en su carácter de constructor será responsable por los trabajos conforme al código civil, leyes y reglamentos en vigencia.
- El contratista será responsable de la correcta interpretación de los planos y especificaciones para la realización de las obras y responderá por los defectos que puedan producirse en las mismas.
- El contratista debe comunicar a la interventoría cualquier deficiencia o error de diseño comprobable en el curso de la obra, antes de iniciar el trabajo.
- El contratista será responsable por los daños causados a las instalaciones del propietario o de cualquier otro subcontratista, por descuido en la ejecución de sus trabajos o por hechos imputables a su personal.

2.5 RECIBO DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones eléctricas serán oficialmente recibidas por los propietarios y/o el interventor, cuando el total de ellas se encuentre en funcionamiento y en perfectas condiciones, se hayan balanceado completamente las cargas y estén ajustados todos los dispositivos de protección. Como requisito previo para el recibo final de las instalaciones el contratista deberá entregar la siguiente comunicación:

- Un juego de planos modificado "según obra realizada".
- Informes escritos sobre el total de las pruebas realizadas a las instalaciones eléctricas.
- Certificación retie de uso final de la obra ejecutada.

3 EQUIPOS Y MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en la construcción de las instalaciones, deben ser totalmente nuevos y de igual o mejor calidad a los recomendados en las especificaciones. Cualquier cambio de especificación, marca, calidad en cualquier material o equipo deberá ser aprobado por la dirección del proyecto con el visto bueno de la interventoría previo estudio y análisis de las características técnicas del producto y/o equipo en conformidad con las exigencias y requisitos del pliego de licitación.

4 PRELIMINARES

4.1 PROVISIONAL DE OBRA, INCLUYE HASTA 3 GENERADORES DIESEL PORTÁTILES DE 5 A 10KVA, EXTENSIONES Y REFLECTORES SEGÚN FRENTE DE TRABAJO.

DESCRIPCIÓN:

La provisión temporal de energía eléctrica para el desarrollo de actividades en los diferentes frentes de trabajo contempla la instalación y operación de hasta tres (3) generadores diésel portátiles con capacidades nominales comprendidas entre 5 kVA y 10 kVA cada uno, adecuados para garantizar un suministro continuo y estable.

El alcance incluye el suministro, transporte, instalación y conexión de los equipos en el sitio de obra, así como la dotación de extensiones eléctricas de calibre y aislamiento apropiado para uso en exteriores y en ambientes húmedos, cumpliendo con las normas RETIE y NTC vigentes.

Igualmente, se incorporará un sistema de iluminación provisional mediante reflectores portátiles distribuidos estratégicamente según el frente de trabajo, con el fin de garantizar condiciones óptimas de visibilidad y seguridad para las labores, especialmente en jornadas nocturnas o en áreas de baja iluminación natural.

Todos los elementos deberán contar con protección contra sobrecargas y conexión a un sistema de puesta a tierra temporal, así como con el mantenimiento preventivo y correctivo durante el tiempo de ejecución de la obra.

EJECUCIÓN:

Transporte y ubicación de equipos

- Traslado de hasta tres (3) generadores diésel portátiles de capacidades entre 5 kVA y 10 kVA desde el punto de acopio hasta los frentes de trabajo en la Isla Gorgona, utilizando medios adecuados para evitar daños por vibración, humedad o salinidad.
- Ubicación estratégica de los generadores en zonas seguras, con adecuada ventilación y alejadas de materiales inflamables.

Instalación y conexión

- Montaje de generadores sobre bases firmes y niveladas.
- Conexión de extensiones eléctricas certificadas, con calibres adecuados a la carga prevista y protección mecánica en zonas de tránsito peatonal o vehicular.
- Implementación de un sistema de puesta a tierra provisional para cada generador, conforme a RETIE y NTC aplicables.

Iluminación provisional

- Instalación de reflectores portátiles con soporte o trípode, orientados de forma que se garantice la iluminación uniforme del área de trabajo y evitando deslumbramientos.
- Cableado protegido contra humedad y daños mecánicos.

Operación y mantenimiento

- Puesta en marcha diaria de los generadores, verificación de niveles de combustible, aceite y refrigerante.
- Revisión de conexiones eléctricas y protección de los cables.
- Ejecución de mantenimiento preventivo y correctivo de ser necesario, garantizando la continuidad del suministro eléctrico durante toda la jornada laboral.

Desmonte y retiro

- Al finalizar los trabajos, desmontaje ordenado de reflectores, extensiones y generadores.
- Limpieza del área y disposición adecuada del combustible remanente.

EQUIPO:

- Juego de destornilladores planos y de estrella (aislados para trabajo eléctrico).
- Juego de llaves fijas y combinadas (métricas y en pulgadas).
- Alicates universales, de punta y de corte (aislados).
- Pinzas de presión tipo “cocodrilo”.
- Martillo de goma y martillo convencional.
- Llaves ajustables tipo “crescent”.
- Multímetro digital (medición de voltaje, continuidad y resistencia).
- Pinza amperimétrica (para medición de consumo en cargas).
- Probador de tensión (buscapolos o detector sin contacto).
- Taladro eléctrico o inalámbrico con brocas para metal y madera.
- Amoladora angular (para cortes y desbastes puntuales).
- Martillo de impacto manual o perforador para hincar varillas.
- Llave para terminales y conectores de puesta a tierra.
- Cinta métrica y nivel de burbuja para verificación de alturas y alineaciones.
- Carretilla o dolly para transporte de generadores y reflectores.
- Escalera dieléctrica para instalación de reflectores o cableado elevado.



- Cajas de herramientas portátiles para organización y transporte.
- Cinta aislante y termorretráctil.
- Bridas plásticas y metálicas.
- Lubricante multiusos (tipo WD-40).
- Tornillería y fijaciones variadas (galvanizadas para evitar corrosión).

MATERIALES:

- Cable eléctrico calibre #10, #12, #8 AWG-THWN Cu.
- Conectores industriales (enchufes y tomas) IP44 o IP65 según ubicación.
- Tableros de distribución provisionales con protecciones termomagnéticas y diferenciales (RCD).
- Varillas de cobre Cooper Weld 5/8" para puesta a tierra (longitud mínima 2,4 m).
- Cable de cobre desnudo calibre mínimo #6 AWG-Cu para conexión a tierra.
- Grapas y abrazaderas para fijación de cables.
- Reflectores LED de 100–200 W, protección IP65.
- Trípodes o soportes para montaje de reflectores.
- Cableado adicional para conexión de reflectores.
- Combustible diésel en envases certificados (bidones plásticos HDPE).
- Aceite lubricante para motores diésel.
- Filtros de aire y combustible de repuesto para generadores.
- Cinta aislante de alta calidad.
- Termorretráctil para sellado de empalmes.
- Bridas plásticas y metálicas para sujeción de cables.
- Conos de seguridad.
- Cinta de demarcación.
- Señales de advertencia "Peligro Eléctrico" y "Solo personal autorizado".
- Extintores portátiles tipo ABC de 10 lb.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida de pago será por unidad (GLOBAL). El pago se realizará con base en la cantidad de días/meses efectivamente ejecutados y verificados por la interventoría, a los precios unitarios establecidos en el contrato. Dichos precios incluirán en forma integral:

- Suministro, transporte, instalación, operación y mantenimiento de hasta tres (3) generadores diésel portátiles de 5 a 10 kVA.
- Suministro y tendido de extensiones y cableado provisional.
- Instalación, operación y retiro de reflectores portátiles.
- Combustible, lubricantes y repuestos menores para operación continua.
- Mano de obra, herramientas, equipos auxiliares, elementos de protección personal y medidas de seguridad.
- Desmonte y retiro de todos los elementos provisionales al finalizar los trabajos.



El valor unitario pactado será **precio global integral**, no sujeto a ajuste por incremento en consumo de combustible, repuestos o mantenimiento, salvo que se pacten modificaciones formales al alcance del contrato. Moneda local corriente.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

4.2 COMBUSTIBLE DIESEL PARA GENERADORES PORTÁTILES

DESCRIPCIÓN:

El presente ítem contempla el suministro, transporte, almacenamiento y manejo seguro de combustible diésel destinado a la operación de generadores portátiles con capacidades entre 5 kVA y 10 kVA, utilizados en la provisión temporal de energía para los frentes de trabajo en la Isla Gorgona.

El diésel deberá cumplir con las especificaciones técnicas establecidas por el Ministerio de Minas y Energía y la normatividad vigente en Colombia, garantizando un contenido máximo de azufre según reglamentación ambiental y evitando la presencia de impurezas o sedimentos que puedan afectar el rendimiento de los motores.

El contratista será responsable de implementar todas las medidas de **seguridad industrial y ambiental** durante la manipulación, incluyendo el uso de EPP, control de derrames y disposición adecuada de residuos peligrosos (pañeros absorbentes, envases vacíos).

EJECUCIÓN:

Planificación y permisos previos

- Asegurar que el personal operativo esté **capacitado** y cuente con **Permiso de Trabajo y medidas HSE vigentes** antes del inicio de las labores.
- Coordinar con responsables de seguridad (Supervisor HSE y líder de obra) para **difundir riesgos**, validar EPP, señalización, y garantizar acceso a herramientas de emergencia.

Preparación del sitio y prevención de derrames

- Establecer áreas de suministro en superficies firmes y niveladas, con **bandejas antiderrame, arena o drenajes controlados** que impidan contaminación del entorno.
- Colocar **extintores** adecuados según volumen almacenado (mínimo 10 kg de polvo químico seco o 5 kg de CO₂ si supera ciertos umbrales).
- Exhibir **letreros visibles** como "INFLAMABLE – NO FUMAR NI ENCENDER FUEGO" al menos a 3 metros del área.



Conexiones y seguridad de puesta a tierra

- Antes de descargar, **conectar a tierra (earthing)** el vehículo o contenedor transportador de combustible para evitar acumulación de cargas electrostáticas peligrosas.
- Utilizar **mangueras y herramientas certificadas** para el trasvase, y verificarlas frecuentemente para asegurar que no haya fugas.

Proceso de suministro

- Estacionar el vehículo de suministro en área segura y adecuadamente señalizada.
- Establecer tierra física entre vehículo, suelo y finalmente, punto de trasvase.
- Iniciar trasvase controlado utilizando equipo calibrado (si aplica: contador de flujo, pistola dispensadora).
- Monitorear constantemente por fugas — detener el proceso si hay anomalías.
- Finalizar trasvase, asegurar válvulas y limpiar derrames inmediatamente con absorbentes apropiados, gestionando residuos según protocolo.

Respuesta a emergencias

- Este procedimiento debe contar con un **Plan de Respuesta ante Derrames**, incluyendo indicadores de alerta, materiales absorbentes, y acciones coordinadas con brigadas locales o bomberos.
- El personal debe saber cómo activar la cadena de notificación y detener actividades en caso de emergencia.

Cierre y documentación final

- Registrar toda intervención (hora, cantidades, personal involucrado, incidencias).
- Retirar señales, herramientas, y dejar el área limpia sin residuos metálicos o contaminantes.
- Reponer extintores usados y restablecer condiciones de seguridad para futuras operaciones.

EQUIPO Y MATERIALES:

- Tanque de combustible diésel.
- Bomba de combustible.
- Filtro de combustible.
- Mangueras de conexión.
- Válvulas y racores.
- Medidor de nivel.
- Sistema de ventilación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida de pago será por unidad galones (gl). El pago se realizará con base en la cantidad de galones pedidos por el contratista. Deberán ser verificados por la interventoría, a los precios unitarios establecidos en el contrato, moneda local corriente.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

4.3 REPLANTEO Y AJUSTE A DISEÑOS Y MEMORIAS DE CALCULO PRELIMINARES EXISTENTES SEGÚN NECESIDADES DE LA EJECUCIÓN DE OBRA.

DESCRIPCIÓN:

Se refiere este ítem a la localización de acuerdo a los planos de las áreas construidas del Proyecto, para lo cual se seguirá el procedimiento establecido en la localización.

EJECUCIÓN:

El Constructor ejecutará la localización y el replanteo de las construcciones, utilizando todos los instrumentos de precisión que sean necesarios tomando como referencia los planos generales.

El Constructor procederá a identificar los ejes extremos del proyecto, de manera que se respeten los aislamientos, y alineamientos aprobados en el Proyecto. Cuiéndose estrictamente a los Planos Generales del proyecto.

Se utilizará el método que considere más conveniente para demarcar en forma estable y permanente mediante y en forma tal que sea fácil su revisión y reconstrucción en cualquier momento por parte del Interventor.

EQUIPOS Y MATERIALES

Repisas y durmientes de ordinario, puntilla de 2", hilos, pintura.
Niveles y plomadas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será en global (GL). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

5 EQUIPOS

5.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GENERADOR PCH 40KW 440-254V 60HZ, INCLUYE, TURBINA, TABLEROS POTENCIA Y CONTROL, CABLEADOS DE CONEXIÓN, OBRAS CIVILES Y TODOS LOS ACCESORIOS O ACTIVIDADES NECESARIAS PARA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO EN CASA DE MAQUINAS EXISTENTE.

DESCRIPCIÓN:

Proveer e instalar un generador PCH de 40KW con una capacidad de 440-254V y frecuencia de 60Hz para proporcionar energía eléctrica en la Casa de Máquinas existente en Isla Gorgona, garantizando el cumplimiento con las normativas NTC y RETIE. El proyecto incluye todos los componentes necesarios para la puesta en funcionamiento, incluyendo la turbina, tableros de potencia y control, cableado de conexión, obras civiles, y accesorios adicionales, así como la adecuación de la infraestructura existente.

El generador es el corazón del sistema, encargado de producir la electricidad que se utilizará para alimentar toda la instalación. Este generador tiene una potencia de 40KW, suficiente para abastecer de energía a varios equipos, maquinaria o sistemas dentro de la instalación.

- **Voltaje y Frecuencia:** El generador opera a 440V en la salida de corriente eléctrica (fase a fase) y 254V (fase a neutro), con una frecuencia de 60Hz, que es estándar en la región.
- **Tipo de Combustible:** Generalmente, este tipo de generador es diésel o a gas, dependiendo de la disponibilidad del combustible en la isla.
- **Sistemas de Protección:** El generador incluye sistemas de protección para evitar daños si hay sobrecarga o si el generador se sobrecalienta. También cuenta con protección automática si se detecta un problema como un corto circuito o falta de **aceite**.

EJECUCIÓN:

Planificación y Preparación

- **Evaluación de sitio:** Se realiza una inspección del área donde se instalará el generador para verificar condiciones del terreno y espacio disponible. También se analiza la proximidad al mar, la humedad y otros factores ambientales.
- **Determinación de necesidades:** Se definen los equipos y materiales necesarios, como cables, tableros, turbinas, etc.
- **Obtención de permisos:** Se gestionan los permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución del proyecto según las normativas locales y medioambientales.

Excavación y Obras Civiles

- **Excavación para las fundaciones:** Se excavan zanjas y se prepara el terreno para la instalación de bases de concreto donde irán anclados los equipos.
- **Construcción de cimentación:** Se construyen los cimientos de hormigón reforzado que soportarán el peso del generador, turbina y demás componentes.
- **Adecuación de la casa de máquinas:** Si la casa de máquinas existente no es adecuada, se realizan reformas para hacer espacio y asegurar una buena ventilación, evitando el sobrecalentamiento de los equipos.

Instalación de Equipos Principales

- **Montaje del generador:** Se coloca el generador de 40KW en su base de concreto. Se conectan las tuberías de combustible (si es diésel o gas) y el sistema de refrigeración.
- **Instalación de la turbina:** Dependiendo del tipo de generador, se instala la turbina de gas o de vapor y se asegura de que esté correctamente alineada con el generador para asegurar su rendimiento eficiente.
- **Conexión de tableros de control y potencia:** Se instalan los tableros de control y potencia cerca del generador. Estos tableros son los que distribuyen la electricidad y permiten el control remoto del generador.
- **Instalación de sistemas de protección:** Se instalan disyuntores, fusibles, y relés de protección para asegurar que el sistema esté protegido ante sobrecargas, cortocircuitos y fallos a tierra.

Instalación del Cableado

- **Instalación de cables de potencia:** Se conectan los cables entre el generador, los tableros de control, y las salidas de energía, usando cables resistentes a la humedad y corrosión (XLPE o PVC).
- **Canalización de cables:** El cableado se instala en canalizaciones subterráneas o protegidas para evitar daños físicos y garantizar que estén seguros en todo momento.
- **Conexiones a tierra:** Se instalan sistemas de puesta a tierra para proteger a las personas y equipos en caso de fallos eléctricos.

Conexión a la Red Eléctrica

- **Sincronización:** Si el generador debe operar junto con otros generadores o con una red externa, se realizan pruebas para sincronizar el voltaje y la frecuencia del generador con el sistema existente.
- **Configuración de transferencias automáticas:** Se instalan sistemas de transferencia automática de carga para que, si hay un corte de energía, el generador entre en funcionamiento sin intervención manual.

Puesta en Marcha y Pruebas del Sistema

- **Pruebas iniciales:** Se realiza una serie de pruebas para verificar que el generador arranque sin problemas y que la turbina esté funcionando adecuadamente.
- **Pruebas de carga:** Se simulan diferentes niveles de carga para asegurarse de que el generador puede soportar las cargas eléctricas sin sobrecalentarse o perder estabilidad.
- **Pruebas de protección:** Se prueban los sistemas de protección, como los disyuntores y relés de sobrecarga, para garantizar que se desconecten automáticamente en caso de problemas.

Capacitación al Personal

- Entrenamiento básico sobre cómo encender y apagar el generador.
- Mantenimiento preventivo: Capacitación en los procedimientos de mantenimiento regulares (cambio de aceite, filtros, revisión de cables, etc.).
- Manejo de emergencias: Formación en cómo actuar en caso de fallos o emergencias eléctricas.

Mantenimiento Post-Instalación

- **Mantenimiento regular:** Inspecciones periódicas para asegurarse de que todo funcione correctamente. Esto incluye la revisión de sistemas de refrigeración, niveles de combustible, y cables.
- **Soporte técnico:** Durante el primer año o según el contrato, se ofrecerá soporte técnico en caso de cualquier problema o fallo inesperado en el sistema.

EQUIPO:

- Generador PCH 40KW.
- Turbina.
- Tableros de Potencia y Control.
- Sistema de Cableado.

MATERIALES:

- Multímetro digital.
- Alicates y destornilladores.
- Pinzas.
- Cinta aislante.
- Tubos termo retráctiles.



- Llaves de ajuste
- Cables eléctricos.
- Cables de control y señal.
- Conectores y terminales.
- Disyuntores y fusibles
- Relés de protección.
- Tornillos, pernos y tuercas.
- Placas de acero y bases de soporte.
- Cilindros hidráulico y grúas.
- Elementos de protección personal.
- Aceites y lubricantes.
- Filtros de combustible y aceite.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida de pago será por unidad Unidad (Un). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

5.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GENERADOR DE EMERGENCIA DIESEL 120KW PRIME, 440-254V 60HZ, INCLUYE ACCESORIOS.

DESCRIPCIÓN:

La instalación de un Generador de Emergencia Diesel de 120KW Prime, con voltajes de salida de 440V (fase a fase) y 254V (fase a neutro), de 60Hz, está diseñada para proporcionar energía confiable en situaciones de fallo de la red eléctrica. Este generador está diseñado para operar continuamente durante emergencias, proporcionando potencia eléctrica confiable para instalaciones comerciales, industriales o residenciales.

La instalación del generador de emergencia diesel de 120KW incluye el suministro del generador, su instalación mecánica y eléctrica, y la puesta en marcha completa. Además, se proporcionan todos los accesorios necesarios para su funcionamiento, incluyendo el panel de control, sistemas de protección eléctrica, tanque de combustible, y sistemas de escape. Las pruebas finales asegurarán que el generador funcione adecuadamente en caso de emergencia.

EJECUCIÓN:

La ejecución del proyecto de suministro e instalación de un generador de emergencia diésel de 120KW, 440-254V, 60Hz, incluye una serie de pasos que deben llevarse a cabo de forma ordenada y meticulosa para asegurar que el generador funcione correctamente y cumpla con los requisitos de potencia y seguridad. A continuación, detallo las fases clave de la ejecución del proyecto:

Evaluación del Sitio y Permisos

- **Revisión del espacio:** Inspección detallada del área destinada para la instalación del generador. Esto incluye revisar la accesibilidad, la ventilación, las condiciones de seguridad, las distancias mínimas requeridas y la ubicación del tanque de combustible.
- **Permisos y Normativas:** Asegurarse de que se cumpla con las normas locales de seguridad, salud y medioambientales, como el RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) y NTC (Normas Técnicas Colombianas). Obtener los permisos necesarios para la instalación y operación del generador.

Planificación del Proyecto

- Definir el cronograma de trabajo, considerando los tiempos para cada fase de ejecución.
- Contratación de personal: Asegurarse de contar con un equipo capacitado para las distintas tareas de instalación eléctrica, mecánica, mantenimiento y supervisión.

Preparación del Sitio

- Despeje y limpieza del área donde se instalará el generador.
- Obras de cimentación: Dependiendo del tipo de suelo y el tamaño del generador, se puede requerir la construcción de una base o fundación reforzada para soportar el peso del generador y reducir las vibraciones.
- Construcción de soporte: Instalación de una estructura metálica o base de concreto donde se fijará el generador.

Instalación del Tanque de Combustible

- **Ubicación del tanque:** El tanque de combustible debe ser colocado en un lugar adecuado y asegurado según las normativas de seguridad.
- **Sistema de protección de derrames:** Instalación de dispositivos para prevenir derrames de combustible y garantizar la seguridad en caso de emergencia.

Colocación del Generador

- **Posicionamiento del generador:** El generador diésel de 120KW debe ser colocado sobre la base preparada, asegurándose de que esté nivelado y correctamente alineado.
- **Fijación al suelo:** El generador se debe fijar de manera segura para evitar cualquier movimiento durante su funcionamiento.

Conexión del Motor y Alternador

- **Alineación del motor y alternador:** El motor diésel debe ser conectado al alternador de manera adecuada. Esto incluye la verificación del alineamiento para evitar daños por desbalance.
- **Instalación de componentes mecánicos:** Incluye el montaje de la bomba de combustible, el sistema de escape, los filtros y el sistema de refrigeración.

Instalación de Cableado Eléctrico

- **Conexión eléctrica de salida:** Instalación de cables que conecten el generador con el sistema de distribución eléctrica. Se utilizarán cables adecuados para soportar las cargas de corriente de 120KW.
- **Conexión del panel de control:** El panel de control digital debe ser montado y conectado al generador para permitir el monitoreo y la gestión de parámetros como voltaje, corriente, temperatura y frecuencia.
- **Sistemas de protección:** Instalación de disyuntores, fusibles y relés de protección en el panel de control para prevenir sobrecargas y cortocircuitos.

Instalación del Sistema de Control y Monitoreo

- **Conexión del sistema de arranque automático:** El generador debe estar conectado a un sistema que lo active automáticamente en caso de corte de energía.
- **Configuración de parámetros:** Se debe configurar el arranque automático y otros parámetros en el panel de control, como las alertas de baja presión de aceite, temperatura elevada y sobrecarga.

Instalación del Sistema de Escape

- **Conexión del escape:** El sistema de escape debe ser montado correctamente para asegurar que los gases de escape se liberen de manera segura. Puede incluir un silenciador para reducir el ruido generado por el motor.
- **Verificación de flujo de aire:** Asegurarse de que el sistema de escape esté correctamente orientado y tenga una salida adecuada para evitar que los gases de escape entren en la zona de operación o cercanías del generador.

Instalación del Sistema de Refrigeración

- **Refrigeración líquida:** Verificación e instalación del sistema de refrigeración del motor, incluyendo radiadores y tuberías. Este sistema es fundamental para evitar el sobrecalentamiento durante las operaciones prolongadas.
- **Prueba de circulación de agua:** Verificación de que el sistema de refrigeración funcione correctamente sin fugas.

Verificación del Sistema de Protección

- **Simulación de emergencia:** El generador debe ser probado en condiciones de corte de energía para asegurarse de que el sistema de arranque automático funcione correctamente.
- **Chequeo de alarmas y protecciones:** Se probarán las alarmas de sobrecalentamiento, baja presión de aceite y sobrecarga para asegurar que el generador se detenga de manera segura en caso de fallos.

Ajustes y Calibración

- **Optimización de parámetros:** Los parámetros del generador y el sistema de control se ajustarán para maximizar la eficiencia y minimizar el consumo de combustible.
- **Ajuste de controles:** Los controles de velocidad y voltaje se ajustarán según las especificaciones del fabricante y las necesidades del sitio.

Capacitación del Personal

- **Entrenamiento básico:** Se proporcionará capacitación al personal encargado de operar y mantener el generador, enseñándoles el uso del panel de control, la respuesta ante emergencias y las rutinas de mantenimiento.
- **Manual de usuario:** Se entregará un manual detallado del generador y sus sistemas, que incluye instrucciones sobre mantenimiento, operación y resolución de problemas.

Entrega Formal

- **Entrega del generador:** Una vez completadas las pruebas y ajustes, el generador se entregará al cliente. Se emitirá un certificado de conformidad para confirmar que el generador cumple con las especificaciones y requisitos acordados.
- **Informe final:** Se entregará un informe con todos los detalles de la instalación, las pruebas realizadas, los parámetros ajustados y las recomendaciones de mantenimiento.

Plan de Mantenimiento Preventivo

- **Revisión periódica:** Se recomienda establecer un plan de mantenimiento preventivo que incluya inspecciones regulares del motor, sistema de combustible, sistema eléctrico y componentes de seguridad del generador.
- **Repuestos y soporte:** Asegurarse de que se cuente con repuestos originales y acceso a soporte técnico especializado para cualquier eventualidad.

EQUIPO:

- Grúas o elevadores.
- Carretillas elevadoras o montacargas.
- Transporte especializado.
- Bombas de Combustible.

- Tuberías y válvulas.
- Medidores de presión.
- Generador de prueba o carga resistiva.
- Sistema de medición de emisiones.
- Equipo de monitoreo de parámetros.
- Equipos de protección personal.

MATERIALES:

- Cables de potencia, control y tierra.
- Tableros de control, disyuntores, fusibles, relés y medidores.
- Conectores y terminales de cables.
- Generador diésel de 120KW.
- Motor, alternador, sistema de escape, silenciador.
- Tanque de combustible y sistemas de conexión.
- Radiador y bomba de agua.
- Tuberías, mangueras y conectores para el sistema de refrigeración.
- Materiales para conexión a tierra.
- Materiales de aislamiento acústico y térmico.
- Herramientas para montaje y fijación.
- Materiales de aislamiento térmico y acústico.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida de pago será por unidad Unidad (Un). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

5.3 SUMINISTROS E INSTALACIÓN DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA 440V 120KW SEGÚN DIAGRAMA UNIFILAR.

DESCRIPCIÓN:

Se trata de la instalación de un sistema de transferencia automática (ATS, por sus siglas en inglés) que permite cambiar entre dos fuentes de energía (normalmente entre un suministro principal y un generador de respaldo) de manera automática, asegurando un suministro eléctrico continuo y sin interrupciones.

Este sistema de transferencia automática de 440V y 120kW se instalará en la Isla Gorgona, un lugar de difícil acceso, por lo que la instalación debe ser realizada con los máximos estándares de seguridad, fiabilidad y eficiencia.

EJECUCIÓN:

La ejecución de este proyecto implica varias fases, desde la planificación hasta la puesta en marcha del sistema de transferencia automática. A continuación, se detalla un proceso de ejecución en base a los pasos generales y las actividades que se deben llevar a cabo:

Revisión de los Requisitos del Proyecto

- Estudio detallado de los planos y diagramas unifilares.
- Revisión de las normativas locales y estándares internacionales.
- Confirmación de las especificaciones del ATS, generador, y otros equipos.
- Validación de la capacidad de carga eléctrica (120kW a 440V).

Estudio de Factibilidad y Logística

- Planificación de la entrega de equipos a la isla.
- Estudio del terreno e infraestructura existente.
- Evaluación del acceso a la isla, transporte de equipos y herramientas especializadas.
- Identificación de necesidades adicionales (agua, energía, equipos de protección, etc.).

Planeación del Proyecto

- Desarrollo de un cronograma de trabajo detallado con las fechas estimadas de cada actividad.
- Asignación de recursos humanos y materiales para cada fase.
- Elaboración de presupuestos y adquisición de materiales.
- Planificación de pruebas de aceptación y puesta en marcha.

Instalación del Sistema de Transferencia Automática

- Despeje y adecuación del área para la instalación de los equipos.
- Verificación de los sistemas de ventilación, espacio y condiciones adecuadas para la operación de equipos eléctricos.
- Acondicionamiento de la infraestructura para la protección contra corrosión, si es necesario, debido al ambiente salino de la isla.

Instalación de Equipos Eléctricos

- **Montaje de ATS:** Instalar el tablero de transferencia automática en un lugar adecuado y accesible.



- **Generador de Respaldo:** Si no está presente, instalar el generador de 120kW, asegurando una conexión correcta con el ATS.
- **Cable:** Realizar el cableado de 440V entre el ATS, generador y la red de suministro eléctrico.
- **Conexión de sistemas de protección:** Instalar interruptores automáticos y sistemas de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
- **Instalación de dispositivos de monitoreo y control:** Paneles de control, sensores de voltaje, corriente, frecuencia y otros dispositivos para la supervisión del sistema.
- **Tierra y Aislamiento:** Asegurar una correcta puesta a tierra de todos los equipos y cables.

Pruebas y Ajustes del Sistema

- **Prueba de transferencia automática:** Simular una falla en la fuente principal para verificar que el ATS active correctamente el generador de respaldo y que la transferencia de carga sea exitosa.
- **Prueba de carga completa:** Verificar que el sistema pueda operar con una carga total de 120kW sin fallos ni sobrecalentamiento.
- **Verificación de protecciones:** Realizar pruebas de disparo de protecciones ante sobrecargas y cortocircuitos para asegurar que el sistema esté seguro.
- **Monitoreo de parámetros:** Revisar que el sistema de monitoreo registre correctamente los parámetros de tensión, corriente y frecuencia.

Ajustes y Optimización

- Ajuste de los parámetros de operación del generador de respaldo, ATS y sistemas de protección.
- Ajuste de alarmas y notificaciones en caso de fallos o eventos anormales.
- Revisión de los sistemas de comunicación y control.

Cierre del Proyecto

- Inspección final del sistema para verificar el cumplimiento de todos los requerimientos técnicos y de seguridad.
- Evaluación del rendimiento del sistema durante las pruebas y en condiciones normales de operación.

EQUIPOS:

- Tablero de Transferencia Automática (ATS).
- Generador de Respaldo.
- Interruptores Automáticos de Transferencia (ATS).
- Transformadores (si es necesario),
- Dispositivos de Protección (Fusibles y Relés).
-

MATERIALES:

- Cables Eléctricos.
- Cables de Conexión para Control y Señalización.
- Cables de Puesta a Tierra.
- Fusibles de Alta Capacidad.
- Relés de Protección.
- Dispositivos de Protección Diferencial.
- Sensores y Transductores.
- Tubería.
- Equipos de Protección Personal (EPP).
- Señalización de Seguridad.
- Materiales de Sellado y Protección contra Corrosión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago. A

La unidad de medida de pago será por unidad Unidad (Un). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

5.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GABINETE PARA PROTECCIÓN DE LLEGADA A TRANSFORMADOR, PROTECCIÓN 3X150A, SEGÚN DIAGRAMA UNIFILAR.

DESCRIPCIÓN:

El gabinete para protección de llegada a transformador es un componente esencial en la instalación de un sistema eléctrico, cuya función principal es proteger el transformador de sobrecorrientes y otros posibles fallos eléctricos que puedan comprometer su operación o seguridad. El sistema de protección 3x150A está diseñado para soportar cargas de hasta 150 amperios en cada fase del sistema trifásico, lo que se traduce en una mayor capacidad de protección para el transformador y los equipos asociados.

El objetivo de este proyecto es suministrar e instalar un gabinete de protección para la llegada a transformador, incluyendo un sistema de protección de 3x150A que garantizará la seguridad y funcionamiento adecuado del transformador ante posibles sobrecargas o fallos en la línea de alimentación. Este sistema se basa en un diagrama unifilar que describe cómo se conectan y protegen las diferentes fases de alimentación.

EJECUCIÓN:

La ejecución de este proyecto involucra la instalación física del gabinete y la configuración de los dispositivos de protección correspondientes, garantizando que todos los componentes del sistema funcionen de acuerdo con las especificaciones técnicas y los diagramas unifilares. A continuación, se detalla el proceso de ejecución, las etapas clave y los pasos a seguir.

Inspección y Verificación Inicial

- **Inspección del sitio de instalación:** Se realizará una inspección previa del área donde se instalará el gabinete de protección. La ubicación debe ser adecuada, accesible, segura y cercana al transformador para minimizar la longitud de cableado.
- **Revisión del diagrama unifilar:** Verificar que el diagrama unifilar esté actualizado y sea correcto. Esto incluye comprobar la distribución de fases, los componentes de protección y las conexiones de cables.
- **Verificación de materiales:** Asegurarse de que todos los materiales y equipos estén disponibles según las especificaciones, incluyendo el gabinete metálico, interruptores automáticos, relés de protección, cables y conectores.

Planificación de Tareas

- **Asignación de recursos:** Designar el equipo encargado de la instalación, que debe contar con la formación necesaria en seguridad eléctrica, manejo de equipos y normas de instalación.
- **Planificación de tiempo:** Establecer un cronograma detallado para las tareas de instalación, pruebas y puesta en marcha, con tiempos de entrega definidos.

Montaje del Gabinete de Protección

- **Fijación del gabinete:** Colocar el gabinete de protección en la ubicación prevista, asegurándose de que esté a una altura adecuada para facilitar el acceso, y sobre una base firme y nivelada.
 - **Material de fijación:** Usar tornillos de acero inoxidable o de material adecuado para garantizar una fijación segura.
 - **Nivelación:** Verificar que el gabinete esté completamente nivelado, para evitar problemas de funcionamiento o de humedad.
- **Conexión a tierra:** Conectar el sistema de puesta a tierra del gabinete, utilizando un conductor de cobre de la sección adecuada. La conexión a tierra es crucial para la seguridad del sistema.

Instalación de Dispositivos de Protección

- **Montaje de interruptores automáticos:** Instalar los interruptores automáticos tripolares de 150A dentro del gabinete según el diagrama unifilar, asegurándose de que estén firmemente sujetos y correctamente alineados para las conexiones.

- Asegurar que los interruptores tengan suficiente espacio de ventilación para evitar el sobrecalentamiento.
- **Instalación de relés de protección (sobrecarga y diferencial):** Instalar y conectar los relés de sobrecarga y diferenciales en el gabinete, según las especificaciones.
 - Configurar los ajustes de protección de acuerdo con las características del transformador y las cargas asociadas.
- **Conexión de cables:** Realizar las conexiones eléctricas entre el gabinete y el transformador, utilizando cables adecuadamente dimensionados y aislados.
 - Asegurarse de que las conexiones sean firmes y que los cables estén correctamente fijados, utilizando terminales de alta calidad.
 - Verificar que no haya curvaturas excesivas ni tensiones en los cables.

Cableado de Alimentación

- **Conexión a la llegada de energía:** Realizar las conexiones de alimentación que van desde la fuente de energía hasta el gabinete de protección.
 - **Fases y neutro:** Asegurar que cada fase (R, S, T) esté correctamente conectada a su respectivo interruptor automático tripolar.
 - **Comprobación de la capacidad de los cables:** Los cables deben ser capaces de manejar la corriente máxima de 150A por fase sin generar pérdidas o sobrecalentamiento.

Conexión de Tierra

- **Conexión a tierra del transformador:** Asegurarse de que tanto el gabinete como el transformador estén correctamente conectados a tierra para evitar riesgos de descargas eléctricas.

Comprobación de Conexiones

- **Inspección de conexiones:** Verificar todas las conexiones de cables, terminales y conectores. Es importante que no haya cables flojos, mal ajustados o sin aislamiento adecuado.
- **Identificación de fases y conductores:** Asegurarse de que cada fase esté correctamente etiquetada y conectada según el diagrama unifilar.

Ajuste de los Dispositivos de Protección

- **Configuración de los interruptores automáticos:** Ajustar los interruptores automáticos a su **capacidad nominal** de 150A, configurando los parámetros de protección contra cortocircuitos y sobrecargas según las especificaciones.
- **Configuración del relé de sobrecarga:** Establecer los parámetros del relé de sobrecarga para que actúe ante cualquier sobrecarga que exceda los límites preestablecidos.
- **Ajuste del relé diferencial:** Si se instala un relé diferencial, ajustarlo para detectar corrientes de fuga a tierra, proporcionando una protección adicional.

Verificación de Funcionamiento

- **Pruebas iniciales:** Con el sistema energizado, realizar una prueba de funcionamiento para verificar que todos los interruptores automáticos, relés y conexiones funcionen correctamente.
 - **Prueba de sobrecarga:** Simular una sobrecarga para verificar que el sistema desconecte la alimentación de manera adecuada.
 - **Prueba de cortocircuito:** Simular un cortocircuito para comprobar que los dispositivos de protección se activen correctamente.
 - **Prueba de tierra:** Verificar que el sistema de puesta a tierra funcione correctamente, sin fuga de corriente hacia el exterior.

Pruebas de Aislamiento

- **Inspección de aislamiento:** Realizar una prueba de aislamiento eléctrico utilizando un megóhmetro para garantizar que los cables y equipos no presenten fugas de corriente que puedan comprometer la seguridad del sistema.

Verificación de la Correcta Protección

- **Verificación de protección por fases:** Verificar que cada fase esté correctamente protegida con su respectivo interruptor automático.
- **Prueba del relé diferencial:** Verificar la correcta activación del relé diferencial ante una fuga a tierra simulada.

Entrenamiento y Capacitación

- **Capacitación al personal:** Capacitar al personal del sitio en el manejo y mantenimiento del sistema de protección instalado, así como en las acciones a seguir en caso de fallo.
- **Entregar manuales y documentación:** Proporcionar a los operadores del sistema los manuales y documentación técnica del gabinete de protección, incluyendo las instrucciones de configuración, mantenimiento y prueba.

EQUIPOS:

- Gabinete de Protección.
- Medidores de Corriente (Opcionales).
- Herramientas Básicas.
- Megómetro.
- Pinza amperimétrica.
- Banco de Pruebas Eléctricas.
- Generador de Pruebas de Fallos.
- Medidor de Continuidad a Tierra.



MATERIALES:

- Gabinete de Protección.
- Interruptores Automáticos Tripolares (3x150A).
- Relé de Sobrecarga.
- Relé Diferencial (si se requiere).
- Barra de Distribución.
- Cables Eléctricos.
- Conectores y Terminales.
- Fusibles (Opcionales).
- Barras de Conexión.
- Cable de Tierra.
- Cables de Conexión (auxiliares).
- Tornillos y pernos.
- Equipos de Protección Personal (EPP).
- Cinta aislante.
- Cinta de marcaje.
- Electrodo de puesta tierra.
- Cables de Prueba.
- Aceite o Grasa para Componentes Eléctricos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será por unidad Unidad (Un). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

5.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TRANSFORMADOR SECO 112.5 KVA 440/208-120V. INCLUYE CELDA Y ACCESORIOS DE INSTALACIÓN.

DESCRIPCION:

La Isla Gorgona, ubicada en el Pacífico colombiano, es un entorno de difícil acceso y con condiciones ambientales particulares, lo que implica retos adicionales para la instalación y el mantenimiento de sistemas

eléctricos. El suministro e instalación de un transformador seco de 112.5 kVA, con relación de voltaje 440/208-120V, está orientado a proporcionar un suministro eléctrico confiable y seguro para las instalaciones de la isla, asegurando la capacidad adecuada de distribución de energía a diversas áreas operativas y residenciales.

Este proyecto tiene un enfoque integral que no solo abarca el suministro del transformador, sino también la instalación de todos los componentes auxiliares necesarios para un funcionamiento óptimo del sistema, como la celda de protección de media tensión, los cables de interconexión, el sistema de puesta a tierra y todos los equipos de seguridad que garantizan la continuidad del servicio eléctrico en un entorno tan remoto. El transformador se selecciona debido a su confiabilidad, resistencia y bajo mantenimiento, características esenciales para este tipo de proyectos en zonas con acceso limitado a recursos técnicos y materiales.

Además de la infraestructura de generación y distribución, la instalación eléctrica en la Isla Gorgona debe considerar varios factores críticos, como la protección contra sobrecargas, cortocircuitos, y fallos a tierra. Por lo tanto, el sistema de protección del transformador, implementado a través de la celda de protección, será clave para mantener la seguridad operativa y prevenir daños a los equipos conectados.

El objetivo fundamental de este proyecto es garantizar un suministro eléctrico estable y seguro para las instalaciones de la isla, que abarca desde sistemas de iluminación hasta equipos industriales. A través del transformador seco de 112.5 kVA, se logrará adaptar la energía eléctrica de media tensión (440V) a la baja tensión (208/120V) que requieren muchos de los equipos utilizados en la isla, tales como sistemas de refrigeración, equipos de comunicaciones, bombas, sistemas de bombeo de agua, electrodomésticos, entre otros.

El transformador seco es particularmente adecuado para este tipo de proyectos debido a su alta eficiencia energética, su capacidad para operar en condiciones ambientales difíciles, y su bajo requerimiento de mantenimiento. Su aislamiento seco lo hace resistente a la humedad, una condición crucial en zonas tropicales, además de ser más seguro frente a incendios, en comparación con transformadores que utilizan aceite como medio aislante.

EJECUCIÓN:

La ejecución del proyecto de suministro e instalación del transformador seco de 112.5 kVA 440/208-120V, que incluye la celda de protección de media tensión y los accesorios de instalación en la Isla Gorgona, se desarrollará siguiendo un proceso detallado, eficiente y de alta calidad. A continuación, se presenta el desglose de las fases de ejecución del proyecto, considerando los aspectos técnicos, operativos y de seguridad para asegurar una instalación óptima.

Inspección y Estudio del Terreno

Antes de la instalación del transformador y la celda de protección, se llevará a cabo una inspección exhaustiva del terreno destinado para la instalación. Esta etapa incluirá:

- Revisión del acceso a la zona para el transporte de los equipos.

- Evaluación del espacio para el transformador y la celda, asegurando que haya suficiente área para una correcta ventilación y espacio para mantenimiento futuro.
- Estudio de la infraestructura existente, verificando que las bases y soportes sean adecuados para el peso y las dimensiones del transformador seco.

Preparación de la Base

Una vez evaluado el sitio, se procederá a:

- Nivelación del terreno para asegurar la estabilidad de los equipos.
- Construcción de la base de hormigón armado o fundación según especificaciones técnicas, con una capacidad de carga que cumpla con las exigencias del transformador y la celda.
- Verificación de drenaje y protección contra posibles inundaciones o acumulación de agua que puedan afectar el sistema eléctrico.

Coordinación del Transporte

Dado que el proyecto se llevará a cabo en la Isla Gorgona, que es de difícil acceso, el transporte de los equipos desde el puerto hasta el sitio de instalación debe ser coordinado cuidadosamente:

- Transporte por barco o aéreo del transformador seco, la celda de protección y los materiales adicionales, garantizando que todos los equipos sean manipulados con cuidado para evitar daños durante el trayecto.
- Descarga y traslado de los equipos a la ubicación final, utilizando grúas o medios de elevación adecuados, considerando las limitaciones logísticas de la isla.

Recepción e Inspección de Equipos

Una vez entregados los equipos, se llevará a cabo una inspección técnica para verificar que los transformadores, celdas y accesorios cumplen con las especificaciones del contrato:

- Verificación de cantidades y características del transformador y los materiales (como cables, conectores, terminales, etc.).
- Comprobación de condiciones de los equipos, asegurando que no haya daños o defectos visibles que puedan afectar la instalación y operación.

Instalación del Transformador Seco

La instalación del **transformador seco** de 112.5 kVA se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes pasos:

1. Colocación del transformador en la base previamente preparada, asegurándose de que esté bien posicionado y nivelado.



2. Conexión de las terminales primarias y secundarias del transformador, asegurando un buen contacto y aislamiento de los cables para evitar cortocircuitos o pérdidas.
3. Conexión de la puesta a tierra del transformador con la barra de tierra instalada en el sitio, siguiendo las normativas de seguridad.
4. Conexión al sistema de ventilación del transformador para asegurar su funcionamiento eficiente sin riesgos de sobrecalentamiento.

Instalación de la Celda de Protección

La celda de protección de media tensión se instalará en el mismo sitio cercano al transformador para garantizar un acceso fácil para su operación y mantenimiento. El proceso incluye:

1. Montaje de la celda en la estructura de soporte previamente instalada.
2. Conexión de la celda a las líneas de media tensión provenientes de la red de alimentación, asegurando que los interruptores, fusibles y relés estén correctamente configurados.
3. Conexión de la puesta a tierra de la celda, siguiendo las recomendaciones del fabricante y las normas de seguridad eléctrica.
4. Ajuste de los dispositivos de protección: Se configurarán los interruptores automáticos, fusibles y relé de protección para garantizar que el transformador esté protegido contra fallos.

Conexiones Eléctricas

- **Conexión primaria:** Se realizarán las conexiones eléctricas del lado primario del transformador (440V) utilizando cables de alta resistencia y adecuada sección transversal.
- **Conexión secundaria:** La conexión del lado secundario (208/120V) se hará con cables adecuados para distribución de baja tensión hacia los sistemas conectados.
- **Inspección de cables:** Se verificarán todas las conexiones y se realizarán pruebas de aislamiento antes de proceder con la puesta en marcha.

Instalación del Sistema de Protección

Se instalarán y verificarán los siguientes dispositivos de protección:

- **Interruptores automáticos:** Para la desconexión de circuitos en caso de cortocircuitos o sobrecargas.
- **Relé de protección:** Para detectar fallos a tierra y desbalance de fases.
- **Fusibles:** En el lado secundario del transformador para proteger los circuitos de baja tensión.
- **Dispositivos de seguridad adicionales:** Como fusibles de alta capacidad y seccionadores para garantizar que la instalación esté completamente protegida contra cualquier contingencia eléctrica.

Instalación de Puesta a Tierra

El sistema de puesta a tierra es crucial para garantizar la seguridad del sistema eléctrico:

- Conexión de barras de tierra al transformador y la celda.
- Verificación de la resistencia de tierra para asegurar que la corriente de fuga pueda disiparse sin causar daños a los equipos o riesgo para el personal.

Pruebas de Aislamiento

Se realizarán pruebas de aislamiento eléctrico para verificar que el transformador y las conexiones no presenten fugas de corriente:

- Medición de la resistencia de aislamiento con equipos especializados para asegurar que los cables y equipos estén en perfecto estado para soportar la tensión operativa.

Pruebas de Sobrecarga y Corte

Se simularán condiciones de sobrecarga y cortocircuito para verificar que los dispositivos de protección (interruptores, fusibles, y relé) funcionen correctamente:

- Prueba de sobrecarga para asegurar que el transformador pueda manejar condiciones extremas sin fallar.
- Prueba de corte para comprobar que el sistema se desconecte de manera automática en caso de un fallo eléctrico.

Verificación de la Puesta en Marcha

Se realizará la puesta en marcha del sistema y se verificará que el transformador funcione correctamente en condiciones de carga:

- Monitoreo de la corriente y tensión para asegurarse de que se mantengan dentro de los rangos especificados.
- Ajustes finales en los parámetros de funcionamiento según sea necesario, asegurando que el sistema esté operativo y optimizado.

Documentación Técnica

Una vez finalizada la instalación y las pruebas, se entregará la documentación técnica completa que incluirá:

- Diagramas unifilares de la instalación.
- Certificados de pruebas de los equipos (transformador, celda, etc.).
- Manual de operación y mantenimiento para el personal encargado del funcionamiento del sistema eléctrico.

Capacitación

Se proporcionará una capacitación al personal encargado de operar y mantener el sistema, explicando cómo manejar el transformador, la celda de protección, y los equipos de seguridad.

EQUIPOS:

- Herramientas de Medición y Análisis (Nivel láser, Equipo de Georreferenciación, Equipo de Medición de Resistencia a Tierra, Equipo de Topografía).
- Maquinaria de Movimiento de Tierra.
- Grúas y Polipastos.
- Equipos de Carga y Descarga.
- Herramientas de Conexión y Montaje.
- Equipos de Conexión Eléctrica.
- Herramientas de Protección.
- Equipos de Pruebas Eléctricas (Medidores de Aislamiento, Multímetros Digitales, Termómetros Infrarrojos).
- Equipos para Verificación de Tierra (Medidor de Resistencia de Tierra, Puesta a Tierra de Prueba).
- Sensores de Temperatura.
- Sistemas de Monitoreo Remoto.

MATERIALES:

- Transformador Seco de 112.5 kVA 440/208-120V.
- Celda de Protección de Media Tensión.
- Relé de protección (sobrecarga, cortocircuito, fallos a tierra).
- Interruptor seccionador y fusibles de alta capacidad.
- Conectores de media tensión.
- Cables de Media Tensión (440V).
- Cables de Baja Tensión (208/120V).
- Cables de Control y Señalización.
- Conectores de media tensión (brida o compresores).
- Conectores de baja tensión (terminales de tornillo o crimpado).
- Terminales de alta tensión.
- Terminales de baja tensión.
- Interruptores automáticos (MCCB o AFCI) para protección contra sobrecarga y cortocircuito.
- Fusibles de alta tensión.
- Relé de sobrecarga y de cortocircuito.
- Relé de protección a tierra.
- Barra colectora de tierra (cobre o acero galvanizado).
- Conectores de tierra cobre.
- Electrodo de tierra.
- Cable de tierra desnudo cobre.
- Llaves de torque, crimpadoras eléctricas, cortadores de cables, destornilladores de precisión.
- Guantes aislantes, casco con visera, botas de seguridad.



- Etiquetas de identificación para cables y equipos.
- Señalización de seguridad (advertencias de alta tensión).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será por unidad Unidad (Un). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

5.6 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL. TOTALIZADOR 3X300A, MEDIDORES DE PARÁMETROS.

DESCRIPCIÓN:

La Isla Gorgona es una isla ubicada en la costa pacífica de Colombia, que alberga varios sistemas eléctricos críticos para la operación de la isla, tales como instalaciones de energía, sistemas de telecomunicaciones. Para garantizar una distribución eficiente y segura de la energía eléctrica, se requiere la instalación de un tablero de distribución principal (TDP) capaz de manejar las altas demandas de energía de la isla.

Este tablero debe estar diseñado no solo para distribuir energía a las distintas cargas del sistema eléctrico, sino también para monitorear y registrar los parámetros clave de la red eléctrica. Para ello, se instalará un totalizador de energía de 3x300A y medidores de parámetros eléctricos, que permitirán realizar un seguimiento detallado del consumo y estado de los sistemas, optimizando el uso de los recursos y proporcionando una herramienta clave para el mantenimiento preventivo y correctivo.

El proyecto abarca el suministro, instalación y puesta en marcha del tablero de distribución principal (TDP) que contará con las siguientes características esenciales:

- Totalizador de energía de 3x300A, que mide el consumo eléctrico de cada fase del sistema trifásico.
- Medidores de parámetros eléctricos, que permitirán la medición de voltaje, corriente, frecuencia y otros parámetros relevantes para el control de calidad de la energía.
- Sistema de protección y seccionadores para cada salida, para asegurar la seguridad en caso de fallos.



Este proyecto se desarrollará en varias fases, desde la planificación y el suministro de los equipos, hasta la instalación, las pruebas finales y la capacitación del personal de operación en la isla.

EJECUCIÓN:

Preparación del Sitio

Antes de iniciar la ejecución, se llevará a cabo una evaluación del sitio para garantizar que el lugar donde se instalará el tablero de distribución principal (TDP) cumpla con los requisitos de seguridad y funcionalidad. La Isla Gorgona tiene un ambiente particular debido a su ubicación costera, por lo que se deben considerar las condiciones de alta humedad y la exposición al salitre, que pueden afectar tanto el equipo como las instalaciones.

- **Inspección de la ubicación:** El espacio destinado para la instalación debe ser accesible para el personal de operación y mantenimiento, permitiendo un fácil acceso para el monitoreo y ajuste de parámetros. Se debe verificar que la base o estructura de soporte sea firme y estable para evitar desajustes a largo plazo.
- **Verificación del entorno:** Además de la accesibilidad, se examinarán las condiciones ambientales, asegurándose de que no haya factores externos que puedan afectar la instalación, como el contacto directo con el agua o áreas propensas a inundaciones.
- **Sistemas de Protección contra Descargas Eléctricas:** Asegurar que el sistema de puesta a tierra esté completamente operativo y de acuerdo a las normas internacionales. Esto incluye la instalación de electrodos de tierra y barras de puesta a tierra.

Suministro de Equipos

El suministro del tablero de distribución, totalizador 3x300A y medidores de parámetros eléctricos será gestionado bajo estrictas especificaciones de calidad. Los equipos deben cumplir con los siguientes criterios:

- **Tablero de Distribución:**
 - Deberá ser resistente a la corrosión debido a la exposición constante a la humedad y el aire salino. Para ello, se utilizarán materiales como acero inoxidable o aleaciones de aluminio tratadas.
 - Los componentes internos del tablero, tales como interruptores automáticos, fusibles, conectores y barras colectoras, deben ser de alta capacidad para manejar las cargas de hasta 300A por fase (total de 900A).
- **Totalizador 3x300A:**
 - El totalizador deberá ser capaz de proteger un circuito eléctrico contra sobrecargas y cortocircuitos. Actúa como un dispositivo de seguridad que interrumpe el flujo de corriente cuando detecta una anomalía, evitando daños en los equipos conectados y en la instalación eléctrica.
- **Medidores de Parámetros Eléctricos:**

- Medidores de voltaje, corriente, frecuencia y factor de potencia deben ser instalados para monitorear y registrar los parámetros esenciales de la red eléctrica.
- **Materiales y Accesorios:**
 - Se suministrarán cables de alta tensión, terminales y conectores de acuerdo a la normativa internacional, asegurando conexiones seguras y confiables. Los cables serán de tipo aislado y resistente al agua.

Instalación del Tablero de Distribución Principal

La instalación del **tablero de distribución** incluye una serie de pasos que deben realizarse con precisión para garantizar la correcta operación y seguridad del sistema:

- **Montaje del Tablero:**
 - El tablero se instalará en la ubicación previamente preparada. Se utilizará un soporte adecuado para montaje en pared o freestanding, según la planificación y el espacio disponible.
 - Se verificará que el tablero esté correctamente nivelado, asegurado y protegido para evitar cualquier tipo de vibración o movimiento que pueda comprometer su funcionamiento.
- **Conexión de las Barras Colectoras:**
 - Las barras colectoras de cobre o aluminio se instalarán para conectar las entradas de media tensión y distribuir la energía a las salidas. Estas barras deben tener la capacidad de soportar el flujo máximo de corriente de 300A por fase.
- **Instalación de Interruptores y Fusibles:**
 - Cada fase del tablero tendrá su propio interruptor automático para proteger la instalación contra sobrecargas o cortocircuitos. También se instalarán fusibles de protección adicionales para cada salida del sistema.
- **Instalación del Totalizador:**
 - El totalizador 3x300A se integrará al sistema de medición de energía, conectado a las barras colectoras y al circuito de distribución de corriente. Este equipo proporcionará una medición detallada del consumo total de energía.
- **Instalación de Medidores de Parámetros Eléctricos:**
 - Los medidores de voltaje, corriente y frecuencia se conectarán a las entradas del tablero de distribución, permitiendo que los datos sean registrados de manera continua y precisa.
 - Cada medidor se calibrará y verificará para asegurar que las lecturas sean correctas y que los parámetros estén dentro de los valores permitidos.

Conexión y Verificación de Alimentación

Una vez montados todos los equipos y componentes eléctricos, se procederá a realizar la conexión del sistema:

- **Conexión de la Alimentación Eléctrica:** Se establecerán las conexiones de entrada provenientes del transformador de alimentación al tablero de distribución. Las conexiones se realizarán utilizando cables de alta capacidad y conectores adecuados para soportar las corrientes de hasta 300A por fase.
- **Verificación de los Parámetros Eléctricos:** Se procederá con las pruebas de voltaje, corriente y frecuencia para asegurarse de que las salidas de corriente del tablero estén correctamente distribuidas y operando conforme a los valores predeterminados.
- **Pruebas de Protección y Seguridad:** Se realizarán pruebas de seguridad para verificar que los interruptores automáticos y fusibles respondan correctamente a las sobrecargas y cortocircuitos. De igual forma, se comprobará el funcionamiento adecuado de las alarmas de sobrecarga y la efectividad del sistema de puesta a tierra.

Pruebas y Puesta en Marcha

Una vez realizadas las conexiones, se procederá a las pruebas finales para asegurar que el sistema esté funcionando correctamente:

- **Prueba de Funcionamiento del Tablero:** Se verificará que el tablero de distribución esté operando correctamente, distribuyendo la energía a las salidas y protegiendo el sistema ante fallos.
- **Verificación de los Medidores de Parámetros:** Se calibrarán los medidores para garantizar lecturas precisas y dentro de los márgenes de tolerancia. Estos medidores deben registrar correctamente los niveles de corriente, voltaje, frecuencia y factor de potencia.
- **Activación del Totalizador:** Se verificará que el totalizador 3x300A esté registrando el consumo de energía correctamente y que los valores correspondan a las mediciones de los medidores de corriente y voltaje.
- **Pruebas de Seguridad:** Se realizarán pruebas para comprobar la efectividad de los sistemas de protección, puesta a tierra y alarmas.

Capacitación y Entrega

Una vez finalizadas las pruebas y comprobaciones, se realizará una capacitación para el personal encargado del mantenimiento y operación de la isla, donde se les enseñará el uso del tablero de distribución, el totalizador y los medidores de parámetros eléctricos.

- **Capacitación:** Se proporcionará una capacitación técnica sobre el uso y mantenimiento del sistema de medición de energía, incluyendo cómo interpretar los datos del totalizador y los medidores para identificar posibles fallas o irregularidades en el consumo eléctrico.
- **Entrega Formal:** Se entregarán todos los manuales de operación, los informes de pruebas realizadas y los certificados de conformidad para asegurar que el sistema ha sido instalado según las normativas internacionales y locales.

EQUIPOS:

- Medidores de Parámetros Eléctricos (Medidores de Voltaje (V), Medidores de Corriente (A), Medidores de Frecuencia (Hz), Medidores de Armónicos (opcional)).

MATERIALES:

- Gabinete del tablero de distribución.
- Interruptores automáticos (MCCB) 3x300A.
- Barras colectoras cobre.
- Fusible de protección.
- Seccionadores de corte.
- Tuberías y canalizaciones.
- Sistema de puesta a tierra.
- Dispositivos de protección contra sobretensión.
- Cable de tierra.
- Cables de alta tensión y baja tensión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será por unidad Unidad (Un). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

5.7 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CORRECTOR ACTIVO DE FACTOR DE POTENCIA AUTOMÁTICO 10KVAR.

DESCRIPCIÓN:

El corrector activo de factor de potencia automático es un dispositivo esencial para mejorar la calidad de la energía en sistemas eléctricos. Su función principal es compensar la potencia reactiva en tiempo real, optimizando el factor de potencia (FP) de una instalación y minimizando las pérdidas de energía. Esto es crucial en aplicaciones industriales y comerciales, como la que se llevará a cabo en la Isla Gorgona, donde el manejo eficiente de la energía es vital para garantizar la estabilidad y la eficiencia del sistema eléctrico.

Este corrector activo de factor de potencia de 10 kVAR se utilizará en el sistema eléctrico de la isla para optimizar el uso de la energía y evitar penalizaciones por bajo factor de potencia, lo cual es común cuando se utiliza equipo inductivo como motores y transformadores.

EJECUCIÓN:

La ejecución del suministro e instalación del corrector activo de factor de potencia automático de 10 kVAR sigue un proceso estructurado para garantizar que todos los aspectos técnicos, de seguridad y operativos sean cubiertos adecuadamente. El proceso incluye desde la planificación y la preparación del sitio hasta la puesta en marcha y las pruebas finales.

Análisis Previo del Sistema Eléctrico

- **Estudio de la red eléctrica:** Se realiza un análisis previo de la instalación eléctrica de la Isla Gorgona, evaluando las cargas inductivas, los niveles de potencia reactiva y el factor de potencia actual del sistema.
- **Determinación del equipo adecuado:** Se selecciona el corrector activo de factor de potencia automático de 10 kVAR, asegurando que sea adecuado para las características de la carga y el sistema de distribución.

Planificación de la Instalación

- **Elaboración del plan de trabajo:** Se establece un cronograma detallado con las fases de entrega de materiales, instalación y pruebas del corrector.
- **Coordinación logística:** Dado que la Isla Gorgona es una ubicación aislada, se coordina la entrega y transporte de materiales con anticipación para asegurar que todos los equipos lleguen en el tiempo estimado.

Compra y Transporte de Equipos

- **Corrector Activo de Factor de Potencia 10 kVAR:** Se adquiere el dispositivo de compensación automática, asegurándose de que cumpla con las especificaciones y normativas locales.
- **Gabinete de Protección:** Se compra el gabinete metálico adecuado para proteger el equipo de factores ambientales adversos, como la humedad o el polvo.
- **Materiales Adicionales:** Incluye cables de alta tensión, conectores, disyuntores, medidores y otros componentes eléctricos necesarios para la instalación.

Entrega en el Sitio

- **Transporte a la Isla Gorgona:** Los materiales son transportados por vía marítima o aérea según las condiciones y disponibilidad de rutas. Se realiza un inventario de los materiales entregados.
- **Inspección de Materiales:** Antes de iniciar la instalación, se verifica que todos los equipos y materiales sean los correctos y estén en buen estado.



Instalación del Gabinete de Protección

- **Ubicación del Gabinete:** Se selecciona el lugar adecuado dentro de la sala de distribución o área técnica para instalar el gabinete. Este lugar debe estar limpio, seco, ventilado y accesible.
- **Fijación y Conexión:** El gabinete se fija de manera segura a la pared o estructura de soporte. Posteriormente, se realiza la conexión del dispositivo al sistema eléctrico.

Conexión del Corrector Activo

- **Montaje y Cableado:** El corrector activo de factor de potencia se instala en el gabinete de protección. Se conectan los terminales de entrada y salida del dispositivo a las barras colectoras de distribución de energía de la isla.
- **Conexiones de Entrada/Salida:** Se utilizan cables de alta calidad para garantizar una conexión segura y eficiente. Los cables deben ser apropiados para el rango de voltaje (hasta 480V).
- **Disyuntores y Protecciones:** Se instalan los disyuntores necesarios para la protección del equipo y del sistema de distribución en caso de sobrecargas o cortocircuitos.

Integración al Sistema de Control

- **Configuración de Sistema de Control:** El corrector activo será configurado para que se ajuste automáticamente según las necesidades de compensación reactiva en tiempo real. El sistema de control también se conectará a los medidores de parámetros eléctricos.
- **Monitoreo Remoto:** Si el equipo cuenta con la opción de control remoto, se integrará con los sistemas de monitoreo de la isla para permitir la supervisión continua del funcionamiento del corrector y la evaluación del factor de potencia.

Prueba de Funcionamiento

- **Verificación del Factor de Potencia:** Una vez instalado, se realizan las pruebas para verificar que el corrector automático esté funcionando correctamente, compensando la potencia reactiva de acuerdo con los requerimientos del sistema.
- **Ajustes de Configuración:** Si es necesario, se realizan ajustes en los parámetros de compensación para garantizar que el factor de potencia se mantenga dentro de los valores óptimos (idealmente cercano a 1 o 0.95).

Comprobación de Conexiones y Seguridad

- **Revisión de Conexiones:** Se verifica que todas las conexiones estén firmemente ajustadas y que no haya fugas de corriente ni otros problemas eléctricos.
- **Pruebas de Protección:** Se comprueba que las protecciones del sistema, como los disyuntores y los sistemas de seguridad, funcionen correctamente en caso de cualquier anomalía.

Capacitación al Personal Técnico

- **Instrucción en Operación y Mantenimiento:** Se ofrece una sesión de capacitación a los operarios y técnicos de la isla sobre el uso y mantenimiento del corrector activo de factor de potencia. Esto incluye el monitoreo de parámetros y la realización de ajustes si es necesario.
- **Manual de Operación:** Se entrega el manual del usuario con los procedimientos para la operación, mantenimiento y solución de problemas del equipo.

EQUIPOS:

- Corrector Activo de Factor de Potencia Automático 10Kvar.
- Gabinete de Protección para Corrector de Factor de Potencia.
- Disyuntores y Protecciones.
- Medidores de Parámetros Eléctricos.

MATERIALES:

- Corrector Activo de Factor de Potencia Automático 10 Kvar.
- Gabinete de Protección IP54 para Corrector de Factor de Potencia.
- Disyuntor Termomagnético 3P 100 A.
- Fusibles de Protección 100A (tamaño adecuado según especificaciones del equipo).
- Contactores Eléctricos 3P 100^a.
- Relé de Protección (para monitoreo y desconexión automática).
- Medidor de Parámetros Eléctricos (incluye medición de factor de potencia, corriente, voltaje, etc.).
- Barra Colectora de Cobre (para conexiones de alta corriente).
- Cables de Alta Tensión.
- Cables de Señal (para comunicaciones y medición).
- Cables de Control (para conectar los controladores y medidores).
- Conectores Eléctricos para Cableado (tipo terminal de tornillo, crimpado).
- Sistema de Puesta a Tierra (electrodo, cables de conexión, etc.).
- Multímetro Digital (para pruebas y medición de parámetros).
- Herramientas de Instalación (crimpadora, cortadora, destornilladores, etc.).
- Relé de Sobrecarga (para protección del transformador de potencia).
- Materiales de Montaje (tornillos, tuercas, soportes metálicos, etc.).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será por unidad Unidad (Un). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

5.8 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INVERSOR 6KW 220/127V 60HZ

DESCRIPCIÓN:

El inversor de 6 kW, 220/127V y 60Hz es un equipo eléctrico utilizado para convertir corriente continua (CC) en corriente alterna (CA), permitiendo que sistemas o equipos que funcionan con corriente alterna sean alimentados desde fuentes de energía que producen corriente continua (como paneles solares, baterías, etc.). Este tipo de inversor es especialmente utilizado en sistemas fotovoltaicos o de respaldo energético, donde la energía generada o almacenada debe ser convertida para ser utilizada en redes eléctricas que operan con voltajes y frecuencias estándar.

El objetivo de este proyecto es el suministro e instalación de un inversor de 6 kW que permita la conversión de corriente continua (CC) proveniente de sistemas de generación (paneles solares, baterías o cualquier otra fuente de CC) en corriente alterna (CA) a una salida de 220/127V 60Hz, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad necesarios para su correcto funcionamiento y aprovechamiento de la energía.

EJECUCIÓN:

Evaluación del Sitio

- **Selección de la ubicación:** Se elige una ubicación adecuada para la instalación del inversor. Esta debe estar bien ventilada, protegida de la intemperie (si se trata de un inversor de exterior), y debe ser accesible para futuras inspecciones y mantenimiento.
- **Espacio suficiente:** Se debe garantizar que el espacio permita el montaje del inversor y su correcta ventilación. El área debe ser libre de vibraciones y condiciones extremas de temperatura.
- **Condiciones eléctricas:** Verificación de la existencia de una red eléctrica estable y de que el sistema de puesta a tierra esté adecuado.

Verificación de Conexiones Eléctricas

- **Revisión de cableado de entrada y salida:** Se verifica que los cables de entrada CC (corriente continua) y salida CA (corriente alterna) sean del tipo y calibre adecuado para la corriente y la tensión del sistema.
- **Verificación de disyuntores:** Asegurar que existan disyuntores de protección de acuerdo con las normativas de seguridad para evitar sobrecargas y cortocircuitos.

Montaje del Inversor

- **Fijación del inversor:** Se coloca el inversor en una base estable y se fija a la estructura, pared o soporte adecuado, utilizando pernos o anclajes según las especificaciones del fabricante.
- **Conexión de entrada CC:** Se conectan los cables de corriente continua provenientes de las fuentes de energía (por ejemplo, paneles solares o baterías) a las terminales de entrada del inversor, siguiendo el diagrama unifilar y las recomendaciones del fabricante.

Conexión de Salida CA

- **Cableado de salida:** Se conecta el inversor a la red de distribución o al sistema eléctrico de 220/127V. Los cables deben ser del calibre adecuado para soportar la corriente máxima de salida, y se deben usar conectores certificados para asegurar una correcta conexión.
- **Verificación de la conexión de tierra:** El inversor debe estar correctamente conectado a un sistema de puesta a tierra para garantizar la seguridad y evitar riesgos de descarga.

Instalación de Medidores

- **Medidor de parámetros eléctricos:** Si se requiere, se instala un medidor de parámetros eléctricos para monitorear la frecuencia, voltaje, corriente, y otros parámetros del sistema, permitiendo un control y análisis continuo.

Sistema de Protección

- **Disyuntores de protección:** Se instalan disyuntores adecuados en el sistema de entrada y salida del inversor, para prevenir sobrecargas y cortocircuitos. Estos deben tener valores ajustados según las características del inversor y las cargas que alimentará.

Ajustes Iniciales

- **Configuración de parámetros:** Una vez instalado, se configura el inversor según las especificaciones del proyecto, incluyendo:
 - **Tensión de salida:** 220/127V
 - **Frecuencia de salida:** 60Hz
 - **Rango de entrada de corriente continua:** Según la capacidad del sistema.

Programación

- **Sincronización:** El inversor se ajusta para que funcione de manera sincronizada con el resto del sistema eléctrico. Esto puede incluir el ajuste de parámetros como el tiempo de respuesta ante caídas de voltaje, y el control automático de la carga.

Verificación de Salida

- **Comprobación de voltaje y frecuencia:** Se utilizan instrumentos de medición para verificar que el voltaje de salida sea 220/127V y que la frecuencia sea estable a 60Hz. Esta prueba se realiza con multímetros digitales o analizadores de parámetros eléctricos.

Pruebas de Carga

- **Simulación de carga:** Se realiza una prueba de funcionamiento bajo carga, conectando el inversor a una carga nominal, para verificar su rendimiento y si puede mantener los parámetros de salida dentro de los límites especificados.

Pruebas de Seguridad

- **Pruebas de protección:** Se verifica el funcionamiento de los disyuntores y fusibles instalados, asegurando que el sistema se apague correctamente en caso de sobrecarga o cortocircuito.
- **Comprobación de puesta a tierra:** Se verifica que el sistema de puesta a tierra esté funcionando correctamente, usando un tester de resistencia de tierra.

EQUIPOS:

- Inversor de 6 kW 220/127V 60Hz.
- Multímetro digital.
- Tester de puesta a tierra.
- Nivel de burbuja.
- Detector de voltaje sin contacto.
- Analizador de parámetros eléctricos.
- Osciloscopio.
- Probador de continuidad.
- Medidor de resistencia de aislamiento.
- Termómetro infrarrojo.
- Sistema de monitoreo remoto.
- Pantalla de visualización del inversor.

MATERIALES:

- Inversor 6 kW 220/127V 60Hz.
- Soporte o estructura de montaje metálica.
- Cable de entrada de corriente continua (CC) 10 AWG.
- Cable de salida de corriente alterna (CA) 10 AWG.
- Conectores para cable de 10 AWG (con terminales).
- Disyuntor de protección para entrada de corriente continua.
- Disyuntor de protección para salida de corriente alterna.
- Cable de puesta a tierra 8 AWG.
- Caja de conexión para terminales eléctricos.



- Cinta aislante de alta calidad.
- Terminales de cable (tornillo) para cables de 10 AWG.
- Implementos de seguridad personal.
- Herramientas para crimpado de cables.
- Herramientas para pelar cables (pelacables).
- Anclajes o pernos de fijación para el inversor.
- Nivel de burbuja para asegurar nivelación del inversor.
- Caja de protección IP65 para inversor (si es necesario).
- Software de monitoreo remoto del inversor (si es necesario).
- Manual de instalación y operación del inversor.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será por unidad Unidad (Un). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

5.9 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INVERSOR 15KW 220/127V 60HZ

DESCRIPCIÓN:

El suministro e instalación de un inversor de 15 kW 220/127V 60Hz es un proceso que implica la provisión y la correcta instalación de un equipo destinado a la conversión de energía en sistemas fotovoltaicos, o bien, en aplicaciones industriales donde se requiere una fuente de energía estable y confiable. El inversor es crucial para transformar la corriente continua (CC) generada por las fuentes de energía, como paneles solares o baterías, en corriente alterna (CA), que es la que se utiliza en las instalaciones eléctricas convencionales.

El objetivo principal es la instalación de un sistema que permita la conversión eficiente de la energía y su integración al sistema eléctrico de una instalación, al mismo tiempo que se garantice la seguridad, fiabilidad y optimización del sistema.

EJECUCIÓN:

Inspección del Sitio

Antes de iniciar la instalación, es fundamental realizar una inspección del sitio donde se instalará el inversor. Esta inspección garantiza que el área sea adecuada y cumpla con los requisitos necesarios:

- **Accesibilidad:** Asegurarse de que el lugar sea accesible para el equipo de instalación y futuras tareas de mantenimiento.
- **Condiciones Ambientales:** Verificar que el área tenga una buena ventilación para evitar sobrecalentamientos del inversor y esté protegida de la humedad excesiva y otras condiciones adversas.
- **Espacio Suficiente:** El inversor debe tener suficiente espacio para ser montado de manera segura y para permitir el acceso durante las operaciones de mantenimiento.

Determinación de Ubicación de Instalación

Seleccionar una ubicación apropiada que permita el fácil acceso a las conexiones eléctricas, y que cumpla con los criterios de seguridad y rendimiento del sistema. Para evitar caídas de tensión en los cables, la distancia entre el inversor y los paneles solares o banco de baterías debe ser mínima, sin comprometer la seguridad.

Recepción y Revisión del Material

Una vez entregado el inversor, se debe realizar una revisión exhaustiva de todo el material recibido para confirmar que:

- El inversor de 15 kW cumple con las especificaciones y está en buen estado físico.
- Se incluyen todos los accesorios necesarios para su instalación, como cables, conectores, disyuntores, fusibles, manuales y herramientas de instalación.

Verificación de la Garantía y Documentación

Comprobar que la documentación técnica esté completa, incluyendo el certificado de garantía y los manuales de operación e instalación, los cuales son necesarios para asegurar que la instalación cumpla con las regulaciones locales.

Instalación de la Base y Soporte

La instalación física comienza con la preparación de la base o estructura que soportará el inversor. Dependiendo del diseño, puede ser necesario montar el inversor en una pared, armario de protección o soporte metálico independiente.

- El soporte debe ser robusto y seguro, asegurando que el inversor quede fijo en su lugar, con el equilibrio adecuado para evitar vibraciones o desplazamientos.

Montaje del Inversor

El inversor debe ser fijado de manera segura y alineada en la estructura de soporte. Esto implica:

- Fijación del inversor con tornillos y anclajes metálicos.
- Verificar que el inversor quede nivelado para evitar posibles daños a largo plazo por desajustes de temperatura y humedad.

Conexión de Entrada de Corriente Continua (CC)

La entrada de corriente continua (CC) proviene del sistema fotovoltaico o banco de baterías. En esta fase, se deben realizar las siguientes conexiones:

- **Instalación de cables de entrada:** Conectar los cables de CC provenientes de los paneles solares o batería al inversor, siguiendo la polaridad correcta. Es importante verificar la tensión y corriente de entrada a la que se conecta el inversor.
- **Protección de entrada:** Instalar dispositivos de protección, como fusibles o disyuntores, en la línea de entrada de CC, para prevenir sobrecargas y cortocircuitos.

Conexión de Salida de Corriente Alterna (CA)

- La salida de corriente alterna (CA) del inversor se conecta a la red eléctrica local. El proceso incluye:
- Conexión de cables de CA: Asegurarse de que los cables sean del calibre adecuado para la potencia del inversor (15 kW).
- Protección en la salida: Instalar disyuntores de corriente alterna y fusibles para protección de sobrecarga y cortocircuitos.

Puesta a Tierra

Asegurar una correcta conexión a tierra del inversor y el sistema eléctrico para proteger a las personas y equipos de descargas eléctricas. Utilizar cables de tierra con una sección adecuada y verificar la continuidad de la conexión a tierra.

Configuración del Sistema de Monitoreo

Si el inversor tiene la capacidad de monitoreo remoto, configurar el sistema para que el personal técnico pueda acceder y visualizar los datos de operación a través de una interfaz web o aplicación móvil. Esto puede incluir:

- Conexión Wi-Fi o Ethernet al inversor para transmitir los datos de operación.
- Configuración de alertas para notificar al personal en caso de anomalías como sobrecarga, baja producción de energía, etc.

Ajuste de Parámetros de Operación

Programar los parámetros del inversor, como la tensión de salida (220/127V) y frecuencia (60Hz), para asegurar que la salida esté conforme a las especificaciones y pueda ser integrada de manera eficiente al sistema eléctrico.

Prueba de Encendido

Una vez realizadas todas las conexiones, se realiza el encendido del inversor. Esto implica:

- Verificación de voltaje y frecuencia en la salida de CA para asegurar que la tensión y frecuencia sean estables y estén dentro de los valores esperados (220V/127V, 60Hz).

Verificación del Rendimiento

Se mide la potencia de salida del inversor para asegurar que alcance los 15 kW de capacidad nominal. Se deben realizar pruebas de carga para verificar que el inversor responde adecuadamente ante diferentes condiciones de operación.

Inspección de la Protección

Se comprueba que los dispositivos de protección como disyuntores, fusibles y el sistema de puesta a tierra estén funcionando correctamente, asegurando la seguridad del sistema y la integridad del equipo.

Capacitación al Personal

El personal responsable de la operación del inversor debe recibir una capacitación detallada que incluya:

- Operación básica: Encendido, apagado y monitoreo del inversor.
- Mantenimiento preventivo: Instrucciones sobre limpieza, revisiones periódicas y comprobaciones de seguridad.
- Gestión de fallas: Procedimientos a seguir en caso de fallos o alertas del sistema.

EQUIPOS:

- Inversor 15kw 220/127v 60hz.
- Multímetro.
- Software de monitoreo, medidor de temperatura.

MATERIALES:

- Inversor de 15 kW, 220/127V, 60Hz.



- Disyuntores para protección de sobrecarga y cortocircuito 300A, 3 polos.
- Fusibles de 300A, según especificaciones del inversor.
- Caja IP65, para uso en exterior o interior.
- Conectores para la conexión de cables a los terminales del inversor (para cables de 10-12 AWG y 8 AWG – THWN, Cu).
- Terminales para realizar conexiones seguras. (Para cables de 10-12 AWG).
- Cables para conexión de los paneles solares o baterías al inversor.
- Cables para conexión de salida CA del inversor.
- Soporte metálico para inversor.
- Tornillos y tuercas.
- Anclajes metálicos.
- Base de montaje para inversor.
- Cable de tierra desnudo 6 AWG – THWN.
- Conexión a tierra.
- Multímetro digital.
- Pinzas de corte y pelado.
- Destornilladores eléctricos.
- Llave de torque.
- Conta aislante.
- Abrazaderas para cables.
- Selladores.
- Etiquetas de identificación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será por unidad Unidad (Un). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

5.10 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INVERSOR/CARGADOR DE BATERÍAS 10KW 220/127V 60HZ

DESCRIPCION:

El inversor/cargador de baterías de 10kW 220/127V 60Hz es un dispositivo clave para aplicaciones donde se necesita una fuente de energía ininterrumpida o respaldo de energía a partir de baterías. Este equipo no solo convierte la energía almacenada en las baterías (de corriente continua o DC) a corriente alterna (AC) para alimentar dispositivos, sino que también se encarga de recargar las baterías cuando hay disponibilidad de energía externa. Esta tecnología es útil tanto en entornos residenciales como comerciales o industriales.

El sistema consta de un inversor que proporciona energía en corriente alterna y un cargador que se conecta a las baterías, garantizando una operación continua. Este sistema está diseñado para ser altamente eficiente, seguro y fácil de integrar a instalaciones eléctricas existentes o sistemas fotovoltaicos.

EJECUCIÓN:

Revisión de Requisitos del Proyecto

- **Revisión del alcance del proyecto:** Confirmación de las especificaciones del inversor/cargador de 10kW y la configuración de las baterías a utilizar.
- **Revisión de la infraestructura eléctrica existente:** Verificar que el sistema eléctrico del sitio esté preparado para integrar el inversor, garantizando que se pueda realizar la conexión de manera segura.

Selección del Sitio de Instalación

- **Ubicación adecuada:** Asegurar que el espacio de instalación sea accesible, bien ventilado y seco. Se debe evitar la exposición a condiciones extremas de temperatura, humedad o vibraciones.
- **Evaluación de la capacidad de las baterías:** Si se utilizarán baterías nuevas, determinar la cantidad y capacidad adecuada de acuerdo con las necesidades energéticas.

Preparación de Materiales y Equipos

- Verificación del **inversor/cargador** y las **baterías** seleccionadas para asegurarse de que cumplen con las especificaciones de carga y capacidad necesarias.
- Compra de **cables, conectores y materiales eléctricos** según las especificaciones.
- Preparación de las herramientas necesarias para la instalación (destornilladores, taladros, multímetros, etc.).

Instalación de la Estructura de Montaje (si aplica)

Si el inversor requiere ser montado en la pared o en una estructura especial:

- **Montaje de soporte:** Se instalará una base de montaje en la pared o estructura que sea capaz de soportar el peso y las vibraciones del inversor.
- **Verificación de nivelación:** El equipo se debe instalar de forma nivelada para garantizar un funcionamiento óptimo y seguro.



Instalación del Inversor/Cargador

- **Conexión a las baterías:**
 - Se conectan los terminales del inversor a las baterías de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Esto incluye la instalación de cables DC (corriente continua) que conectan el inversor a la batería, asegurándose de usar cables adecuados para manejar la corriente de carga/descarga.
 - Se recomienda el uso de fusibles o disyuntores entre el inversor y las baterías para evitar daños por sobrecorrientes.
- **Conexión a la red eléctrica (si aplica):**
 - Si el sistema permite la recarga desde la red, se debe hacer la conexión de corriente alterna (AC) a la fuente de alimentación principal. Esto incluye la instalación de cables de entrada AC y, si es necesario, la instalación de un interruptor automático para gestionar el flujo de energía desde la red.
- **Conexión del sistema de protección:**
 - Instalación de disyuntores y fusibles adecuados en la entrada y salida de energía del inversor.
 - Instalación de sistemas de protección contra sobrecargas, cortocircuitos y protección térmica para garantizar un funcionamiento seguro.

Conexión del Sistema de Monitoreo (si aplica)

- **Pantalla LCD o LED:** La pantalla de monitoreo se instalará en un lugar visible y accesible. El sistema debe estar conectado al inversor para mostrar la información sobre el estado de las baterías, la carga, el voltaje y la potencia de salida.
- **Sistema de monitoreo remoto:** Si el inversor incluye esta opción, se realizará la configuración de la conexión con un dispositivo o servidor para monitorear el sistema de manera remota.

Pruebas de Funcionamiento

- **Prueba de carga y descarga:** Se conectarán cargas de prueba al sistema para verificar que el inversor está generando la energía correctamente, de acuerdo con las especificaciones.
- **Prueba de recarga de las baterías:** Verificar que el sistema de carga esté funcionando correctamente al recibir energía desde la red eléctrica o desde un sistema fotovoltaico (si aplica).
- **Verificación de seguridad:** Revisar que todas las protecciones del inversor estén activadas y funcionando correctamente. Se harán pruebas de sobrecarga, sobrecircuito, protección contra temperatura y baja tensión.

Configuración Final

- **Ajustes del inversor:** Configuración de los parámetros del inversor de acuerdo con el tipo de batería y las características del sistema eléctrico.
- **Ajustes del cargador:** El cargador se ajustará para garantizar una carga eficiente y segura de las baterías.

- **Calibración:** Se hará una calibración final del sistema de monitoreo para asegurar que los valores de voltaje y corriente sean precisos.

Capacitación al Usuario

- **Explicación del funcionamiento:** Se ofrecerá una capacitación al usuario sobre cómo utilizar el sistema de manera efectiva. Esto incluye:
 - Cómo interpretar la pantalla de monitoreo y qué significa cada valor mostrado.
 - Cómo realizar operaciones básicas como la verificación de la carga de las baterías y la salida de energía.
 - Instrucciones sobre cómo conectar o desconectar equipos de manera segura.

Entrega de Documentación

- **Manual del usuario:** El cliente recibirá un manual detallado que explique los procedimientos de operación y mantenimiento del inversor y las baterías.
- **Certificados de instalación:** Se entregará un certificado que indique que la instalación ha sido realizada de acuerdo con las normativas y regulaciones locales.

Inspección Técnica

Se realizará una inspección final para confirmar que todas las conexiones eléctricas son seguras y que el sistema está funcionando de acuerdo con los parámetros establecidos. Se verificará:

- El **voltaje de salida** del inversor.
- El **rendimiento** del sistema de carga de las baterías.
- El **funcionamiento de protecciones** y alarmas.

Validación de Calidad

- El equipo de instalación validará que el sistema cumpla con los estándares de calidad y las normativas locales.
- **Informe de pruebas:** El cliente recibirá un informe con los resultados de las pruebas realizadas en el sistema.

Mantenimiento Preventivo

- **Recomendaciones de mantenimiento:** Se informará al cliente sobre las tareas de mantenimiento preventivo, tales como la limpieza del inversor, revisión de las conexiones eléctricas y la verificación de las baterías.

Soporte Técnico

- El cliente será informado sobre cómo contactar con el soporte técnico en caso de problemas o fallas del sistema. Se incluirá un número de contacto y horarios de atención.

EQUIPOS:

- Inversor/Cargador de Baterías (10kW 220/127V 60Hz).
- Banco de Baterías (AGM, Gel o Litio).
- Panel de Control y Monitoreo.
- Dispositivos de Protección Eléctrica.

MATERIALES:

- Inversor de 10kW, con cargador integrado de baterías.
- Baterías AGM, Gel o Litio (48V DC).
- Cables DC (AWG 4/0), cables AC (AWG 10/12), conectores MC4.
- Disyuntores (30A-50A), fusibles (30A-60A), protecciones térmicas.
- Taladro, destornilladores, crimpadora, pelacables, multímetro.
- Tornillos, soportes, cinta aislante, fundas termo-retráctiles.
- Guantes aislantes, gafas de protección, botas de seguridad, casco.
- Multímetro, termómetro infrarrojo, comprobador de continuidad de tierra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será por unidad Unidad (Un). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

5.11 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PANEL FOTOVOLTAICO 450W 24V. INCLUYE ACCESORIOS DE CONEXIÓN Y SOPORTERÍA PARA INSTALACIÓN EN CUBIERTA DE ESTRUCTURAS EXISTENTES.

DESCRIPCIÓN:

La creciente demanda de soluciones energéticas sostenibles ha impulsado el uso de la energía solar como una alternativa viable y eficiente a las fuentes de energía convencionales. En este contexto, la instalación de sistemas fotovoltaicos se ha convertido en una de las opciones más populares tanto para consumidores residenciales como para empresas y sectores industriales.

El suministro e instalación de un sistema fotovoltaico de 450W 24V en la Isla Gorgona busca proporcionar una fuente energética sostenible, segura y de bajo impacto ambiental para sus residentes y las actividades de conservación y turismo que se realizan en la isla. Al integrar paneles solares de alta eficiencia, inversores, y sistemas de soporte adecuados, se busca asegurar la autonomía energética a largo plazo y reducir la dependencia de fuentes de energía convencionales y no renovables.

Este tipo de instalación fotovoltaica no solo contribuye a la reducción de costos operativos y emisiones de carbono, sino que también permite a la isla beneficiarse de una fuente de energía renovable confiable y constante, disponible durante todo el año, dada la ubicación privilegiada de la isla en términos de radiación solar. La tecnología fotovoltaica ofrece la flexibilidad de generar electricidad localmente, reduciendo la necesidad de importar combustibles fósiles y garantizando un suministro más estable y económico.

EJECUCIÓN:

Evaluación del Sitio

Antes de la instalación, es crucial realizar un análisis exhaustivo del sitio para identificar las mejores ubicaciones para los paneles solares, teniendo en cuenta factores como:

- **Radiación solar:** Estudio del potencial de irradiación solar en la isla, basado en la geolocalización, la inclinación del techo, la orientación y las condiciones meteorológicas locales.
- **Condiciones estructurales:** Evaluación de la capacidad de carga del techo o de las estructuras existentes que recibirán los paneles solares, asegurando que puedan soportar el peso de los módulos fotovoltaicos y las cargas externas (como vientos fuertes o lluvias).
- **Accesibilidad:** Estudio de acceso a las instalaciones para facilitar el transporte y la manipulación de equipos y materiales en la isla.

Diseño del Sistema Fotovoltaico

Con base en la evaluación del sitio, se procede al diseño técnico del sistema fotovoltaico, que incluirá:

- **Cálculo de la potencia requerida:** Determinar cuántos paneles solares de 450W son necesarios para cubrir la demanda energética prevista en la isla. Esto depende de los consumos energéticos estimados para residentes, actividades comerciales y de conservación.
- **Configuración del sistema:** Definir la configuración de los paneles (en serie, en paralelo o mixtos), los inversores, las baterías de almacenamiento (si es necesario) y el sistema de distribución de electricidad.

- **Ubicación de los componentes:** Planificar la distribución de los paneles solares, el inversor y otros componentes, garantizando que todo esté adecuadamente aislado y protegido de condiciones ambientales adversas.

Aprobación y Permisos

Antes de proceder con la instalación, se debe obtener la autorización local y cumplir con las normativas ambientales y de seguridad establecidas por las autoridades de la isla y las regulaciones del país. Esto incluye permisos de construcción, impacto ambiental y regulación eléctrica.

Suministro de Materiales y Equipos

Una vez completada la fase de diseño y aprobaciones, se procede al suministro de materiales necesarios para la instalación del sistema fotovoltaico:

- **Paneles solares de 450W 24V:** Se adquirieron los paneles de alta eficiencia, de tipo monocristalino, asegurando que cumplen con las certificaciones internacionales de calidad y rendimiento.
- **Inversores:** El sistema requiere inversores adecuados para la potencia total del sistema, que permiten convertir la energía DC generada por los paneles en energía AC utilizable.
- **Estructura de Montaje:** Se seleccionó la estructura metálica adecuada para instalar los paneles solares, preferentemente de aluminio o acero inoxidable, materiales resistentes a la corrosión, con un diseño ajustable para la inclinación y orientación óptima de los paneles.
- **Cables y Conectores MC4:** Se adquirieron cables solares de alta calidad, resistentes a la radiación UV, con conectores MC4, que aseguran una conexión rápida y segura entre los paneles y el inversor.
- **Componentes adicionales:** Cajas de protección y disyuntores para evitar sobrecargas y cortocircuitos, así como los sistemas de puesta a tierra necesarios para la seguridad del sistema.

Preparación del Sitio y Montaje de la Estructura

Antes de la colocación de los paneles solares, se lleva a cabo la instalación de la estructura de soporte:

- Se perforan los anclajes necesarios en el techo o estructura existente, asegurando que la fijación sea sólida y capaz de resistir las cargas esperadas.
- Los soportes ajustables se instalan para permitir la correcta inclinación de los paneles solares según las características de la ubicación.

Colocación de los Paneles Solares

Una vez instalada la estructura de soporte, se procede con la colocación de los paneles solares:

- Los paneles se fijan a la estructura metálica utilizando tornillos y anclajes de acero inoxidable, asegurando que estén alineados correctamente para optimizar la captación solar.

- Se revisan las conexiones eléctricas entre los paneles, garantizando que estén bien selladas y protegidas de la humedad y otros factores ambientales.

Instalación de Inversores y Conexión Eléctrica

El inversor se instala en un lugar adecuado, preferiblemente en un área cerrada o protegida de las inclemencias del tiempo:

- Se conecta cada cadena de paneles solares al inversor, asegurándose de que las conexiones sean seguras y cumplan con los estándares eléctricos.
- Se realizan las conexiones a la red eléctrica local o a los sistemas de almacenamiento de energía, según las especificaciones del diseño.

Instalación del Sistema de Protección Eléctrica

Durante la instalación, se debe garantizar la seguridad del sistema mediante:

- La instalación de disyuntores, fusibles y protecciones contra sobrecargas tanto en la línea de corriente continua (DC) como en la corriente alterna (AC).
- Un sistema de puesta a tierra para evitar riesgos eléctricos y garantizar la seguridad de los operarios y residentes.

Pruebas Iniciales del Sistema

Una vez completada la instalación, se realizan las **pruebas de puesta en marcha**:

- **Verificación de la producción energética:** Se mide la corriente y voltaje para confirmar que el sistema está generando la cantidad de energía esperada.
- **Chequeo de la conectividad y el sistema de monitoreo:** Se verifica que el sistema de monitoreo remoto funcione correctamente, permitiendo el seguimiento en tiempo real de la producción de energía, el consumo y el estado general del sistema.

Capacitación a Usuarios Locales

Se proporciona formación a los residentes y operadores del sistema fotovoltaico para asegurar que comprendan cómo:

- Monitorear la producción de energía a través de las plataformas de monitoreo.
- Realizar tareas básicas de mantenimiento, como la limpieza de los paneles y la verificación de conexiones.

Monitoreo Continuo

Se implementa un sistema de monitoreo remoto que permite realizar seguimientos continuos del rendimiento del sistema desde cualquier ubicación. Esto ayuda a:

- Detectar posibles fallos o caídas en la eficiencia.
- Programar mantenimientos preventivos.

Mantenimiento y Soporte Posterior

Aunque el sistema fotovoltaico tiene una vida útil de más de 25 años, se recomienda realizar un mantenimiento regular para asegurar su rendimiento continuo:

- Limpieza de los paneles solares para remover suciedad y residuos que puedan reducir su eficiencia.
- Inspección de conexiones eléctricas, cables y componentes para detectar posibles desgastes o daños.

Además, se debe asegurar el acceso a un servicio de soporte que ofrezca asistencia técnica en caso de que se presenten problemas durante la operación del sistema.

EQUIPOS:

- Paneles Fotovoltaicos 450W 24V.
- Inversores.
- Baterías.

MATERIALES:

- Panel solar 450W 24V (Monocristalino o Policristalino).
- Estructura de Montaje.
- Inversor de cadena o híbrido (5-7 kW).
- Baterías.
- Cables Solares.
- Conectores MC4.
- Disyuntores y Fusibles.
- Puesta a tierra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.



La unidad de medida de pago será por unidad Unidad (Un). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

5.12 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BATERÍA LITIO 48V 100AH 4.8KWH

DESCRIPCIÓN:

El suministro e instalación de la batería de litio 48V 100Ah 4.8kWh está diseñado para ofrecer una solución eficiente y confiable de almacenamiento de energía, ideal para sistemas fotovoltaicos y otras aplicaciones de energía renovable. Esta batería de litio se caracteriza por su alta densidad energética, larga vida útil y excelente rendimiento en condiciones de carga y descarga frecuentes. Es particularmente adecuada para su instalación en sistemas autónomos que requieren una fuente constante y eficiente de energía.

Dado que la isla no está conectada a la red eléctrica nacional, la implementación de esta batería será clave para garantizar que las instalaciones locales, tanto residenciales como comerciales, cuenten con una fuente de energía confiable y constante. Además, al ser un sistema totalmente renovable, este proyecto contribuirá al desarrollo sostenible de la isla, reduciendo la dependencia de combustibles fósiles y promoviendo el uso de energía limpia.

EJECUCIÓN:

Estudio de Viabilidad

Antes de la instalación, es crucial realizar un estudio preliminar para evaluar la viabilidad técnica y económica del proyecto. En esta fase se considera:

- **Evaluación de la demanda energética:** Se estima la cantidad de energía que se consume diariamente en el lugar de instalación (residencial, comercial, etc.) y se determina si la capacidad de la batería de 4.8kWh es adecuada para cubrir las necesidades de energía.
- **Análisis de la fuente de generación:** Se revisa el sistema de generación de energía renovable existente (si aplica), como paneles solares o generadores eólicos, para determinar cómo se integrará la batería en el sistema.
- **Selección del equipo adecuado:** Se confirma que la batería de litio es la solución más eficiente y duradera para el sistema, y se revisan otros componentes como el inversor, controladores de carga, cableado, y sistemas de protección.

Planificación del Espacio de Instalación

Se debe elegir un lugar adecuado para instalar la batería. Este espacio debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Bien ventilado y libre de humedad.
- Temperaturas estables dentro del rango óptimo de operación de la batería.
- Accesibilidad para futuras inspecciones o mantenimiento.
- Protección contra el sol directo y condiciones extremas, como lluvias intensas o exposición al calor extremo.

Provisión de Materiales

Una vez validado el estudio de viabilidad, se procede al suministro de los materiales necesarios, que incluyen:

- **Batería de litio 48V 100Ah 4.8kWh** (con sus accesorios y sistemas de monitoreo, si aplica).
- **Inversor** adecuado (si el sistema es fotovoltaico o híbrido).
- **Controlador de carga** para asegurar una gestión eficiente de la carga de la batería.
- **Cableado eléctrico** adecuado para la conexión de los componentes del sistema (incluyendo cables de corriente continua y corriente alterna).
- **Sistema de protección:** fusibles, disyuntores y desconectores de corriente.
- **Accesorios de fijación:** soportes, anclajes y carcasas de protección.
- **Herramientas** para la instalación (taladros, destornilladores, multímetro, etc.).

Capacitación del Personal

El equipo de instalación debe recibir capacitación sobre:

- La seguridad eléctrica y procedimientos para manejar las baterías de litio.
- El proceso de conexión de los cables, la configuración del sistema de protección, y la calibración del BMS (sistema de gestión de batería).
- El uso de herramientas especializadas para la instalación y pruebas del sistema.
- Procedimientos de prueba y verificación para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

Instalación de la Batería de Litio

- **Ubicación:** Colocar la batería de litio en el espacio previamente planificado, asegurándose de que esté nivelada y correctamente sujeta para evitar cualquier tipo de movimiento o vibración.
- **Fijación:** Usar soportes y anclajes adecuados para asegurar la batería de manera segura, especialmente si se instala en un espacio elevado o en una estructura de difícil acceso.

Instalación del Inversor y Controlador de Carga

- **Inversor:** Si se trata de un sistema fotovoltaico o híbrido, se conecta el inversor a la batería y a la red (si aplica). El inversor se encarga de convertir la energía almacenada en corriente continua (CC) a corriente alterna (CA).
- **Controlador de carga:** Este componente gestiona la energía que va hacia la batería, asegurando que no se sobrecargue o se descargue por debajo de niveles críticos. El controlador se conecta tanto a los paneles solares como a la batería, controlando las condiciones de carga.

Cableado y Conexiones Eléctricas

- **Conexión a la red eléctrica** (si aplica): Se conecta la batería al inversor y al sistema eléctrico del lugar, utilizando cables de calidad, aislados y clasificados para el tipo de corriente.
- **Conexión del BMS:** El Sistema de Gestión de la Batería (BMS) debe ser correctamente conectado para garantizar la seguridad del sistema y la supervisión del estado de la batería.
- **Sistema de protección:** Se instalan fusibles, disyuntores y sistemas de corte automático para proteger la instalación de posibles cortocircuitos, sobrecargas o fallos de energía.

Pruebas de Carga y Descarga

Una vez instalada la batería y todos sus componentes, se procede a realizar pruebas de carga y descarga para garantizar que:

- La batería se carga correctamente desde el sistema de generación (si se usa energía solar, desde los paneles solares).
- La energía se almacena de forma eficiente y se distribuye adecuadamente cuando es necesario.
- El BMS y los sistemas de protección estén funcionando correctamente.

Monitoreo y Ajustes

- **Monitoreo remoto:** Si se implementa un sistema de monitoreo remoto, se verifica que el BMS esté enviando información precisa sobre el estado de la batería (nivel de carga, temperatura, voltaje, etc.).
- **Ajustes finos:** Si es necesario, se realizan ajustes en la configuración del sistema de carga o del inversor para maximizar la eficiencia y la seguridad.

Inspección Final

- Se realiza una inspección visual y eléctrica final de todo el sistema para asegurar que no haya fugas, cables flojos o problemas visibles en las conexiones.
- Verificación de la correcta **instalación de** los sistemas de protección, como los fusibles y los disyuntores.

EQUIPOS:

- Batería de Litio 48V 100Ah 4.8kWh.



- Inversor de Carga / Descarga (Inversor Cargador).
- Controlador de Carga (CC-Carga).
- BMS (Battery Management System).
- Sistema de Monitoreo (pantallas de control, aplicaciones móviles)
- Sistema de Ventilación (si es necesario)

MATERIALES:

- Batería de Litio 48V 100Ah 4.8kWh.
- Inversor de Carga/Descarga.
- Controlador de Carga (MPPT o PWM)
- Sistema de Gestión de Batería (BMS)
- Cableado Eléctrico (CC y CA)
- Conectores Eléctricos (MC4 y de batería)
- Cajas de Conexiones Eléctricas
- Fusibles y Disyuntores
- Relé de Desconexión Automática
- Pararrayos y Protecciones Contra Picos
- Soportes y Anclajes para la Batería
- Ventilación Adicional (si aplica)
- Tornillos, Tuercas y Arandelas
- Guantes Aislantes de Alta Tensión
- Botas de Seguridad Aislantes
- Gafas de Seguridad
- Casco de Seguridad
- Multímetro Digital
- Destornilladores y Herramientas Manuales
- Pinzas, Alicates y Cortacables
- Taladro y Brocas
- Cinta Métrica y Nivel
- Cinta Aislante
- Pantallas de Control y Monitoreo
- Aplicación Móvil o Plataforma de Monitoreo

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será por unidad Unidad (Un). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

5.13 SUMINISTRO E INSTALACION DE GABINETE PARA ALOJAR BATERIAS 160X60X60CM.

DESCRIPCIÓN:

El proyecto consiste en el suministro e instalación de un gabinete metálico especialmente diseñado para alojar un sistema de baterías de litio u otras tecnologías similares, con las dimensiones de 160x60x60 cm. Este gabinete tiene como finalidad garantizar un entorno seguro, organizado y accesible para las baterías, protegiéndolas de factores externos que puedan comprometer su rendimiento o seguridad, como la humedad, polvo, golpes, y fluctuaciones de temperatura.

EJECUCIÓN:

Estudio Previo del Sitio

- **Evaluación del lugar de instalación:** Antes de comenzar con la instalación, se realizará una inspección del área donde se ubicará el gabinete. Esta evaluación garantizará que se cumplan todas las condiciones necesarias de ventilación, espacio y seguridad.
- Se determinará que el área esté nivelada, seca y libre de humedad. También se debe verificar que la ubicación esté lo suficientemente alejada de fuentes de calor extremo, agua o agentes corrosivos.

Aprobación del Diseño

- Se presentará un plan detallado con el diseño del sistema, especificaciones del gabinete y la disposición de las baterías. Este plan será revisado y aprobado por los responsables del proyecto y el cliente.
- Se definirán las especificaciones técnicas, las condiciones ambientales del sitio (temperatura, humedad, exposición a agentes externos) y la capacitación necesaria para los operarios.

Adquisición de Materiales

- Se llevará a cabo la compra de los materiales necesarios según lo especificado, incluyendo el gabinete metálico, los sistemas de ventilación, componentes eléctricos, cables, y baterías.
- El proveedor entregará los materiales previamente verificados para asegurar que cumplan con los estándares requeridos para el proyecto.

Preparación de la Base de Instalación

- **Verificación de la superficie:** Se confirmará que la base donde se instalará el gabinete esté nivelada y sea suficientemente robusta para soportar el peso del gabinete, las baterías y otros componentes.
- Si es necesario, se construirá una base de concreto o se utilizará una plataforma metálica para soportar el gabinete de manera segura.

Montaje del Gabinete

- El gabinete metálico será colocado en la ubicación aprobada y fijado de manera firme utilizando pernos de anclaje o soportes metálicos para garantizar su estabilidad.
- En caso de que el gabinete sea modular, se ensamblarán las partes del gabinete de acuerdo con el diseño.
- Se verificarán las dimensiones y el alineamiento para asegurar que el gabinete quede completamente nivelado, lo que es crucial para la correcta circulación del aire y funcionamiento de los componentes internos.

Instalación de los Elementos de Ventilación

- Se procederá a la instalación del sistema de ventilación. Si el diseño requiere ventilación activa, se instalarán ventiladores controlados por sensores de temperatura.
- Se verificarán las rejillas de ventilación pasiva en la parte superior e inferior para garantizar que el aire circule adecuadamente a través del gabinete.

Montaje de las Baterías en el Gabinete

- Se procederá con la instalación de las baterías dentro del gabinete. Cada batería se colocará sobre soportes ajustables diseñados específicamente para garantizar que las baterías estén fijas y no se muevan, lo que podría generar daños.
- El diseño de los soportes asegura que las baterías estén bien distribuidas dentro del espacio del gabinete, facilitando la disipación de calor y la circulación del aire entre ellas.

Conexión de las Baterías

- Las baterías serán conectadas entre sí siguiendo el diseño eléctrico especificado. Dependiendo de la configuración (paralela, en serie o combinada), se utilizarán cables de alto

calibre para las conexiones, asegurando una baja resistencia y una alta eficiencia de carga y descarga.

- Se instalarán fusibles y disyuntores de protección adecuados a las capacidades de las baterías y el sistema de almacenamiento, lo que permitirá proteger el sistema ante sobrecargas o fallos eléctricos.

Conexión al Sistema de Inversor/Cargador

- El sistema de baterías será conectado a un inversor o cargador de acuerdo con la capacidad y las especificaciones del proyecto. La conexión de las baterías al inversor debe hacerse de acuerdo con las normas eléctricas locales, utilizando cables apropiados para garantizar la eficiencia y seguridad del sistema.
- Si el sistema se integra con un sistema fotovoltaico, se procederá a conectar el inversor con los paneles solares y el gabinete de baterías, asegurando la correcta carga de las baterías durante el día.

Conexión de Monitoreo

- Se instalarán sensores de temperatura y humedad dentro del gabinete para monitorear las condiciones internas de las baterías en tiempo real.
- El sistema de monitoreo remoto será conectado al gabinete, permitiendo al operador supervisar el estado de las baterías, el sistema de ventilación, las temperaturas internas y cualquier otra variable crítica.
- El sistema de monitoreo incluirá alertas automáticas por correo electrónico o mensaje de texto en caso de que se detecten anomalías.

Verificación del Sistema Eléctrico

- Se realizarán pruebas de conexión para verificar que el sistema eléctrico (baterías, inversor, cargador y otros dispositivos) esté correctamente instalado y funcionando.
- Se verificará que las conexiones de las baterías sean seguras, que el sistema esté correctamente aislado y que no haya riesgos de cortocircuitos o sobrecargas.

Pruebas de Seguridad

- Se realizará una inspección completa de seguridad, verificando la correcta instalación de los disyuntores, fusibles y alarmas de seguridad. Las pruebas incluirán la simulación de cortocircuitos o fallos de carga para asegurarse de que el sistema reaccione adecuadamente y no cause riesgos.
- También se realizará una prueba de protección contra sobrecalentamientos, monitoreando las temperaturas internas del gabinete para asegurarse de que no se superen los límites seguros establecidos.



Prueba de Carga

- Una vez que el sistema esté conectado y en funcionamiento, se procederá a la prueba de carga de las baterías. Se verificará que las baterías puedan almacenar energía correctamente desde el inversor y que la salida de energía sea estable cuando sea necesario.
- Durante las pruebas de carga, se verificará que el sistema de ventilación funcione correctamente, manteniendo las temperaturas internas dentro de los rangos de seguridad.

EQUIPOS:

- Gabinete para Alojar Baterías 160x60x60cm.
- Equipo de Soldadura (si es necesario).
- Multímetro y Medidores de Continuidad.
- Pinzas amperimétricas.
- Equipos de Ventilación y Climatización (si es necesario).
- Extintores de Incendios.
- Sensores de Temperatura y Humedad.

MATERIALES:

- Gabinete Metálico (Gabinete de acero inoxidable/galvanizado 160x60x60 cm, puertas con cerradura, rejillas de ventilación).
- Material Eléctrico (Cables de cobre (10 AWG, 6 AWG, 4 AWG), conectores MC4, fusibles (25A, 40A, 60A), disyuntores (50A)).
- Fijación y Anclaje (Tornillos de acero inoxidable, pernos de anclaje, tuercas, arandelas, abrazaderas para cables).
- Ventilación (Ventiladores 12V/24V, rejillas metálicas de ventilación, filtros de polvo).
- Seguridad y Protección (Cinta aislante, guantes de seguridad, etiquetas de seguridad).
- Climatización (Rejillas de ventilación pasiva, sensores de temperatura).
- Montaje y Soporte (Base de soporte metálica o de concreto).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será por unidad Unidad (Un). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

5.14 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INVERSOR 30KW 220/127V 60HZ

DESCRIPCIÓN:

El Suministro e Instalación de Inversor de 30KW 220/127V 60Hz para la Isla Gorgona tiene como objetivo proporcionar una solución eficiente y confiable para el suministro de energía eléctrica en la isla. La instalación de un inversor adecuado es crucial para garantizar la estabilidad y la continuidad del servicio eléctrico en una zona con condiciones geográficas complejas y acceso limitado a fuentes externas de energía.

Este proyecto busca mejorar la infraestructura energética de la isla, permitiendo la conversión de corriente continua (CC) en corriente alterna (CA) de manera eficiente, a fin de abastecer las necesidades de las instalaciones locales, tanto en términos residenciales como industriales. Además, se prioriza la sostenibilidad y el rendimiento del equipo, asegurando su adaptabilidad al entorno aislado y las condiciones específicas del lugar.

EJECUCIÓN:

La ejecución del proyecto de suministro e instalación del inversor de 30KW 220/127V 60Hz en la Isla Gorgona se llevará a cabo en diversas fases, garantizando que cada etapa se ejecute con la máxima eficiencia y cumpliendo con los estándares de calidad requeridos. A continuación, se describen las fases clave de la ejecución:

Planificación y Coordinación Previa

- **Evaluación del sitio:** Se realizará una inspección preliminar de la ubicación designada para la instalación del inversor. Esto incluye verificar las condiciones del terreno, la infraestructura eléctrica existente y los recursos disponibles para garantizar una correcta integración del equipo.
- **Logística de transporte:** Dado que la Isla Gorgona es un lugar de acceso limitado, se coordinarán los medios de transporte más adecuados para el traslado del inversor y los materiales necesarios hasta la isla.
- **Revisión de normativas locales:** Se asegurará que el proceso cumpla con las normativas eléctricas y ambientales vigentes en la isla.

Suministro del Inversor y Materiales

- **Entrega del inversor:** El equipo y sus componentes serán transportados hasta la isla, asegurando que el inversor de 30KW esté en perfecto estado antes de su instalación.

- **Materiales adicionales:** Se garantizará el suministro de cables, equipos de protección, conectores y otros materiales necesarios para la instalación, de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto.

Instalación del Inversor

- **Ubicación del inversor:** Se procederá a la instalación del inversor en el sitio previamente elegido, asegurando que esté correctamente protegido de las inclemencias climáticas y adecuadamente ventilado para un funcionamiento óptimo.
- **Conexiones eléctricas:** Se realizarán las conexiones necesarias entre el inversor y el sistema eléctrico de la isla, considerando tanto la red local como los sistemas de almacenamiento de energía (si los hubiera).
- **Instalación de equipos de protección:** Se instalarán los sistemas de protección adecuados (fusibles, interruptores, disyuntores) para prevenir sobrecargas y otros posibles fallos eléctricos.

Configuración y Ajustes Técnicos

- **Ajuste de parámetros:** Una vez instalado el inversor, se procederá a su configuración y ajuste según los parámetros técnicos requeridos (tensión de salida, frecuencia, corriente).
- **Pruebas de funcionamiento:** Se realizarán pruebas de operación para verificar el correcto funcionamiento del inversor. Esto incluye pruebas de carga, verificación de voltaje y frecuencia, y validación de la eficiencia energética.
- **Verificación de seguridad:** Se realizarán inspecciones de seguridad para garantizar que todas las conexiones estén seguras, que el equipo esté adecuadamente instalado y que no existan riesgos eléctricos.

Capacitación y Transferencia de Conocimiento

- **Entrenamiento al personal local:** Se llevará a cabo una capacitación técnica al personal de la isla que será responsable de operar y mantener el inversor. Esto incluirá procedimientos básicos de operación, mantenimiento preventivo y diagnóstico de fallos.
- **Manual técnico:** Se entregará un manual detallado con las instrucciones para el funcionamiento y mantenimiento del equipo, así como una guía de contacto en caso de emergencias o necesidad de asistencia técnica.

Entrega Final y Supervisión Post-Instalación

- **Entrega formal del proyecto:** Una vez finalizadas todas las etapas de la instalación y las pruebas, se procederá con la entrega formal del proyecto, garantizando que el inversor esté completamente operativo y listo para su uso.
- **Seguimiento y monitoreo:** Durante un periodo determinado, se realizará un monitoreo remoto o visitas periódicas para verificar el desempeño del inversor y solucionar cualquier posible inconveniente.

EQUIPOS:

- Inversor de 30KW (220/127V, 60Hz).
- Sistema de monitoreo remoto.
- Pantalla de visualización.
- Controlador de carga (si aplica).
- Ventiladores.

MATERIALES:

- Inversor 30KW, 220/127V, 60H.
- Sistema de monitoreo y control (opcional).
- Banco de baterías (si aplica).
- Sistema de puesta a tierra (Incluye varillas, conductor de cobre, conectores).
- Protección contra sobretensiones (SPD).
- Breakers/Interruptores termomagnéticos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será por unidad Unidad (Un). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

5.15 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEDIDOR DE ENERGIA ELECTRICA, MEDIDA DIRECTA, 1/2/3 FASES SEGÚN EDIFICACION. INCLUYE TODOS LOS ACCESORIOS DE INSTALACION.

DESCRIPCIÓN:

La correcta medición del consumo de energía eléctrica es un componente esencial en la gestión eficiente de la energía dentro de cualquier edificación, ya sea residencial, comercial o industrial. El medidor de energía eléctrica, en su modalidad de medición directa (para 1, 2 o 3 fases), constituye un dispositivo clave para registrar con precisión el consumo energético y garantizar una correcta facturación por parte de las compañías de electricidad.

El suministro e instalación de estos medidores deben realizarse conforme a las normativas técnicas y de seguridad vigentes, asegurando la correcta integración con el sistema eléctrico de la edificación. Esto no solo garantiza un funcionamiento preciso y seguro, sino que también contribuye al control y gestión de la demanda energética, optimizando el uso de la electricidad y evitando posibles sobrecargas o riesgos asociados a instalaciones deficientes.

Este proceso no solo involucra la instalación del medidor, sino también la implementación de todos los accesorios necesarios para una instalación segura y eficiente, que permita una medición precisa del consumo, así como la protección de la infraestructura eléctrica de la edificación. Desde la selección del medidor adecuado según el tipo de instalación (monofásica, bifásica o trifásica), hasta la correcta ejecución de las conexiones y la verificación final de su funcionamiento, cada paso es crucial para garantizar la integridad del sistema.

EJECUCIÓN:

La ejecución de la instalación de un **medidor de energía eléctrica de medida directa** involucra una serie de pasos secuenciales y detallados que deben seguirse para garantizar su funcionamiento correcto, conforme a las normativas de seguridad eléctrica y los estándares de calidad. A continuación, se detalla el procedimiento para la ejecución de la instalación:

Preparación y Planificación

- **Análisis de la edificación:** Se realiza un estudio previo de la edificación para determinar el tipo de medidor necesario (monofásico, bifásico o trifásico) según la carga eléctrica y la configuración de la red interna.
- **Selección del medidor:** Se elige el medidor adecuado para la instalación. El medidor debe ser compatible con el sistema eléctrico y cumplir con las normativas locales.
- **Planificación de la ubicación:** La ubicación del medidor debe ser accesible y cumplir con las normativas de seguridad (a menudo cerca del punto de entrada de la energía eléctrica en la edificación, en un área protegida del clima y con fácil acceso para la lectura).

Suministro y Preparación de Materiales

- **Adquisición del medidor y accesorios:** Se adquieren el medidor y todos los accesorios necesarios para la instalación, que incluyen cables, fusibles, terminales, barras de distribución, interruptores, caja de protección, entre otros.
- **Revisión de los materiales:** Antes de la instalación, todos los materiales deben ser verificados para asegurar que son de la calidad adecuada y que cumplen con las normativas y especificaciones requeridas.

Instalación Física del Medidor

- **Desconexión de la energía:** Antes de realizar cualquier trabajo eléctrico, se debe cortar el suministro de energía para evitar riesgos de electrocución.

- **Montaje de la caja de protección:** Se coloca la caja de protección en el lugar elegido para el medidor, garantizando que esté fijada de manera segura y que sea accesible para su mantenimiento.
- **Instalación del medidor:** El medidor se conecta a los cables de alimentación que vienen de la red eléctrica. Dependiendo de la configuración de la instalación (1, 2 o 3 fases), se realiza la conexión adecuada de las fases, neutro y tierra al medidor.
 - **Monofásico (1 fase):** Se conecta el medidor a una fase y un neutro.
 - **Bifásico (2 fases):** El medidor se conecta a dos fases y un neutro.
 - **Trifásico (3 fases):** Se conectan tres fases, un neutro y, en algunos casos, un sistema de puesta a tierra.

Conexión Eléctrica

- **Conexión a la red:** Los cables del medidor se conectan a las líneas de distribución de la edificación. Se usan cables con la sección adecuada para evitar sobrecalentamientos o caídas de tensión.
- **Conexión de los accesorios de protección:**
 - **Interruptores automáticos:** Se instalan interruptores automáticos para protección contra sobrecargas o cortocircuitos.
 - **Fusibles:** Se instalan fusibles de acuerdo con la capacidad del medidor y la instalación, para proteger los componentes del sistema de posibles fallos.
 - **Barras de distribución:** Si se requiere, se instalan barras de distribución para asegurar la correcta distribución de la energía a diferentes circuitos de la edificación.

Verificación y Pruebas de Funcionamiento

- **Comprobación de las conexiones:** Se verifica que todas las conexiones sean correctas, seguras y bien aisladas. Se comprueba que el medidor esté correctamente instalado y en la posición adecuada.
- **Pruebas de funcionamiento:** Se realiza una prueba de funcionamiento para verificar que el medidor esté midiendo correctamente el consumo de energía.
 - Se revisa que el medidor registre las lecturas de manera precisa cuando se energiza la instalación.
 - Se comprueba que no haya fugas de corriente y que las protecciones (fusibles, interruptores) funcionen correctamente.
 - Se realiza un ajuste de parámetros si el medidor tiene configuraciones que lo permitan, de acuerdo con las características de la instalación.

Puesta en Servicio

- **Reconexión del suministro eléctrico:** Una vez realizadas las pruebas, se restablece el suministro eléctrico a la edificación, asegurándose de que todo funcione correctamente.
- **Verificación final:** Se realiza una última revisión para asegurar que el medidor esté operando de acuerdo a los requerimientos y que no existan riesgos eléctricos.

Documentación y Certificación

- **Informe de instalación:** Se elabora un informe detallado sobre la instalación realizada, incluyendo el tipo de medidor instalado, la ubicación, los materiales utilizados y las pruebas de funcionamiento.
- **Certificación:** Si es necesario, un técnico certificado o un instalador autorizado debe firmar y sellar el informe para garantizar que la instalación se ha realizado conforme a las normativas eléctricas locales y las especificaciones técnicas.
- **Entrega de manuales:** Se proporciona al usuario final los manuales de operación del medidor y las recomendaciones para su uso y mantenimiento.

EQUIPOS:

- Medidor de energía eléctrica.
- Taladros
- Tester de medidor.
- Equipos de calibración.

MATERIALES:

- Medidor monofásico, bifásico o trifásico, según la instalación.
- Caja de Protección.
- dispositivos de fijación (tornillos, pernos, etc.) para montar la caja en la pared.
- Cables para las fases (1, 2 o 3 fases), neutro y tierra.
- Conectores de tipo screw terminal, spring terminal o barreras de terminales.
- Terminales de tornillo o de crimpado para asegurar las conexiones eléctricas.
- Cinta Aislante.
- Tubos para protección de cables, si la instalación lo requiere.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será en UNIDADES (Und). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

5.16 SUMINISTRO E INSTALACIÓN SISTEMA MICROGRID CONTROL SYSTEM, PARA CONTROL Y ESTABILIDAD DE SISTEMAS DE GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA Y RED DE DISTRIBUCION. INCLUYE CONTROLADOR CENTRAL (EMS/MICROGRID CONTROLLER), MEDIDORES INTELIGENTES, CONTROLADORES LOCALES (INVERSORES, BMS, GOBERNADORES DE GENERADORES), SISTEMA DE COMUNICACIONES SCADA/HMI RELÉS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA.

DESCRIPCIÓN:

La implementación de un Sistema Microgrid Control System (MCS) en instalaciones de generación y distribución de energía eléctrica tiene un impacto significativo no solo en la optimización operativa, sino también en la sostenibilidad energética y la resiliencia de los sistemas de distribución eléctrica.

Un microgrid es un sistema energético autónomo que puede operar de forma independiente de la red principal (modo isla), gestionando de manera eficiente diversas fuentes de energía y proporcionando una infraestructura energética fiable y flexible. La justificación para su implementación se basa en la creciente necesidad de gestionar de manera efectiva las fuentes de energía renovable, la reducción de la dependencia de combustibles fósiles, el mejor control de la calidad de la energía, y la mejora de la eficiencia operativa en instalaciones críticas.

Uno de los principales beneficios de un sistema microgrid controlado es la optimización de la generación y distribución de energía en función de las demandas de los usuarios, el almacenamiento de energía disponible y las condiciones de las fuentes renovables. El Controlador Central (EMS/Microgrid Controller) es el corazón del sistema, ya que gestiona de manera eficiente todos los componentes del sistema, tales como generadores, inversores, sistemas de almacenamiento de baterías (BMS), y la red de distribución.

La estabilidad de la red eléctrica es un factor crucial, especialmente en instalaciones críticas donde una caída de la energía puede tener consecuencias graves (por ejemplo, hospitales, instalaciones industriales, etc.). La implementación de un Sistema Microgrid Control System ayuda a mejorar la fiabilidad de la red a través de varias funcionalidades clave.

EJECUCIÓN:

La ejecución de un Sistema Microgrid Control System (MCS) implica un proceso integral que va desde la planificación hasta la puesta en marcha, asegurando que todos los componentes del sistema estén correctamente instalados, integrados, configurados y optimizados para operar de forma eficiente y autónoma. La implementación de este sistema debe seguir un enfoque estructurado para garantizar que se cumplan los objetivos de estabilidad, eficiencia energética, autonomía y resiliencia en la red eléctrica. A continuación, se describe el proceso de ejecución de la instalación y puesta en marcha del sistema.

Preparación y Planificación

- Revisión detallada del diseño y especificaciones técnicas.



- Inspección y acondicionamiento del sitio de instalación, asegurando accesibilidad y condiciones adecuadas para montaje de equipos.
- Planificación logística para recepción, almacenamiento y manipulación de equipos y materiales, protegiendo la integridad de los componentes.

Suministro de Equipos y Materiales

- Adquisición de todos los equipos necesarios: controlador central (EMS/Microgrid Controller), medidores inteligentes, controladores locales (inversores, BMS, gobernadores de generadores), sistema de comunicaciones SCADA/HMI, relés de protección y maniobra, y demás accesorios.
- Verificación de calidad y cumplimiento normativo de todos los suministros.
- Coordinación para entrega oportuna en el sitio de trabajo.

Instalación Física

- Montaje de controladores centrales y locales en áreas designadas, asegurando condiciones de seguridad, ventilación y acceso para mantenimiento.
- Instalación de medidores inteligentes en puntos estratégicos para monitoreo de generación, consumo y calidad de energía.
- Montaje de equipos de protección eléctrica (relés, interruptores) en tableros y gabinetes.
- Tendido e instalación del sistema de comunicaciones que conectará todos los dispositivos y permitirá el monitoreo centralizado mediante SCADA/HMI.
- Instalación de cableado eléctrico y de comunicaciones conforme a las normas vigentes, asegurando adecuada identificación, protección y canalización.

Integración y Configuración

- Integración de todos los equipos en el sistema de control central, configurando el EMS para gestionar la generación, almacenamiento y distribución de energía.
- Programación de los controladores locales y medidores para la correcta comunicación y operación dentro de la microred.
- Configuración de los sistemas SCADA/HMI para monitoreo en tiempo real, alarmas, reportes y operación remota.
- Ajuste de parámetros de protección, estabilidad y maniobra para garantizar la seguridad y estabilidad operativa del sistema.

Pruebas y Verificación

- Realización de pruebas funcionales de cada componente individual (controladores, medidores, relés).
- Pruebas de integración para verificar la comunicación y coordinación entre los equipos.
- Simulación de escenarios de operación, incluyendo funcionamiento en modo isla y sincronización con la red principal.
- Validación de las alarmas, reportes y respuestas automáticas del sistema de control.



- Ajustes y optimizaciones según resultados de pruebas.

Puesta en Marcha

- Inicio de operación bajo supervisión técnica, monitoreando el comportamiento del sistema y la estabilidad de la red.
- Confirmación del correcto funcionamiento de la microred y su capacidad de gestión eficiente de la energía.
- Registro y análisis de datos iniciales para verificar la correcta operación según diseño.

EQUIPOS:

- Controlador Central (EMS / Microgrid Controller).
- Medidores Inteligentes.
- Controladores Locales.
- Sistema de Comunicaciones SCADA / HMI.
- Equipos Auxiliares.
- Equipos de Generación y Almacenamiento (si aplica).

MATERIALES:

- Gabinete metálico para montaje del controlador central.
- Cables de alimentación eléctrica (cobre, calibre según carga).
- Cables de comunicación (fibra óptica, par trenzado, Ethernet CAT6).
- Conectores RJ45, terminales y bornes para conexiones.
- Sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS) para respaldo.
- Dispositivos de ventilación o enfriamiento para gabinete.
- Medidores electrónicos de energía con comunicación integrada.
- Cables de alimentación y comunicación.
- Canalizaciones y soportes para montaje de medidores.
- Etiquetas y señalización para identificación de puntos de medición.
- Inversores (con cableado y conectores compatibles).
- BMS (Battery Management System) para baterías.
- Gobernadores para generadores eléctricos.
- Cables de potencia y control para interconexión.
- Gabinetes o cajas para montaje de controladores locales.
- Terminales y conectores para cableado.
- Switches y routers industriales.
- Cables de red Ethernet (CAT6 o superior).
- Fibra óptica (si aplica) con conectores y transceptores.
- Antenas y equipos de comunicación inalámbrica (opcional).
- Servidores y estaciones de trabajo para SCADA/HMI.
- Monitores y paneles HMI.



- Relés electromecánicos o digitales para protección de circuitos.
- Interruptores automáticos y contactores.
- Fusibles y portafusibles.
- Cableado de control y alimentación.
- Gabinetes o tableros para montaje de relés y dispositivos de maniobra.
- Etiquetas de identificación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será en UNIDADES (Und). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6 CONDUCTORES

6.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR PCH HASTA TABLERO POTENCIA Y CONTROL PCH EN CABLE 3X6F+6N+8T AWG CU INCLUYE TUBERÍA Ø 1 1/4" EMT.

DESCRIPCIÓN:

El suministro e instalación de un alimentador PCH hasta el tablero de potencia y control en la Isla Gorgona es una parte crucial de la infraestructura eléctrica de la instalación. El propósito principal de este proyecto es garantizar que la energía eléctrica fluya de manera segura, eficiente y confiable desde el punto de suministro hasta el sistema de distribución y control de potencia, asegurando el correcto funcionamiento de los equipos conectados.

La instalación utilizará cables de cobre de alta calidad, con la configuración 3x6F+6N+8T AWG, lo que garantiza una excelente capacidad de transmisión eléctrica sin pérdida significativa de energía. Los cables serán instalados dentro de una tubería EMT de 1 1/4" para brindar una protección adecuada contra daños mecánicos, corrosión y factores externos. Esta tubería de EMT es ideal para la protección del cableado, ya que es resistente a la humedad, a las altas temperaturas y a la corrosión, factores que son particularmente relevantes en un entorno insular como el de la Isla Gorgona.

El sistema de alimentación estará equipado con dispositivos de protección, como fusibles y disyuntores, para garantizar la seguridad operativa en caso de sobrecargas o cortocircuitos, evitando así daños a los equipos y asegurando la protección de las personas.

Este proyecto no solo busca proporcionar un suministro eléctrico confiable, sino también optimizar el rendimiento del sistema eléctrico en condiciones difíciles, minimizando el riesgo de fallos y asegurando una operación continua y estable en la Isla Gorgona. Con la correcta implementación de este alimentador, se garantiza la fiabilidad del suministro eléctrico, fundamental para el funcionamiento de la instalación y sus equipos asociados

EJECUCIÓN:

Preparación y Planificación

Antes de comenzar la instalación, se debe realizar una planificación exhaustiva para asegurar que todos los pasos sean ejecutados de manera eficiente y con el menor margen de error posible:

- **Revisión de planos:** Se verifican los planos eléctricos y el diseño del sistema para asegurar que se sigan los procedimientos correctos, desde la ubicación del alimentador hasta el tablero de potencia y control PCH.
- **Estudio de ruta de cableado:** Se determina la ruta más eficiente para el cableado y las tuberías, teniendo en cuenta factores como la accesibilidad, las distancias y las condiciones del terreno.
- **Verificación de materiales:** Se realiza un inventario de todos los materiales necesarios, asegurando que estén disponibles y sean adecuados para las condiciones climáticas de la isla.

Instalación de la Tubería EMT Ø 1 1/4"

La tubería EMT (Electrical Metallic Tubing) se utilizará para proteger el cableado, ofreciendo una excelente resistencia contra daños mecánicos y corrosión. El proceso de instalación incluye:

- **Excavación y preparación del terreno:** Si la instalación es subterránea, se excava un canal en el terreno donde se enterrará la tubería. Si la instalación es aérea, se utilizarán abrazaderas de montaje para fijar la tubería a las estructuras existentes.
- **Corte y unión de tuberías:** Las tuberías EMT de 1 1/4" se cortan a medida y se ensamblan utilizando uniones y codos de manera que el recorrido del cableado sea continuo y sin ángulos bruscos. Las conexiones deben realizarse con cuidado para evitar cualquier pérdida de capacidad de conducción.
- **Instalación de soportes y fijación:** La tubería EMT será fijada mediante abrazaderas y anclajes en los puntos de montaje a lo largo de la ruta establecida, asegurando que no haya movimiento ni daño a la tubería ni al cableado.

Instalación del Cableado (3x6F+6N+8T AWG Cu)



Una vez que la tubería está instalada y fijada, se procederá con el paso de los cables, siguiendo las especificaciones y normas técnicas:

- **Desenrollado de cables:** Los cables de cobre 3x6F+6N+8T AWG son desenrollados cuidadosamente, asegurándose de no dañarlos. Se selecciona el cable adecuado para cada fase, neutro y tierra, garantizando que estén correctamente etiquetados y clasificados.
- **Paso de cables por la tubería EMT:** Los cables se introducen en la tubería de manera ordenada, sin torsiones ni nudos. Esto permite una correcta circulación de energía y asegura que los cables no sufran daños durante el paso por la tubería.
- **Distribución de cables dentro de la tubería:** El paso de cables se realiza con cuidado, distribuyéndolos de manera uniforme dentro de la tubería EMT, y asegurándose de que haya suficiente espacio para la expansión térmica o la manipulación futura de los cables.

Pruebas de Funcionamiento

Una vez que la instalación está completa, es fundamental realizar diversas pruebas de funcionalidad para asegurar que el sistema esté operando correctamente:

- **Prueba de continuidad:** Se verifica la continuidad de los cables mediante un multímetro para asegurarse de que no haya interrupciones o daños en las conexiones.
- **Pruebas de aislamiento:** Se realiza una prueba de aislamiento para verificar que los cables estén correctamente aislados y no haya fugas de corriente.
- **Verificación de conexión a tierra:** Se comprueba que el sistema de puesta a tierra esté funcionando correctamente, utilizando un tester de tierra.
- **Simulación de carga:** El sistema se somete a una prueba de carga para comprobar que el suministro de energía es estable, sin fluctuaciones o caídas de tensión.

Inspección Final y Entrega

Una vez completadas las pruebas y verificación de que el sistema está funcionando correctamente, se realiza una inspección final para asegurar que todo esté conforme a los estándares de calidad:

- **Revisión general:** Se inspecciona todo el sistema, desde la tubería EMT hasta el tablero de control, asegurando que las conexiones estén seguras y que no haya ningún riesgo potencial.
- **Limpieza del área de trabajo:** Se realiza una limpieza del área de trabajo, retirando escombros y materiales sobrantes.
- **Entrega de documentación:** Se entrega al cliente un informe detallado con los planos de instalación, los resultados de las pruebas realizadas y las especificaciones técnicas.
- **Capacitación de operarios:** Si es necesario, se proporciona capacitación sobre el uso y mantenimiento del sistema para el personal encargado de operar el sistema eléctrico.

EQUIPOS:

- Equipos para Instalación de Tubería EMT Ø 1 1/4".
- Equipos para Instalación de Cableado (3x6F+6N+8T AWG Cu).
- Taladro de impacto.
- Destornilladores eléctricos.
- Multímetro digital.
- Tester de puesta a tierra.
- Pinzas amperimétricas.
- Generador eléctrico portátil.
- Probador de tensión y voltaje.
- Tester de aislamiento.

MATERIALES:

- Tubería EMT Ø 1 1/4".
- Codos EMT Ø 1 1/4".
- Uniones EMT Ø 1 1/4".
- Abrazaderas EMT Ø 1 1/4".
- Adaptadores EMT Ø 1 1/4".
- Tapones para tubería EMT Ø 1 1/4".
- Cinta selladora.
- Cable de cobre 3x6F+6N+8T AWG.
- Cinta aislante.
- Cinta de marcado de cables.
- Terminales de conexión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será en metros (m). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR TABLERO POTENCIA Y CONTROL PCH HASTA TABLERO DE TRANSFERENCIA EN CABLE 3X6F+6N+8T AWG CU, TUBERÍA 2" EMT.

DESCRIPCIÓN:

El presente documento describe las actividades correspondientes al suministro e instalación del alimentador eléctrico que conecta el Tablero de Potencia y Control de la Pequeña Central Hidroeléctrica (PCH) con el Tablero de Transferencia ubicado en la Isla Gorgona. Esta intervención hace parte de las obras de adecuación, mantenimiento y mejora del sistema de distribución eléctrica en la isla, con el fin de garantizar la continuidad, seguridad y eficiencia en el suministro de energía a las diferentes cargas críticas.

La ejecución de este trabajo contempla el uso de materiales eléctricos de alta calidad, que cumplen con los estándares técnicos exigidos por la normativa nacional vigente, tales como el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y las Normas Técnicas Colombianas (NTC), asegurando una instalación segura, confiable y duradera en un entorno geográfico y climático exigente como lo es Isla Gorgona.

El alimentador será instalado utilizando conductores en cobre (CU) tipo AWG-THWN Cu, con la siguiente configuración: 3x6 AWG para fases, 1x6 AWG para neutro y 1x8 AWG para tierra, garantizando así la capacidad de conducción de corriente requerida, la adecuada protección a tierra y el cumplimiento de los criterios técnicos de diseño. Todo el sistema será sometido a pruebas de funcionamiento y verificación antes de su puesta en servicio.

EJECUCIÓN:

Inspección y reconocimiento de la ruta

Se realizará una inspección técnica detallada del trayecto propuesto para el tendido del alimentador, identificando:

- Las condiciones del entorno (humedad, salinidad, temperatura)
- Obstáculos físicos o interferencias
- Puntos de soporte, anclaje o fijación
- Requerimientos de protección mecánica adicional

Suministro de materiales

Se procederá con el suministro de los siguientes elementos:

- Conductores eléctricos en cobre (CU) tipo AWG con aislamiento adecuado (THHN/THWN)
 - 3 conductores de 6 AWG-THWN, Cu para fases
 - 1 conductor de 6 AWG-THWN, Cu para neutro
 - 1 conductor de 8 AWG-THWN, Cu para puesta a tierra
- Tubería conduit (metálica o PVC) resistente a condiciones ambientales adversas
- Conectores, terminales, cajas de paso, sujetadores, etiquetas de identificación y materiales auxiliares

Todos los materiales contarán con certificados de conformidad RETIE y fichas técnicas.

Tendido de conductores

Se instalarán los conductores dentro de la canalización prevista, asegurando:

- Tendido libre de empalmes innecesarios
- Radios de curvatura y tracción dentro de los límites del fabricante
- Identificación por colores y/o marcadores en ambos extremos
- Soporte y fijación según normas NTC 2050

Conexiones y terminaciones

Se efectuarán las conexiones en los puntos de origen (tablero PCH) y destino (tablero de transferencia) utilizando terminales adecuados y herramientas certificadas. Las conexiones incluirán:

- Verificación de apriete con torquímetro
- Protección contra corrosión en zonas expuestas
- Conexión efectiva del conductor de tierra al sistema de puesta a tierra

Pruebas eléctricas

Previo a la energización del sistema, se realizarán las siguientes pruebas:

- Prueba de continuidad en todos los conductores.
- Prueba de aislamiento entre fases, fase-neutro y fase-tierra, con megóhmetro.
- Verificación de la correcta identificación de conductores.
- Prueba de puesta a tierra (resistencia).

Se documentarán los resultados y se emitirá un informe técnico de pruebas.

Puesta en servicio

Finalizadas las pruebas y verificaciones, se procederá a la energización controlada del alimentador, con supervisión técnica, garantizando que:

- No existan fugas ni cortocircuitos.
- Las fases estén correctamente distribuidas.
- Se mantenga el equilibrio de cargas.
- El sistema opere dentro de los parámetros de tensión y corriente admisibles.

EQUIPOS:

- Megóhmetro digital.

- Multímetro digital.
- Pinza amperimétrica.
- Telurómetro.
- Verificador de fases y secuencia.

MATERIALES:

- Cable de cobre tipo THHN/THWN 6 AWG (Fase).
- Cable de cobre tipo THHN/THWN 6 AWG (Neutro).
- Cable de cobre tipo THHN/THWN 8 AWG (Tierra).
- Tubería conduit PVC SCH 40 Ø 1" o 1 1/4".
- Cajas de paso o registro tipo PVC o metálica.
- Terminales para cable 6 AWG.
- Terminales para cable 8 AWG.
- Conectores tipo bornera o barra de distribución.
- Abrazaderas tipo omega o tipo P.
- Tornillería y tacos de expansión.
- Etiquetas de marcación para conductores.
- Cinta aislante tipo 3M (negra, verde/amarilla).
- Pasta antioxidante para terminales.
- Señalización de seguridad eléctrica (RETIE).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

- La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.
- La unidad de medida de pago será en metros (m). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR GENERADOR DE EMERGENCIA HASTA TABLERO DE TRANSFERENCIA EN CABLE 3X1/0F+1/0N+2T AWG CU INCLUYE TUBERÍA Ø 1 1/4" EMT.

DESCRIPCIÓN:

El presente documento tiene como finalidad describir las actividades correspondientes al suministro e instalación del alimentador eléctrico que conecta el Generador de Emergencia con el Tablero de Transferencia, en el sistema eléctrico de la Isla Gorgona. Esta intervención es parte de las acciones destinadas a mejorar la confiabilidad y continuidad del servicio eléctrico en situaciones de falla del suministro principal, permitiendo el ingreso automático de la fuente de respaldo.

La instalación se ejecutará utilizando conductores en cobre (CU) tipo THHN/THWN, calibre 1/0 AWG, dispuestos en una configuración de 3 fases, 1 neutro y 1 tierra 2 AWG-THWN Cu, canalizados a través de tubería metálica tipo EMT de 1 1/4", asegurando una instalación conforme a los requerimientos técnicos y normativos, tales como el RETIE, la NTC 2050.

Este proyecto busca garantizar una infraestructura eléctrica segura, funcional y duradera, capaz de operar eficazmente en el entorno insular, cumpliendo con los estándares de calidad, seguridad y sostenibilidad exigidos para instalaciones en zonas de difícil acceso y condiciones climáticas adversas como las de Isla Gorgona.

EJECUCIÓN:

La ejecución de los trabajos de suministro e instalación del alimentador eléctrico desde el Generador de Emergencia hasta el Tablero de Transferencia en la Isla Gorgona se desarrollará de manera ordenada y secuencial, cumpliendo con los procedimientos técnicos, de seguridad y normativos establecidos por el RETIE, la NTC 2050, y demás normas aplicables. A continuación, se describen las fases principales del proceso:

Reconocimiento del sitio y trazado de ruta

Se realizará una inspección técnica preliminar en el área de trabajo para:

- Definir la ruta más eficiente y segura para el tendido del alimentador.
- Verificar las condiciones ambientales (humedad, salinidad, exposición solar, interferencias).
- Identificar puntos de soporte, cambios de dirección y necesidades de protección adicional.

Suministro de materiales

Se proveerán todos los materiales requeridos para la instalación del sistema, incluyendo:

- Conductores de cobre tipo THHN/THWN, calibres 1/0 AWG para fases y neutro, y tierra 2 AWG.
- Tubería EMT de 1 1/4", conectores, uniones, abrazaderas y accesorios.
- Terminales, etiquetas, cinta aislante, señalización y elementos auxiliares.
- Todos los materiales cumplirán con las normas técnicas vigentes y contarán con sus respectivos certificados de conformidad RETIE.

Instalación de la canalización

Se instalará la tubería EMT siguiendo la ruta establecida, considerando:

- Fijación a muros o estructuras mediante abrazaderas tipo "U" o similares, a intervalos regulares.
- Sellado y protección en los puntos de entrada y salida del tablero y del generador.
- Curvado y cortes de la tubería con herramientas adecuadas, garantizando acabados limpios y seguros.

Tendido e identificación de conductores

Una vez instalada la canalización, se realizará el tendido de los conductores:

- 3 conductores 1/0 AWG-THWN Cu, para las fases (F1, F2, F3)
- 1 conductor 1/0 AWG-THWN Cu para neutro
- 1 conductores de tierra desnudo 2 AWG-THWN Cu (según diseño de puesta a tierra)
- Todos los conductores serán identificados con cinta de color o etiquetas según su función.
- Se evitarán empalmes dentro de la canalización.

Conexiones eléctricas

Se realizarán las conexiones en ambos extremos del alimentador:

- Conexión en el generador de emergencia y en el tablero de transferencia.
- Aplicación de terminales tipo ojal o compresión, según especificación del fabricante.
- Verificación del par de apriete con torquímetro.
- Aplicación de pasta antioxidante en conexiones, si aplica.

Pruebas y verificación

Antes de energizar el sistema, se realizarán pruebas eléctricas, incluyendo:

- Prueba de continuidad en todos los conductores.
- Prueba de aislamiento con megóhmetro entre fases, neutro y tierra.
- Verificación de correcta identificación de conductores.
- Comprobación del sistema de puesta a tierra.

Se documentarán todos los resultados en un informe de pruebas.

Energización y puesta en servicio

Una vez verificadas las condiciones del sistema:

- Se realizará la energización controlada del alimentador.

- Se verificará la correcta transferencia automática entre el generador y la red (si aplica).
- Se observará el comportamiento del sistema bajo carga.
- Cualquier anomalía será corregida antes de la entrega final.

Entrega de obra

Al finalizar los trabajos, se entregará:

- Plano "as built" del recorrido del alimentador.
- Informe de pruebas eléctricas realizadas.
- Certificados RETIE de materiales.
- Recomendaciones básicas de operación y mantenimiento.

EQUIPOS:

- Megóhmetro digital.
- Multímetro digital.
- Pinza amperimétrica.
- Telurómetro.
- Verificador de fases y secuencia.

MATERIALES:

- Cable de cobre tipo THHN/THWN 1/0 AWG (Fase).
- Cable de cobre tipo THHN/THWN 1/0 AWG (NEUTRO).
- Cable de cobre desnudo tipo THHN/THWN 2 AWG (TIERRA).
- Tubería metálica EMT 1 1/4".
- Cajas de paso (PVC o metálicas).
- Conectores para cables 1/0 AWG (compresión u ojal).
- Conectores para cables 2 AWG (tierra).
- Abrazaderas tipo omega o tipo P.
- Tornillería (tornillos, tuercas, arandelas).
- Etiquetas para conductores.
- Cinta aislante 3M (negra, verde/amarilla).
- Pasta antioxidante para terminales.
- Caja de distribución o tablero de conexión (si aplica).
- Señalización de seguridad eléctrica (RETIE).
- Cinta metálica (para fijación en columnas o muros).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será en metros (m). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR TABLERO DE TRANSFERENCIA HASTA GABINETE PROTECCIÓN Y TRANSFORMADOR EN CABLE 3X2/0F+2/0N+2T AWG CU.

DESCRIPCIÓN:

El presente documento tiene como objetivo detallar las actividades correspondientes al suministro e instalación del alimentador eléctrico que conecta el Tablero de Transferencia con el Gabinete de Protección y el Transformador de la instalación eléctrica. Este sistema es crucial para la correcta distribución de energía en la infraestructura, asegurando la conexión adecuada entre los componentes del sistema de respaldo y protección.

La instalación utilizará conductores de cobre (CU) de 2/0 AWG-THWN, configurados en tres fases, un neutro y un conductor de tierra 2 AWG-THWN, con canalización adecuada en tubería EMT de 1 1/4", conforme a las normas de seguridad y calidad exigidas. El cumplimiento con las regulaciones RETIE, NTC 2050 y RETILAP será garantizado durante todo el proceso de diseño e implementación.

El trabajo se llevará a cabo en un entorno que requiere especial atención debido a las condiciones del área y el tipo de equipo involucrado, asegurando la continuidad del suministro eléctrico y la protección de los sistemas frente a fallas. La correcta instalación y conexión de este alimentador asegurará el funcionamiento seguro y eficiente de la instalación eléctrica, cumpliendo con los estándares internacionales y brindando la seguridad necesaria a los usuarios y operadores del sistema.

EJECUCIÓN:

La ejecución de los trabajos de suministro e instalación del alimentador eléctrico desde el Tablero de Transferencia hasta el Gabinete de Protección y el Transformador se llevará a cabo siguiendo un enfoque metodológico que asegura la calidad, seguridad y cumplimiento con las normativas técnicas. La ejecución de las actividades se desarrollará en las siguientes fases:

Inspección previa al inicio de los trabajos

Antes de iniciar las actividades de instalación, se realizará una inspección técnica en el sitio de trabajo para:

- Verificar las condiciones del entorno y la accesibilidad al área de instalación.
- Definir la ruta del alimentador, considerando posibles obstáculos y asegurando un recorrido eficiente.
- Identificar los puntos de entrada y salida en el Tablero de Transferencia, Gabinete de Protección y Transformador, así como los puntos de soporte para la tubería EMT.
- Verificar el cumplimiento de las condiciones de seguridad industrial y verificar el estado de los equipos a utilizar.

Suministro de materiales

Se procederá al suministro de los materiales necesarios para la ejecución de la instalación, conforme a las especificaciones y cantidades previamente establecidas. Los materiales incluyen:

- Cables de cobre (CU) tipo THHN/THWN de 2/0 AWG para fases, neutro y tierra 2 AWG.
- Tubería metálica EMT Ø 1 1/4" para la canalización de los conductores.
- Conectores, abrazaderas, terminales, y otros accesorios necesarios para las conexiones seguras y el montaje de la instalación.

Todos los materiales deben ser inspeccionados para verificar que cumplan con los estándares de calidad y las normativas RETIE, NTC 2050 y RETILAP.

Instalación de la canalización

Una vez entregados los materiales, se procederá con la instalación de la tubería EMT Ø 1 1/4" siguiendo la ruta previamente definida:

- La tubería será fijada a las estructuras y soportes según las especificaciones técnicas, utilizando abrazaderas tipo "U" o similares a intervalos regulares.
- Se realizarán cortes y curvaturas de la tubería con herramientas especializadas, garantizando una instalación limpia y sin interferencias.
- Se instalarán cajas de paso donde sea necesario para facilitar el acceso a las conexiones y el mantenimiento del sistema.

Tendido de conductores

Con la canalización instalada, se procederá con el tendido de los conductores:

- Los cables 2/0 AWG-THWN Cu para fases, neutro y tierra 2/0 AWG-THWN Cu, serán colocados dentro de la tubería sin empalmes, asegurando que se mantenga la integridad de los conductores durante su instalación.
- Los cables serán correctamente identificados en ambos extremos con etiquetas para facilitar su reconocimiento y evitar errores de conexión (F1, F2, F3 para las fases, N para neutro, y T para tierra).

- Se utilizarán guayas o cintas pasa cables para facilitar el tendido y evitar daños a los conductores durante la instalación.

Conexiones eléctricas

Una vez los cables han sido tendidos, se procederá con las conexiones en los puntos de instalación:

- **Conexión en el Tablero de Transferencia:** Se realizarán las conexiones de las fases, el neutro y los conductores de tierra al cuadro de distribución. Se utilizarán conectores de compresión adecuados para el calibre de los cables.
- **Conexión en el Gabinete de Protección y el Transformador:** Las conexiones se realizarán en el transformador y en el gabinete de protección, asegurando que cada conductor esté bien terminalizado y aislado.
- Se verificará el par de apriete de cada conexión utilizando un torquímetro, para cumplir con las especificaciones técnicas del fabricante.

Además, se **sellarán** adecuadamente las cajas de paso y puntos de entrada/salida de la tubería, asegurando la protección contra la humedad o contaminantes.

Pruebas y puesta en servicio.

Antes de energizar el sistema, se realizarán las siguientes pruebas:

- **Prueba de continuidad:** Para verificar que los conductores estén correctamente conectados y que no existan cortocircuitos.
- **Prueba de aislamiento:** Se realizará con un megóhmetro para garantizar que los cables no presenten fallas de aislamiento.
- **Prueba de puesta a tierra:** Verificación de la resistencia del sistema de tierra, utilizando un **telurómetro**, para asegurar que cumple con los valores establecidos en la normativa.
- **Prueba de energización:** Se procederá con la energización controlada del sistema, verificando que las conexiones funcionen correctamente bajo carga.

Entrega de obra

Una vez realizadas todas las pruebas y verificada la correcta operación del sistema, se procederá con la entrega formal de la obra, que incluirá:

- Informe de pruebas con los resultados de la continuidad, aislamiento y resistencia de tierra.
- Plano as-built con la ruta exacta del alimentador, las conexiones realizadas y detalles del sistema instalado.
- Certificados de conformidad RETIE para los materiales utilizados y las conexiones.
- Recomendaciones de mantenimiento y operación, para asegurar la durabilidad y el correcto funcionamiento del sistema a largo plazo.

EQUIPOS:

- Megóhmetro digital.
- Multímetro digital.
- Pinza amperimétrica.
- Telurómetro.
- Verificador de fases y secuencia.

MATERIALES:

- Cable de cobre tipo THHN/THWN 2/0 AWG (Fase).
- Cable de cobre tipo THHN/THWN 2/0 AWG (Neutro).
- Cable de cobre desnudo tipo THHN/THWN 2 AWG (Tierra).
- Tubería metálica EMT 1 1/4".
- Cajas de paso (PVC o metálicas).
- Conectores para cables 2/0 AWG (compresión u ojal).
- Abrazaderas tipo omega o tipo P.
- Tornillería (tornillos, tuercas, arandelas).
- Etiquetas para conductores.
- Cinta aislante 3M (negra, verde/amarilla).
- Pasta antioxidante para terminales.
- Caja de distribución o tablero de conexión (si aplica).
- Señalización de seguridad eléctrica (RETIE).
- Cinta metálica (para fijación en columnas o muros).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será en metros (m). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR PARA CIRCUITOS DE DISTRIBUCIÓN EN CABLE 3X2F+2N+2T AWG CU, INCLUYE TUBERÍA Ø 1 1/4" EMT.

DESCRIPCIÓN:

El suministro e instalación del alimentador para circuitos de distribución consistirá en la provisión e instalación de un sistema de alimentación eléctrica que conecta el Tablero de Distribución a los circuitos de carga o distribución de energía dentro de la instalación. Este alimentador será instalado utilizando cables de cobre (CU) de 3x2F+2N+2T AWG-THWN Cu, que corresponde a tres cables para las fases (F1, F2, F3), dos cables para el neutro (N) y 1 cable para la puesta a tierra (T).

La instalación será protegida mediante tubería metálica EMT de 1 1/4" de diámetro, la cual cumplirá con las normativas de seguridad eléctrica al proporcionar una canalización adecuada que protege los conductores de posibles daños físicos, humedad, o interferencias externas, asegurando la durabilidad y el buen funcionamiento del sistema.

El trabajo abarcará tanto el suministro de los materiales como la instalación física de la canalización y los conductores, incluyendo las conexiones necesarias en los cuadros de distribución y otros puntos de conexión correspondientes.

EJECUCIÓN:

La ejecución del proyecto de suministro e instalación de alimentador para circuitos de distribución se llevará a cabo en varias etapas, asegurando que se cumplan todos los estándares técnicos y de seguridad requeridos. A continuación, se describen las fases de ejecución para garantizar que el trabajo sea realizado de manera eficiente y conforme a las especificaciones del proyecto:

Preparación del Área de Trabajo

- **Inspección preliminar:** Se llevará a cabo una inspección del sitio para identificar las condiciones del terreno y la ubicación de los equipos a conectar. También se verificarán las rutas de instalación de la tubería para asegurar que no haya interferencias con otros sistemas existentes.
- **Despeje del área:** Se procederá a limpiar y despejar el área donde se instalará la canalización y los cables. Se eliminarán obstáculos que puedan dificultar el trabajo.
- **Marcado de rutas:** Se marcarán las rutas de instalación de la tubería EMT y los puntos de conexión en las cajas de paso, transformador y cuadro de distribución.

Instalación de Tubería EMT Ø 1 1/4"

- **Corte y doblado de tubería:** Se cortarán y doblarán las tuberías EMT Ø 1 1/4" según las especificaciones del plano de instalación. Para las curvas, se utilizarán curvadoras para asegurar que la tubería no se deforme y garantice un paso seguro de los cables.
- **Fijación de la tubería:** La tubería se fijará a la estructura mediante abrazaderas tipo omega o abrazaderas de montaje en pared, según sea necesario, asegurando que la tubería quede alineada y estable. La fijación se hará a intervalos regulares para evitar que se mueva o se deforme con el tiempo.



- **Verificación de alineación:** Una vez instalada la tubería, se verificará que esté correctamente alineada, sin ángulos bruscos ni torceduras que puedan dificultar el tendido de los cables o provocar daños a largo plazo.

Instalación de Cables de Distribución

- **Tendido de cables:** El cable de cobre (CU) de 3x2F+2N+2T AWG-THWN Cu, se introducirá cuidadosamente dentro de la tubería. Los cables se organizarán de manera ordenada para evitar que se enreden o se dañen durante la instalación. El tendido será realizado siguiendo las rutas marcadas previamente y utilizando las herramientas adecuadas para garantizar un tendido sin tensiones excesivas.
- **Identificación de cables:** Cada conductor será debidamente identificado con etiquetas (F1, F2, F3 para fases, N para neutro y T para tierra) para evitar confusión durante las conexiones posteriores. Estas etiquetas se colocarán en ambos extremos de los cables.
- **Protección de cables:** Los cables se protegerán de posibles daños durante el proceso de instalación, evitando golpes o cortes que puedan comprometer su integridad.

Realización de Conexiones Eléctricas

- **Conexión en puntos de distribución:** En el cuadro de distribución y el gabinete de protección, se realizarán las conexiones de los cables de fase, neutro y tierra en los terminales de compresión adecuados. Se utilizarán conectores de compresión de alta calidad para garantizar que las conexiones sean firmes y seguras.
- **Verificación del par de apriete:** Las conexiones se apretarán utilizando un torquímetro para asegurar que el par de apriete sea el correcto, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Este paso es crucial para evitar puntos calientes o conexiones flojas.
- **Pruebas de continuidad:** Se realizará una prueba de continuidad para asegurarse de que todos los conductores estén conectados correctamente y no haya interrupciones en el flujo eléctrico.

Instalación de Elementos Adicionales (si aplica)

- **Cajas de paso:** En caso de que se requiera, se instalarán cajas de paso en puntos estratégicos a lo largo de la ruta de la tubería para facilitar el acceso a las conexiones y el mantenimiento de los cables en el futuro. Estas cajas serán de materiales resistentes y se montarán de acuerdo con las especificaciones del proyecto.
- **Protección adicional:** Se colocarán cintas aislantes en las conexiones de los cables para asegurar que estén bien aisladas y protegidas de posibles daños externos.

Pruebas y Verificación Final

- **Prueba de aislamiento:** Se realizará una prueba de aislamiento con un megóhmetro para asegurar que los cables no presenten fugas de corriente y que todo el sistema esté correctamente aislado.

- **Prueba de puesta a tierra:** Se verificará que el sistema de puesta a tierra cumpla con los requisitos de seguridad establecidos. Se realizará una prueba de resistencia de puesta a **tierra** para garantizar que el sistema esté debidamente aterrizado y protegido.
- **Pruebas de carga:** Finalmente, se realizarán pruebas de carga para verificar el comportamiento del sistema una vez energizado, asegurando que todos los circuitos de distribución reciban la energía de manera estable y segura.

Limpieza y Entrega del Proyecto

- **Limpieza del área:** Al concluir las pruebas, se procederá a la limpieza del área de trabajo, retirando restos de materiales, herramientas y residuos generados durante la ejecución del proyecto.
- **Entrega del proyecto:** Se realizará una entrega formal del proyecto al cliente, incluyendo la documentación de pruebas realizadas y el informe de verificación final. Se explicarán las características de la instalación y se proporcionarán las recomendaciones de mantenimiento preventivo.

EQUIPOS:

- Megóhmetro digital.
- Multímetro digital.
- Pinza amperimétrica.
- Telurómetro.
- Verificador de fases y secuencia.

MATERIALES:

- Cable de cobre tipo THHN/THWN 2 AWG (Fase).
- Cable de cobre tipo THHN/THWN 2 AWG (Neutro).
- Cable de cobre desnudo tipo THHN/THWN 2 AWG (Tierra).
- Tubería metálica EMT 1 1/4".
- Cajas de paso (PVC o metálicas).
- Conectores para cables 2 AWG (compresión u ojal).
- Abrazaderas tipo omega o tipo P.
- Tornillería (tornillos, tuercas, arandelas).
- Etiquetas para conductores.
- Cinta aislante 3M (negra, verde/amarilla).
- Pasta antioxidante para terminales.
- Caja de distribución o tablero de conexión (si aplica).
- Señalización de seguridad eléctrica (RETIE).
- Cinta metálica (para fijación en columnas o muros).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será en metros (m). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6.6 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR PANELES FOTOVOLTAICOS A INVERSOR 6KW CABLE 10 MM2 SOLAR PV 1,5KV, TUBERÍA Ø 1" IMC.

DESCRIPCION:

El suministro e instalación de alimentador de paneles fotovoltaicos a inversor de 6KW tiene como propósito garantizar la correcta integración de un sistema fotovoltaico, permitiendo que la energía generada por los paneles solares sea convertida y gestionada eficientemente por el inversor. Este proyecto está diseñado para aprovechar las ventajas de las energías renovables, proporcionando una solución limpia y sostenible para abastecer las necesidades energéticas de la instalación.

La conexión entre los paneles fotovoltaicos y el inversor es un componente crítico para el funcionamiento del sistema, ya que asegura el paso seguro y eficiente de la energía captada por los paneles hacia el inversor de 6KW. Para lograrlo, se utilizarán cables solares de 10 mm², diseñados para soportar tensiones de hasta 1,5 kV, junto con tubería IMC Ø 1" para la protección física del cableado, lo que garantiza la durabilidad y seguridad del sistema en condiciones ambientales adversas.

EJECUCIÓN:

La ejecución de la instalación del alimentador entre los paneles fotovoltaicos y el inversor de 6KW se llevará a cabo bajo los siguientes procedimientos, siguiendo las mejores prácticas y asegurando el cumplimiento de las normativas de seguridad y calidad.

Planificación y Preparación

- **Evaluación del sitio:** Antes de la instalación, se realizará una inspección del lugar para definir las rutas óptimas para el cableado y la ubicación del inversor, considerando la disposición de los paneles fotovoltaicos, el acceso y las condiciones ambientales.



- **Selección de materiales:** Se confirmará la disponibilidad y adecuación de los materiales necesarios, como el cable 10 mm² Solar PV y la tubería IMC Ø 1", para asegurar que cumplen con las especificaciones requeridas.
- **Coordinación logística:** Se organizará la entrega de los materiales al sitio de instalación, asegurando que todo el equipo esté listo antes del inicio de los trabajos.

Suministro y Preparación de Materiales

- **Entrega de materiales:** Los materiales serán transportados a la ubicación de la instalación. Esto incluye cables, tuberías, conectores, caja de distribución y cualquier otro equipo necesario para la ejecución.
- **Verificación de especificaciones:** Los materiales entregados serán revisados y verificados para asegurarse de que cumplen con las especificaciones técnicas (cables de 10 mm², aislamiento para 1,5 kV, etc.) y que son adecuados para el proyecto.

Instalación del Alimentador.

- **Instalación de la tubería IMC Ø 1":** Se procederá a instalar la tubería metálica IMC Ø 1" a lo largo de la ruta previamente definida. Esta tubería servirá como protección física del cableado y proporcionará una estructura segura para el paso de los cables.
 - La instalación de la tubería se realizará de forma que garantice la mínima exposición a factores que puedan dañar los cables, como la humedad o la radiación solar.
- **Tendido del cable 10 mm²:** El cable 10 mm² Solar PV se instalará dentro de la tubería IMC. Este cable se conectará desde los paneles fotovoltaicos hasta el inversor, asegurando una conexión segura y eficiente.
 - Se asegurará que el cable esté correctamente fijado y protegido en toda su longitud, evitando puntos de desgaste por fricción o exposición.
- **Conexión a los paneles fotovoltaicos y el inversor:** Se realizarán las conexiones entre los paneles fotovoltaicos y el inversor de 6KW. El cable de alimentación será conectado a la salida de los paneles y a la entrada del inversor, asegurando que las conexiones estén firmes y correctamente aisladas.

Configuración y Ajustes Técnicos

- **Conexiones finales:** Se realizarán las conexiones eléctricas finales, tanto en los paneles como en el inversor. Se utilizarán conectores adecuados para garantizar una conducción eficiente de la energía generada.
- **Ajuste de parámetros:** Una vez conectados los cables y componentes, se ajustarán los parámetros del sistema (si aplica), como el voltaje de entrada y salida, para que el inversor funcione en las condiciones más eficientes posibles.

Pruebas de Funcionamiento y Seguridad

- **Pruebas de continuidad:** Se verificará la continuidad de los cables, asegurando que no haya interrupciones en el flujo eléctrico entre los paneles solares y el inversor.
- **Pruebas de aislamiento:** Se realizarán pruebas de aislamiento para asegurar que no haya fugas de corriente ni puntos de contacto peligrosos.
- **Verificación del funcionamiento:** Se pondrá en marcha el sistema fotovoltaico para verificar que la energía generada por los paneles solares se esté transfiriendo correctamente al inversor y, en consecuencia, a la red eléctrica del sistema.

Capacitación y Documentación

- **Capacitación al personal:** Se llevará a cabo una capacitación al personal encargado del mantenimiento y operación del sistema. Esto incluirá:
 - El manejo básico del inversor y el sistema fotovoltaico.
 - El procedimiento para realizar un mantenimiento preventivo básico y diagnóstico de fallos.
 - Recomendaciones de seguridad para trabajar con sistemas eléctricos.
- **Entrega de manuales técnicos:** Se entregarán los manuales de operación y mantenimiento, junto con cualquier certificación que garantice que el sistema cumple con las normativas y estándares de calidad y seguridad.

Supervisión y Control Post-Instalación

- **Seguimiento inicial:** Durante los primeros días después de la instalación, se realizará un seguimiento para verificar que el sistema funcione de manera óptima y para resolver cualquier inconveniente que pueda surgir.
- **Monitoreo remoto (si aplica):** Si el sistema está equipado con un sistema de monitoreo remoto, se realizará un seguimiento del rendimiento a distancia para asegurar su correcto funcionamiento.

EQUIPOS:

- Multímetro digital.
- Tester de cableado.
- Medidor de potencia.
- Nivel de burbuja.
- Conectores MC4.
- Herramienta de extracción para conectores MC4.
- Sistema de monitoreo del inversor.
- Analizador de red.

MATERIALES:

- Cable Solar PV 10 mm².
- Cable Neutro y Tierra (10 mm²).
- Conectores MC4.



- Tubería IMC Ø 1" y accesorios.
- Abrazaderas tipo Omega.
- Cinta aislante.
- Guantes aislantes.
- Botas de seguridad.
- Crimpadora para conectores MC4.
- Multímetro digital.
- Medidor de potencia.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será en metros (m). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6.7 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR INVERSOR 6KW/TABLERO EN EDIFICACIONES A RED DE DISTRIBUCIÓN, 3X8F+8N+8T CU AWG. 1,5KV TUBERÍA Ø 1" IMC.

DESCRIPCIÓN:

El suministro e instalación de alimentador de inversor 6KW/tablero en edificaciones a la red de distribución es un componente esencial en la integración de sistemas fotovoltaicos o energéticos alternativos dentro de las infraestructuras de edificaciones. Este proyecto tiene como objetivo conectar de manera segura y eficiente el inversor de 6KW al tablero de distribución y, posteriormente, a la red eléctrica de distribución de la edificación, permitiendo que la energía generada por el inversor se distribuya correctamente a los puntos de consumo del sistema.

La instalación se llevará a cabo utilizando cable 3X8F+8N+8T CU AWG-THWN con una capacidad de aislamiento de 1,5 kV. Este cable, diseñado para resistir altos niveles de tensión y con una construcción adecuada para aplicaciones de media potencia, proporcionará la capacidad necesaria para manejar la energía producida por el inversor. Además, el cable será protegido mediante tubería metálica IMC Ø 1", que garantizará la seguridad y durabilidad del sistema al proteger el cableado contra daños físicos, corrosión y otros factores ambientales.

EJECUCIÓN:

La ejecución del proyecto se llevará a cabo mediante una serie de fases específicas, con el objetivo de garantizar la instalación correcta, segura y eficiente del sistema de alimentación inversor de 6 kW con su tablero asociado, asegurando su óptima integración en la red de distribución de la Isla Gorgona.

Planificación y Preparación

- **Evaluación del sitio:** Antes de iniciar la instalación, se realizará una inspección detallada del sitio para verificar la disposición de la red eléctrica de la edificación, el lugar de ubicación del inversor y el tablero de distribución, y la mejor ruta para el cableado. Esta fase también incluirá la validación de las condiciones estructurales y la accesibilidad para la instalación.
- **Selección y suministro de materiales:** El material necesario para la instalación, como el cable **3X8F+8N+8T CU AWG** y la tubería **IMC Ø 1"**, será preparado y entregado al sitio de instalación. Los materiales serán verificados para asegurar que cumplan con las especificaciones técnicas necesarias para el proyecto.
- **Coordinación logística:** Se organizarán las entregas de los materiales y equipos al sitio de la obra, coordinando las fechas y los tiempos de entrega para evitar retrasos en la instalación.

Instalación del Alimentador

- **Instalación de la tubería IMC Ø 1":**
 - La tubería IMC Ø 1" se instalará a lo largo de la ruta definida, proporcionando una protección física adecuada para los cables. Esta tubería metálica está diseñada para resistir la corrosión y proteger los conductores de golpes y otras amenazas físicas.
 - Se tomará en cuenta la correcta fijación de la tubería mediante anclajes y abrazaderas para asegurar que quede en su lugar sin movimientos que puedan dañar el cableado.
- **Tendido del cable 3X8F+8N+8T CU AWG:**
 - El cable 3X8F+8N+8T de cobre AWG-THWN, con aislamiento para 1,5 kV, se instalará dentro de la tubería IMC. El tendido del cable se realizará con sumo cuidado, evitando que se doble de manera excesiva o que sufra daños durante el proceso.
 - El cable será tendido desde el inversor de 6KW hasta el tablero de distribución, pasando por los puntos intermedios establecidos durante la fase de planificación.
- **Conexión de los cables:**
 - Una vez que el cable esté tendido en su totalidad, se procederá a realizar las conexiones. Los conductores de fase (3x8F), neutro (1x8N) y tierra (1x8T) se conectarán adecuadamente en el inversor, en el tablero de distribución y en la red de distribución de la edificación.
 - Se utilizarán conectores de alta calidad para garantizar una conducción eficiente de la energía y asegurar que las conexiones sean seguras y duraderas.

Conexión al Inversor y Tablero de Distribución

- **Conexión del inversor de 6KW:**

- El inversor se conectará correctamente al sistema, siguiendo los manuales del fabricante y los estándares de seguridad. Se verificarán las conexiones entre el inversor y los cables de alimentación para asegurar que la corriente alterna generada se transfiera de manera eficiente a la red interna de la edificación.
- **Conexión al tablero de distribución:**
 - El cableado del alimentador será conectado al tablero de distribución, donde se integrará la energía proveniente del inversor con la red eléctrica de la edificación.
 - Se instalarán los interruptores automáticos, fusibles y otros dispositivos de protección en el tablero para proteger el sistema contra sobrecargas y cortocircuitos.

Pruebas y Verificación

- **Pruebas de continuidad y aislamiento:**
 - Se realizarán pruebas de continuidad para garantizar que el cableado no presenta fallas y que la electricidad fluye correctamente a lo largo de las fases. También se realizará una prueba de aislamiento para asegurar que no haya fugas de corriente.
- **Prueba de funcionamiento:**
 - Se verificará que el inversor esté funcionando correctamente, realizando pruebas para comprobar que la energía se distribuye adecuadamente desde el inversor al tablero de distribución y desde este último a la red interna de la edificación.
 - Se comprobará que el **tablero de distribución** esté gestionando la energía de manera eficiente, distribuyendo la corriente alterna a los puntos de consumo de la edificación.
- **Verificación de protección:**
 - Se realizarán pruebas para asegurar que los sistemas de protección, como interruptores automáticos y fusibles, estén operando correctamente y sean capaces de cortar el flujo eléctrico en caso de una sobrecarga o fallo.

Capacitación y Documentación.

- **Capacitación al personal:**
 - Se llevará a cabo una capacitación básica para el personal responsable del mantenimiento del sistema. Esto incluirá instrucciones sobre el monitoreo de la operación del inversor, los procedimientos de seguridad y cómo mantener las conexiones en buen estado.
- **Entrega de documentación técnica:**
 - Se entregarán los manuales de operación, los diagramas de conexión y los informes de pruebas realizadas. También se proporcionará una lista de contactos y detalles del servicio post-instalación.

Supervisión y Control Post-Instalación

- **Seguimiento post-instalación:**

- Durante los primeros días de funcionamiento, se realizará un seguimiento del sistema para asegurarse de que todas las conexiones estén estables y que el sistema esté operando de manera eficiente. Se podrán hacer ajustes adicionales si es necesario.
- **Monitoreo remoto (si aplica):**
 - En caso de contar con un sistema de monitoreo remoto, se establecerá la configuración para hacer un seguimiento de la operación del sistema a distancia, garantizando una respuesta rápida ante cualquier anomalía.

EQUIPOS:

- Multímetro digital.
- Tester de cableado.
- Medidor de potencia.
- Nivel de burbuja.

MATERIALES:

- Cable de cobre 3x8 AWG-THWN Fase.
- Cable de cobre 1x8 AWG-THWN Neutro.
- Cable de cobre desnudo 1x8 AWG-THWN Tierra.
- Tubos conduit o bandejas portacables.
- Tornillería y accesorios.
- Etiquetas para identificación.
- Material aislante.
- Tubería IMC 1" y accesorios.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será en metros (m). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6.8 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR INVERSOR 15KW/TABLERO EN EDIFICACIONES A RED DE DISTRIBUCIÓN, 3X6F+6N+8T CU AWG-THWN, TUBERIA 1 1/4" IMC.

DESCRIPCIÓN:

Suministro e instalación de alimentador inversor 15 kW con tablero para edificaciones conectadas a la red de distribución eléctrica, compuesto por cableado de cobre calibre AWG-THWN según configuración 3x6F + 1x6N + 1x8T, e instalación de tubería metálica rígida IMC de 1 pulgada para la protección del cableado.

Este sistema incluye el suministro del inversor de potencia de 15 kW, tablero de distribución equipado con dispositivos de protección y control, así como el tendido completo del cableado de cobre para las tres fases, neutro y tierra, garantizando una conexión segura y confiable en edificaciones ubicadas en la zona de influencia.

La tubería IMC de 1 1/4" proporciona una protección mecánica adecuada al cableado, resistente a las condiciones ambientales y corrosivas, asegurando la durabilidad y seguridad del sistema eléctrico instalado.

Este proyecto se ejecuta bajo normativas técnicas vigentes, buscando garantizar un suministro eléctrico eficiente, seguro y adecuado para las necesidades energéticas de las edificaciones conectadas a la red de distribución.

EJECUCIÓN:

La ejecución del suministro e instalación del alimentador con cableado de cobre calibre AWG, configuración 3x6F + 6N + 8T tipo THWN, y tubería metálica rígida IMC de 1 1/4" pulgada, se desarrollará en las siguientes

Preparación y planificación

- Se realizará una inspección previa para evaluar el área de trabajo, definir rutas de instalación y puntos de conexión.
- Se coordinarán los permisos necesarios para la instalación eléctrica y el uso de tubería IMC.
- Se elaborará un plan detallado de trabajo con asignación de recursos, cronograma y medidas de seguridad.

Suministro y recepción de materiales

- Se gestionará la recepción del cable THWN en configuración 3 fases, neutro y tierra, asegurando que cumpla con especificaciones técnicas y normativas.
- Se recibirá la tubería IMC de 1 1/4" y accesorios (codos, uniones, soportes), verificando calidad y cantidad.
- Los materiales se almacenarán en un lugar seco y protegido para evitar daños antes de la instalación.

Instalación de la tubería IMC

- Se procederá al trazado y fijación de la tubería metálica IMC de 1 1/4" pulgada, utilizando soportes y abrazaderas adecuados, asegurando su correcta alineación y fijación.
- Se instalarán accesorios necesarios para cambios de dirección y conexiones, garantizando un sistema continuo y protegido.
- Se revisará la tubería para evitar obstrucciones internas y asegurar facilidad de paso para los cables.

Tendido e instalación del cableado

- Se realizará el tendido del cableado de cobre AWG tipo THWN según la configuración 3x6F + 1x6N + 1x 8T dentro de la tubería IMC instalada.
- Se asegurarán las conexiones correctas y firmes en los puntos de inicio y fin del alimentador.
- Se emplearán técnicas y herramientas apropiadas para evitar daños al cable durante su instalación.

Conexión y pruebas

- Se efectuarán las conexiones eléctricas en tableros y puntos de distribución, respetando las fases, neutro y tierra.
- Se realizarán pruebas de continuidad, aislamiento, y resistencia para validar la integridad del cableado y la correcta instalación.
- Se comprobará que el sistema cumpla con las normativas eléctricas vigentes y las especificaciones del proyecto.

Finalización y entrega

- Se realizará limpieza y orden en el área de trabajo.
- Se entregará al cliente la documentación técnica, planos actualizados y certificados de pruebas.

EQUIPOS:

- Multímetro digital.
- Tester de cableado.
- Medidor de potencia.
- Nivel de burbuja.

MATERIALES:

- Cable de cobre 3x6 AWG-THWN fases.
- Cable de cobre 1x6 AWG-THWN neutro.
- Cable de cobre desnudo 1x8 AWG-THWN tierra.
- Tubería metálica IMC 1 1/4".
- Codos y uniones para tubería IMC.
- Abrazaderas y soportes para tubería.
- Terminales y conectores eléctricos.



- Tornillería y fijaciones.
- Etiquetas para identificación.
- Cinta aislante dieléctrica.
- Material para puesta a tierra.
- Equipos de protección personal (EPP).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será en metros (m). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6.9 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR BATERÍAS LITIO A INVERSOR 10KW CABLE 2X2AWG-THWN CU, 1,5KV TUBERÍA Ø 1" EMT.

DESCRIPCIÓN:

El suministro e instalación de alimentador baterías de litio a inductor 10KW tiene como objetivo conectar un sistema de baterías de litio con un inductor de 10KW, proporcionando la infraestructura necesaria para el almacenamiento y la distribución eficiente de la energía generada por fuentes renovables o el sistema eléctrico de la edificación. Este alimentador asegurará una conexión robusta y segura entre las baterías de litio y el inductor, garantizando que la energía almacenada en las baterías sea convertida y distribuida adecuadamente al sistema eléctrico de la edificación.

La instalación se llevará a cabo utilizando cable de 2X2 AWG-THWN CU con aislamiento para soportar hasta 1,5 kV, y tubería EMT Ø 1", la cual protegerá el cableado contra posibles daños físicos y proporcionará resistencia adicional frente a factores ambientales como humedad y corrosión.

El sistema de baterías de litio es una solución eficiente para almacenar energía, especialmente cuando se combinan con sistemas fotovoltaicos, lo que permite el consumo de energía incluso cuando no hay generación activa. Este proyecto no solo optimiza el uso de energía almacenada, sino que también contribuye a mejorar la eficiencia energética y la autonomía de la edificación.

EJECUCIÓN:

La ejecución del proyecto comprende una serie de actividades técnicas organizadas en etapas que aseguran la correcta instalación del sistema de alimentación entre las baterías de litio y el inversor, utilizando cableado de cobre 2x2 AWG tipo THWN, cumpliendo con los más altos estándares de calidad, eficiencia y seguridad eléctrica.

Planificación y Preparación del Sitio

- **Evaluación del lugar de instalación:**
 - Antes de comenzar la ejecución, se realizará una inspección exhaustiva del sitio donde se ubicarán las baterías de litio y el inversor de 10KW. Se determinarán las ubicaciones exactas de los componentes, buscando áreas que ofrezcan la mayor seguridad, accesibilidad y eficiencia en el cableado y la conectividad.
 - Se verificará la infraestructura existente para asegurarse de que pueda soportar las cargas de energía y los equipos necesarios.
- **Selección de materiales:**
 - Los materiales como el cable 2X2 AWG-THWN CU y la tubería EMT Ø 1" serán entregados en el sitio. Estos materiales serán inspeccionados para garantizar que cumplen con las especificaciones técnicas requeridas para la instalación, y que sean de alta calidad para asegurar la longevidad y el rendimiento del sistema.
- **Planificación del tendido de cables:**
 - Se establecerá una ruta adecuada para el tendido del cableado entre las baterías de litio y el inversor de 10KW, teniendo en cuenta la protección de los cables, la accesibilidad y las normativas de seguridad.

Conexión de los Componentes

- **Conexión a las baterías de litio:**
 - El cableado será conectado adecuadamente a las baterías de litio, asegurando que la energía continua (DC) almacenada en las baterías fluya sin interrupciones hacia el inversor de 10KW.
 - Se emplearán terminales y conectores de alta calidad para garantizar una conexión segura, eficiente y libre de pérdidas.
- **Conexión al inversor de 10KW:**
 - El cable será conectado al inversor de 10KW, asegurando que este reciba la energía de las baterías de litio de manera constante y eficiente.
 - Se comprobará que el inversor pueda transformar correctamente la energía de DC a AC, de acuerdo con los parámetros de operación.

Pruebas de Funcionamiento y Seguridad

- **Pruebas de continuidad:**
 - Se llevará a cabo una prueba de **continuidad** en todo el sistema para verificar que no existan interrupciones o fallos en el flujo de electricidad.

- Las conexiones serán revisadas para asegurarse de que están bien hechas y que no presentan riesgos de cortocircuitos.
- **Prueba de aislamiento:**
 - Se realizará una prueba de **aislamiento** para comprobar que el sistema esté libre de fugas de corriente y que el cableado esté correctamente aislado para evitar accidentes eléctricos.
- **Pruebas de carga:**
 - Se someterá el sistema a una prueba de carga para verificar que el inversor de 10KW puede operar correctamente bajo condiciones de funcionamiento reales, con la capacidad de gestionar la energía proveniente de las baterías de litio sin problemas.

Verificación de Protección y Seguridad

- **Comprobación de dispositivos de protección:**
 - Se verificarán todos los dispositivos de protección, como interruptores automáticos, fusibles y desconectadores, para asegurarse de que están funcionando correctamente y pueden proteger al sistema de sobrecargas, cortocircuitos o fallos eléctricos.
- **Inspección visual:**
 - Se llevará a cabo una **inspección visual** detallada para confirmar que todas las conexiones están correctamente hechas y que no hay cables sueltos, expuestos o mal conectados.

Capacitación y Entrega de Documentación

- **Capacitación al personal responsable:**
 - Se brindará una capacitación básica sobre el mantenimiento preventivo y el monitoreo del sistema. Esto incluirá cómo verificar el estado de las baterías de litio, el inversor de 10KW, y los dispositivos de protección para asegurarse de que el sistema siga funcionando de manera óptima.
- **Entrega de documentación:**
 - Se entregará un informe técnico detallado que incluirá los diagramas de conexión, las especificaciones de los equipos utilizados y los resultados de las pruebas de funcionamiento. Además, se proporcionarán los manuales de usuario y mantenimiento de los componentes principales.

EQUIPOS:

- Multímetro digital.
- Tester de cableado.
- Medidor de potencia.
- Nivel de burbuja.

MATERIALES:

- Cable de cobre 1x2 AWG-THWN fase.

- Cable de cobre 1x2 AWG-THWN neutro.
- Tubería IMC 1".
- Codos y uniones IMC 1".
- Conectores de anillo o terminales.
- Prensaestopas para cable.
- Fusibles o interruptores DC.
- Cinta aislante dieléctrica.
- Abrazaderas y fijaciones.
- Caja de conexión IP65 (opcional).
- Etiquetas de identificación.
- Guantes y equipos de protección.
- Material para puesta a tierra.
- Cinta termorretráctil.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será en metros (m). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6.10 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR INVERSOR 10KW A TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 3X8F+8N+8T CU AWG-THWN.

DESCRIPCIÓN:

El suministro e instalación de alimentador 3x8F+8N+8T Cu AWG-THWN a inversor es una parte fundamental en la interconexión de sistemas de almacenamiento de energía, como baterías de litio, con los inversores en instalaciones fotovoltaicas, eólicas u otros sistemas de energía renovable. Este tipo de instalación permite la transmisión eficiente y segura de la energía generada, convertida y almacenada en el sistema, desde las fuentes de energía hacia el inversor, que convierte la energía en corriente alterna (CA) para su uso en redes eléctricas o instalaciones domésticas.

El cableado 3x8F+8N+8T Cu AWG-THWN (tres fases, neutro y tierra) está diseñado para asegurar una correcta distribución de energía eléctrica, optimizando la capacidad de conducción de corriente sin pérdidas significativas

y protegiendo al sistema de posibles sobrecargas o fallas eléctricas. Este cable es ideal para sistemas eléctricos de alto rendimiento y se utiliza ampliamente en instalaciones industriales y residenciales que requieren una distribución confiable y segura.

La correcta ejecución de este proyecto, con la elección de materiales de calidad, la planificación adecuada y la instalación profesional, contribuirá a la confiabilidad, seguridad y eficiencia energética del sistema, promoviendo el aprovechamiento de fuentes renovables y garantizando el cumplimiento de las normativas técnicas y de seguridad.

EJECUCIÓN:

Inspección del sitio

- **Evaluación del espacio físico:** Se realiza una inspección de las ubicaciones donde se instalarán los cables, las baterías y el inversor. Esto incluye medir distancias y verificar que los espacios sean adecuados para la instalación del cableado y las canalizaciones.
- **Accesibilidad y seguridad:** Se garantiza que el acceso a las áreas sea seguro y que el lugar esté libre de obstáculos para una instalación fluida.

Diseño y planificación del cableado

- **Determinación de la ruta del cableado:** Se define el trayecto óptimo para el tendido del cable 3x8F+8N+8T Cu AWG-THWN, minimizando la distancia y asegurando que el cable esté adecuadamente protegido en todo su recorrido.
- **Dimensionamiento de protecciones:** Según la carga eléctrica y la capacidad del sistema, se seleccionan fusibles, interruptores o disyuntores adecuados.

Compra de materiales

- **Cable 3x8F+8N+8T Cu AWG-THWN:** Se adquiere el cable de cobre con el aislamiento adecuado (THWN) que proporciona resistencia a la humedad y altas temperaturas.
- **Tubería y canalizaciones:** Se compran conductos de PVC o IMC (tubería metálica rígida) para proteger el cableado.
- **Conectores y terminales:** Se compran terminales de alta calidad para realizar las conexiones entre las baterías, el inversor y las protecciones.
- **Accesorios de montaje:** Incluye abrazaderas, soportes, prensaestopas y demás elementos necesarios para fijar el cable y las canalizaciones a la estructura.

Verificación de la calidad del material

- Los materiales son revisados para asegurar que cumplen con las normativas de calidad y seguridad, como las certificaciones UL, CE, NEC o las normativas locales aplicables.

Preparación del cable y tuberías

- **Corte y preparación del cable:** El cable 3x8F+8N+8T Cu AWG-THWN se corta a la longitud necesaria, asegurando que no se presentarán pliegues ni daños al aislamiento.
- **Instalación de tuberías y canalizaciones:** Se instalan las tuberías IMC o PVC de 1" (según especificaciones del proyecto) para cubrir el cable y evitar posibles daños mecánicos, corrosión o interferencias externas.

Tendido del cable

- **Colocación del cable:** El cable se instala cuidadosamente dentro de las canalizaciones, asegurándose de que no haya tensión excesiva en los cables ni de que haya más curvaturas de las permitidas por el fabricante del cable.
- **Fijación del cable:** Se colocan abrazaderas o soportes en intervalos regulares para evitar que el cable se mueva o quede expuesto.

Conexión de los conductores

- **Conexión a las baterías o generador:** Los cables se conectan a los terminales de las baterías o la fuente de energía de acuerdo con las especificaciones del sistema, asegurando que los conductores de fase, neutro y tierra estén correctamente conectados.
- **Conexión al inversor:** El extremo del cable se conecta a los bornes de entrada del inversor, siguiendo las instrucciones del fabricante. Se verifica que todas las conexiones sean seguras y ajustadas.

Instalación de interruptores y fusibles

- **Colocación de interruptores de protección:** Se instalan interruptores o disyuntores para proteger el sistema contra sobrecargas o cortocircuitos.
- **Instalación de fusibles:** Dependiendo de la capacidad del sistema y las especificaciones del inversor y las baterías, se colocan fusibles adecuados para garantizar una protección adicional.

Sistema de puesta a tierra

- **Conexión a tierra (8T):** El conductor de tierra se conecta a la barra de puesta a tierra de las baterías y el inversor para garantizar la seguridad del sistema.

Inspección visual

- Se realiza una inspección visual para verificar que todas las conexiones sean correctas y que no haya cables sueltos, conexiones flojas o cables expuestos.



Pruebas eléctricas

- **Medición de continuidad:** Se realiza una prueba de continuidad para asegurarse de que los conductores están correctamente conectados y no hay interrupciones.
- **Verificación de aislamiento:** Se mide la resistencia de aislamiento para confirmar que el cableado está correctamente aislado y no hay fugas de corriente.
- **Pruebas de voltaje y corriente:** Se mide el voltaje y la corriente en cada punto del sistema para asegurar que la energía fluya correctamente desde las baterías hasta el inversor.

Energización del sistema

- Se energiza el sistema de alimentación, conectando las baterías al inversor y verificando que el inversor convierte la corriente continua (CC) en corriente alterna (CA) correctamente.

Verificación de operación del inversor

- Se verifica que el inversor esté funcionando dentro de los parámetros especificados y que no haya errores en el sistema.

Monitoreo de rendimiento

- Se instala un sistema de monitoreo (si aplica) para verificar el rendimiento del inversor y las baterías, con registros de voltajes, corrientes y temperaturas.

EQUIPOS:

- Multímetro digital.
- Tester de cableado.
- Medidor de potencia.
- Nivel de burbuja.

MATERIALES:

- Cable de cobre 3x8 AWG-THWN fases.
- Cable de cobre 1x8 AWG-THWN neutro.
- Cable de cobre desnudo 1x8 AWG-THWN tierra.
- Tubería metálica IMC 1".
- Codos y uniones para tubería IMC.
- Abrazaderas y soportes para tubería.
- Terminales y conectores eléctricos.
- Tornillería y fijaciones.
- Etiquetas para identificación.
- Cinta aislante dieléctrica.



- Material para puesta a tierra.
- Equipos de protección personal (EPP).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será en metros (m). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6.11 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARRAJES SUMERGIBLES TRIFÁSICOS +NEUTRO+TIERRA 220/127V, INCLUYE CONECTORES.

DESCRIPCIÓN:

El Suministro e Instalación de Barrajes Sumergibles Trifásicos + Neutro + Tierra 220/127V es una solución integral diseñada para proporcionar una protección eficaz y segura a sistemas eléctricos que operan bajo condiciones exigentes. Este tipo de instalación es fundamental para garantizar el correcto funcionamiento de equipos de alta potencia en diversas aplicaciones industriales, comerciales y de infraestructura.

Los barrajes sumergibles trifásicos permiten una distribución equilibrada de la energía, asegurando que las fases, el neutro y la tierra estén correctamente configuradas para soportar las cargas eléctricas de manera estable y sin riesgos. La instalación de estos sistemas es vital para prevenir fallas eléctricas, cortocircuitos y sobrecargas, minimizando el impacto en la operación de los equipos y protegiendo tanto a los usuarios como a las instalaciones.

Además de su función de protección, estos barrajes incluyen conectores especializados que aseguran una conexión fiable y duradera, permitiendo una mayor seguridad y facilidad de mantenimiento. Este servicio es especialmente valioso para instalaciones que requieren robustez, eficiencia energética y máxima seguridad, como en plantas de producción, sistemas de automatización y centros de distribución de energía.

EJECUCIÓN:

La ejecución del Suministro e Instalación de Barrajes Sumergibles Trifásicos + Neutro + Tierra 220/127V sigue un proceso estructurado y detallado que asegura que cada componente esté instalado y configurado

correctamente para brindar un rendimiento seguro y confiable. A continuación, se describen los pasos clave en la ejecución de este servicio:

Estudio Previo y Planificación

- **Evaluación de la instalación:** Antes de comenzar con la ejecución, se realiza un análisis detallado del sitio de instalación para determinar las condiciones eléctricas y ambientales. Esto incluye la revisión de la infraestructura existente y las necesidades específicas del sistema eléctrico.
- **Definición del diseño:** Basado en los resultados del estudio previo, se diseña un esquema de conexión adecuado, definiendo las ubicaciones de los barrajes sumergibles, los puntos de conexión de las fases, el neutro y la tierra, así como la disposición de los conductores y conectores.
- **Revisión de normas y especificaciones:** Se aseguran de que el diseño cumpla con las normativas locales e internacionales de seguridad y eficiencia energética.

Suministro de Componentes

- **Adquisición de barrajes sumergibles:** Se proveen barrajes sumergibles trifásicos, conectores, cables, y otros elementos necesarios para la instalación. Todos los componentes son de alta calidad y están certificados según los estándares correspondientes.
- **Verificación de equipos:** Los equipos suministrados son verificados para garantizar su compatibilidad con el sistema y asegurar que cumplen con las especificaciones del proyecto.

Instalación Eléctrica

- **Preparación del sitio:** Se prepara el área para la instalación, asegurando que esté limpia y libre de obstáculos. En caso de que sea necesario, se realiza la excavación o el acondicionamiento del espacio para ubicar los barrajes de manera adecuada.
- **Colocación de barrajes sumergibles:** Los barrajes sumergibles se instalan en los puntos previamente definidos, asegurando que estén adecuadamente protegidos contra condiciones ambientales (humedad, corrosión, etc.).
- **Conexión de fases, neutro y tierra:** Se conectan los conductores a las fases trifásicas, el neutro y la tierra, asegurando una distribución equilibrada de la corriente eléctrica y cumpliendo con las especificaciones del diseño.
- **Instalación de conectores:** Los conectores especializados se instalan para garantizar una conexión segura y fiable, minimizando el riesgo de fallos o desconexiones.

Verificación y Pruebas

- **Inspección visual:** Se realiza una inspección detallada de toda la instalación para verificar que todos los componentes estén correctamente conectados y alineados, y que no haya riesgos de fallas en el sistema.
- **Pruebas de funcionamiento:** Se realizan pruebas de carga, continuidad y puesta a tierra para asegurar que el sistema esté funcionando correctamente y cumpla con los estándares de seguridad.

- **Revisión de la resistencia de aislamiento:** Se mide la resistencia de aislamiento para verificar que no haya fugas de corriente o riesgos de corto circuito.

Puesta en Marcha

- **Activación del sistema:** Una vez completadas las pruebas, se procede a la puesta en marcha del sistema. Esto incluye la activación de las fases, neutro y tierra, verificando que todo el sistema esté en pleno funcionamiento sin inconvenientes.
- **Ajustes finales:** Si es necesario, se realizan ajustes en la configuración o las conexiones para optimizar el rendimiento del sistema eléctrico.

Capacitación y Entrega

- **Capacitación al personal:** En caso de ser necesario, se brinda capacitación al personal encargado de operar o mantener el sistema, explicando su funcionamiento y medidas de seguridad.
- **Documentación técnica:** Se entrega un informe detallado con la descripción del sistema instalado, planos de conexión, y los resultados de las pruebas realizadas.

EQUIPOS:

- Multímetros y Medidores de Resistencia.
- Medidor de Tierra.
- Equipos de Protección Personal (EPP).
- Equipo de Soldadura (si es necesario).

MATERIALES:

- Barraje trifásico sumergible.
- Barraje neutro sumergible.
- Barraje de tierra sumergible.
- Conectores tipo faston o de compresión.
- Conectores de latón o bronce.
- Aisladores eléctricos.
- Electrodo de puesta a tierra (varillas de cobre o acero galvanizado de 2.5 a 3 metros).
- Conectores de tierra (para uniones a electrodos).
- Cinta de cobre o cable de puesta a tierra.
- Caja de conexiones de tierra (si es necesario).
- Conectores de compresión.
- Mangueras termo contráctiles.
- Cinta aislante (PVC de alta calidad).
- Mangueras de protección de cables.
- Abrazaderas o clips (de acero inoxidable o plástico).
- Tornillos, tuercas y arandelas (de acero inoxidable o galvanizado).



- Abrazaderas para cables.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será en metros (m). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6.12 SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE 2/0 DESNUDO PARA SPT. INCLUYE PUNTOS DE SOLDADURA NECESARIOS.

DESCRIPCIÓN:

El suministro e instalación de cable 2/0 desnudo para SPT en la Isla Gorgona es una intervención crítica, ya que involucra la instalación de un conductor de alta capacidad, diseñado para resistir las severas condiciones ambientales como la alta humedad y la salinidad del entorno marino. El cable 2/0 desnudo, fabricado de cobre, es ideal para este tipo de aplicaciones debido a su alta conductividad y resistencia a la corrosión.

Este proceso incluye no solo la provisión e instalación del cable, sino también la ejecución de puntos de soldadura que garantizan una conexión sólida y permanente entre el cable y los electrodos de puesta a tierra, contribuyendo a un sistema de protección confiable y de alto rendimiento. Además, se realizarán pruebas de continuidad y resistencia para asegurar que el sistema de aterrizaje funcione de manera óptima.

EJECUCIÓN:

Preparación del Área de Trabajo

- Inspección preliminar del sitio para verificar las condiciones del terreno, accesibilidad y ubicación de los puntos de conexión a tierra (varillas, barras o placas de tierra).
- Despeje y limpieza del área donde se tenderá el cable.
- Marcado del trazado para la instalación del cable 2/0, minimizando interferencias con otras instalaciones.

Suministro y Transporte del Material

- Traslado de todo el material necesario (cable 2/0, conectores, materiales de soldadura, herramientas, EPP) desde el continente hasta la isla, considerando las restricciones logísticas propias de la zona.
- Verificación del estado y cantidad del cable y materiales recibidos en el sitio.

Instalación del Cable 2/0 Desnudo

- Tendido del cable 2/0 desnudo de cobre sobre el trazado definido, asegurando continuidad eléctrica sin empalmes innecesarios.
- En caso de instalación subterránea, se realizará excavación manual o mecánica a una profundidad adecuada (mínimo 50 cm o según norma local), asegurando protección física y minimizando riesgos por humedad y corrosión.
- Si la instalación es aérea o superficial, se colocarán soportes, aisladores o canalizaciones para garantizar la fijación y seguridad del cable.

Conexión a los Elementos de Puesta a Tierra

- El cable será conectado a los electrodos de tierra (varillas de cobre o acero galvanizado, placas de tierra, etc.) mediante técnicas de soldadura exotérmica o soldadura de cobre, garantizando:
 - Alta conductividad.
 - Unión mecánica firme y duradera.
 - Resistencia a la corrosión en ambiente salino.
- Se ejecutarán todos los puntos de soldadura necesarios, incluyendo uniones intermedias si el sistema de tierra es tipo malla o anillo.

Protección del Sistema

- Relleno de zanjas con material adecuado (arena, tierra tamizada, grava), compactando correctamente para evitar desplazamientos del cable.
- En instalaciones subterráneas, se podrá usar cinta de advertencia sobre el tendido para señalización y protección futura.
- En zonas expuestas, se instalarán cajas de inspección o registros si es necesario, para facilitar mantenimientos.

Verificación y Pruebas

- Se realizarán pruebas de:
 - Continuidad eléctrica en todo el sistema de puesta a tierra.
 - Resistencia de tierra con telurómetro, asegurando que los valores se encuentren dentro del rango permitido (<10 ohmios o según norma local).
- Inspección visual de todas las soldaduras y conexiones para verificar calidad y firmeza.

Limpieza y Entrega

- Limpieza del área de trabajo y recolección de residuos generados durante la instalación.
- Elaboración de informe técnico con registros de pruebas realizadas, fotografías y ubicación del tendido.
- Entrega del sistema completamente instalado, funcional y listo para operación.

EQUIPOS:

- Equipos de Manipulación y Transporte.
- Equipos para Instalación del Cable.
- Equipo de soldadura exotérmica.
- Telurómetro o medidor de resistencia de tierra.
- Multímetro digital.
- Pinza amperimétrica.
- Detector de fallas y aislamiento.
- Equipos de protección personal (EPP).

MATERIALES:

- Cable 2/0 desnudo de cobre.
- Electrodo de puesta a tierra (varillas o placas).
- Material para soldadura exotérmica o de cobre.
- Conectores para cable desnudo.
- Material para relleno de zanjas (arena, grava).
- Cinta de advertencia para cables enterrados.
- Abrazaderas y soportes para fijación.
- Material aislante o protector para cable.
- Elementos de señalización y seguridad.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será en metros (m). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6.13 SUMINISTRO E INSTALACION DE VARILLA COBRE 2.45MX5/8" PARA SPT, INCLUYE ACCESORIOS.

DESCRIPCIÓN:

La seguridad eléctrica es un aspecto fundamental en cualquier instalación eléctrica, y para ello, la puesta a tierra (SPT) juega un papel crucial al proteger tanto a las personas como a los equipos eléctricos frente a fallas o descargas eléctricas. En la Isla Gorgona, dada su ubicación geográfica y condiciones ambientales particulares, como la alta humedad y salinidad, es indispensable contar con sistemas de puesta a tierra robustos y duraderos.

El suministro e instalación de varillas de cobre de 2.45 metros por 5/8 pulgadas para el sistema de puesta a tierra en la isla, representa una solución técnica adecuada para garantizar la disipación segura de corrientes eléctricas hacia el suelo. Las varillas de cobre se caracterizan por su alta conductividad y resistencia a la corrosión, factores esenciales para mantener la eficiencia y seguridad del sistema a lo largo del tiempo en ambientes agresivos.

Este proceso contempla no solo la entrega de las varillas, sino también su correcta instalación y conexión con los accesorios necesarios, asegurando la continuidad eléctrica y cumplimiento con las normas técnicas y de seguridad vigentes. Así, se contribuye a proteger las instalaciones y usuarios de riesgos eléctricos, manteniendo la integridad operativa y seguridad en la Isla Gorgona.

EJECUCIÓN:

Preparación del Sitio

- Inspección y selección de los puntos adecuados para la instalación de las varillas de cobre, asegurando un terreno con buen contacto eléctrico.
- Limpieza y despeje del área donde se realizará la instalación, eliminando obstáculos y materiales que puedan afectar la conexión a tierra.

Suministro y Recepción de Materiales

- Verificación de la calidad y cantidad de las varillas de cobre y accesorios recibidos en el sitio.
- Aseguramiento de que todos los accesorios (conectores, clamps, material para soldadura) cumplan con las especificaciones técnicas.

Instalación de las Varillas de Cobre

- Hincado o inserción de las varillas de cobre en el terreno a una profundidad adecuada para garantizar baja resistencia de puesta a tierra, utilizando martillos manuales o equipos mecánicos según sea necesario.
- En terrenos muy duros o rocosos, se podrá realizar una excavación previa para facilitar la instalación.



- Si el diseño del sistema lo requiere, las varillas podrán ser instaladas en forma vertical o inclinada para optimizar el contacto con el terreno.

Conexión de Varillas al Sistema de Puesta a Tierra

- Unión de las varillas con el cable desnudo o barra principal del sistema de puesta a tierra mediante:
 - Conectores y clamps de cobre o acero inoxidable que aseguren una conexión mecánica firme.
 - Soldadura exotérmica para garantizar continuidad eléctrica y resistencia a la corrosión.
- Se realizarán todos los puntos de soldadura y conexiones necesarias para asegurar la integridad del sistema.

Protección y Finalización

- En caso de instalación superficial o en áreas expuestas, se protegerán las conexiones y las varillas para evitar daños mecánicos o corrosión acelerada.
- Limpieza del área de trabajo y disposición adecuada de los residuos generados.

Pruebas y Verificación

- Realización de pruebas de resistencia a tierra para verificar que cada varilla y el sistema completo cumplen con los valores requeridos.
- Inspección visual de las conexiones y puntos de soldadura para asegurar la calidad y durabilidad.

EQUIPOS:

- Equipos de Manipulación y Transporte.
- Equipo de soldadura exotérmica (aluminotérmica).
- Telurómetro o medidor de resistencia de tierra.
- Multímetro digital.
- Pinza amperimétrica.
- Equipos de protección personal (EPP).

MATERIALES:

- Varilla de cobre varilla cooper well 2.45 m x 5/8".
- Conectores para varilla de cobre.
- Material para soldadura exotérmica.
- Cable desnudo de cobre para conexiones.
- Material para relleno y protección (arena, grava).
- Cinta de advertencia para cable enterrado.
- Material aislante o protector para conexiones.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será en metros (m). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato

6.14 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR PARA CIRCUITOS DE DISTRIBUCIÓN EN CABLE 3X1/0F+1/0N+2T AWG CU.

DESCRIPCIÓN:

El suministro e instalación de alimentador para circuitos de distribución tiene como objetivo proporcionar la infraestructura necesaria para la transmisión segura y eficiente de energía eléctrica a través de un sistema de cableado adecuado. En este caso, se utilizará un cable 3X1/0F+1/0N+2T AWG CU de cobre para conectar el sistema de distribución principal con los circuitos que alimentan diferentes áreas o equipos dentro de la edificación.

Este cable de alta capacidad está diseñado para soportar cargas elevadas y garantizar una distribución eficiente de la energía eléctrica en la red interna de la edificación. Además, la instalación se llevará a cabo bajo estrictos estándares de seguridad, con el fin de minimizar riesgos y asegurar el correcto funcionamiento del sistema a largo plazo.

EJECUCIÓN:

La ejecución de este proyecto se llevará a cabo de manera estructurada, siguiendo procedimientos técnicos y normativas de seguridad para garantizar que el sistema de distribución eléctrica opere de manera óptima y segura. A continuación, se detalla el proceso de instalación en fases:

Preparación Inicial del Sitio

- **Inspección y evaluación del área:**
 - Se realiza una inspección completa del área donde se llevará a cabo la instalación del alimentador para circuitos de distribución. Esto incluye la revisión del espacio donde se instalarán los paneles de distribución y la identificación de las rutas óptimas para el cableado.
 - Se asegurará que el área esté limpia y libre de obstáculos para facilitar el trabajo.
- **Verificación de los equipos y materiales:**

- Se entregan y verifican los materiales necesarios para la instalación, incluidos el cable 3X1/0F+1/0N+2T AWG-THWN CU, los conectores, las abrazaderas, las protecciones y otros accesorios. Estos materiales se inspeccionan para asegurarse de que cumplen con los estándares de calidad y especificaciones técnicas del proyecto.
- **Planificación de la ruta de cableado:**
 - Se traza el recorrido del cable desde el panel principal de distribución hasta los circuitos de distribución en las diferentes áreas. La ruta debe ser accesible, segura y respetar las normativas locales de instalación eléctrica.

Instalación del Cableado

- **Tendido del cable 3X1/0F+1/0N+2T AWG-THWN CU:**
 - El cable 3X1/0F+1/0N+2T AWG-THWN CU se instala siguiendo las rutas previamente establecidas, asegurando que no haya tensiones excesivas ni dobleces que puedan afectar la integridad del cable.
 - El cable se colocará dentro de canalizaciones o se utilizarán tuberías de protección (según sea necesario) para garantizar su seguridad ante factores ambientales y mecánicos.
- **Fijación del cable:**
 - El cable se fija adecuadamente utilizando abrazaderas y sistemas de anclaje en puntos estratégicos a lo largo del recorrido para asegurar su estabilidad y evitar que se mueva o quede expuesto a riesgos de daños físicos.

Conexión de los Circuitos de Distribución

- **Conexión de conductores de fase, neutro y tierra:**
 - Los tres conductores de fase (3x1/0 F), el conductor neutro (1x1/0 N) y los dos conductores de tierra (1x2 T) se conectan de forma segura a los terminales del panel de distribución y los equipos eléctricos a ser alimentados.
 - Se utilizarán conectores adecuados y se garantizará una conexión sólida, libre de fallos, para asegurar una transmisión eficiente de la electricidad.
- **Comprobación de la polaridad y conexiones:**
 - Se verifican todas las conexiones para asegurarse de que la polaridad sea correcta, evitando cualquier error que pueda afectar el funcionamiento de los circuitos o causar daños a los equipos conectados.

Pruebas de Funcionamiento y Seguridad

- **Pruebas de continuidad:**

- Se realizan pruebas de continuidad para asegurar que no haya interrupciones en el flujo eléctrico. Esto garantiza que el cableado está completamente funcional y que no existen cortocircuitos en la instalación.
- **Prueba de aislamiento:**
 - Se realiza una prueba de aislamiento para confirmar que todos los conductores están correctamente aislados y que no hay pérdidas de corriente, lo que podría resultar en un fallo de seguridad.
- **Pruebas de carga:**
 - Se realiza una prueba de carga para verificar que los circuitos de distribución funcionan correctamente, alimentando los equipos según las necesidades y sin presentar sobrecalentamientos ni caídas de voltaje.
- **Revisión de protección:**
 - Se verifica que los dispositivos de protección (interruptores automáticos, fusibles, y dispositivos de puesta a tierra) estén correctamente instalados y operando de acuerdo con las normativas de seguridad.

Revisión Final y Entrega

- **Revisión completa del sistema:**
 - Se hace una revisión final de todo el sistema de cableado y distribución eléctrica para asegurarse de que todas las conexiones estén correctamente realizadas y que no haya cables sueltos, mal conectados o con signos de daño.
- **Capacitación del personal:**
 - Se brinda capacitación al personal encargado del mantenimiento de los circuitos de distribución, explicando las buenas prácticas de seguridad, monitoreo y mantenimiento preventivo para asegurar la durabilidad del sistema.
- **Entrega de la documentación:**
 - Se entrega al cliente un **informe técnico** detallado que incluye los diagramas de conexión, las pruebas realizadas, los resultados de las verificaciones de seguridad y las especificaciones técnicas del sistema instalado.

EQUIPOS:

- Multímetro digital.
- Tester de cableado.
- Medidor de potencia.
- Nivel de burbuja.

MATERIALES:

- Cable 3X1/0F+1/0N+2T AWG CU.
- Tubería EMT Ø 1" (Acero Galvanizado).
- Accesorios para Tubería.

- Conectores para Cable 1/0 AWG Cobre.
- Terminales de Barril.
- Conectores de Tierra (Cuprum).
- Abrazaderas de Sujeción para Tuberías.
- Cinta Aislante de Alta Resistencia.
- Bridas de Sujeción (Plásticas/Metálicas).
- Cinta Métrica y Herramientas de Corte.
- Destornilladores, Alicates y Herramientas Manuales.
- Guantes Aislantes (Nivel 2).
- Casco de Seguridad.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será en metros (m). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato

6.15 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR INVERSOR 30KW/TABLERO EN EDIFICACIONES A RED DE DISTRIBUCIÓN, A RED DE DISTRIBUCIÓN 3X2F+2N+8T CU AWG.

DESCRIPCIÓN:

La Isla Gorgona, ubicada en el Pacífico colombiano, es un entorno que requiere soluciones energéticas eficientes y sostenibles debido a su aislamiento geográfico. Con el objetivo de mejorar la infraestructura eléctrica y promover el uso de fuentes de energía renovable, se llevará a cabo el suministro e instalación de un alimentador eléctrico destinado a conectar un inversor de 30KW a la red de distribución existente en la isla.

Este proyecto tiene como finalidad optimizar el suministro de energía a las edificaciones locales mediante el uso de un sistema inversor de alta eficiencia, diseñado para transformar la energía de fuentes renovables (como paneles solares o generadores eólicos) en energía de corriente alterna (AC) apta para la distribución. La conexión del inversor se realizará mediante un alimentador eléctrico compuesto por cable 3x2F+2N+8T CU AWG-THWN, que permitirá la correcta transmisión de la energía desde el inversor hasta la red de distribución.

EJECUCIÓN:

Estudio Preliminar y Planificación

- **Inspección del sitio:** Antes de iniciar cualquier trabajo, se realizará una inspección detallada del lugar donde se llevará a cabo la instalación para evaluar las condiciones del terreno, la infraestructura eléctrica existente, y las necesidades específicas de conexión.
- **Planificación de la red eléctrica:** Se desarrollará un plan que detalle el diseño de la instalación del inversor y la red de distribución, incluyendo las rutas de cableado y la ubicación del tablero de distribución.

Suministro de Materiales y Equipos

- **Compra de equipos:** Se adquirirá el inversor de 30KW, el cableado 3x2F+2N+8T CU AWG-THWN, y otros componentes necesarios como el tablero de distribución, interruptores, protecciones eléctricas y accesorios de instalación.
- **Verificación de calidad:** Todos los materiales serán sometidos a un proceso de verificación para asegurar que cumplan con las especificaciones técnicas y las normativas de seguridad.

Instalación del Inversor y Tablero de Distribución

- **Ubicación del inversor:** Se instalará el inversor de 30KW en una ubicación estratégica que cumpla con las especificaciones de ventilación, accesibilidad y protección.
- **Instalación del tablero de distribución:** El tablero será colocado cerca del inversor para facilitar la distribución de la energía hacia la red. Este incluirá dispositivos de protección, como interruptores automáticos y fusibles, para salvaguardar el sistema contra sobrecargas o cortocircuitos.

Tendido de Cableado

- **Tendido de cables 3x2F+2N+8T CU AWG-THWN:** Se procederá con el tendido del cableado entre el inversor y el tablero de distribución. Este cableado se llevará a cabo siguiendo las mejores prácticas y estándares de seguridad para garantizar una instalación eficiente y libre de riesgos.
- **Protección del cableado:** Se instalarán canalizaciones y protecciones adicionales para resguardar el cableado de posibles daños externos, como exposición al agua, temperaturas extremas o agentes físicos.

Conexión a la Red de Distribución

- **Integración con la red existente:** El sistema será conectado a la red de distribución de la isla, garantizando que la energía generada por el inversor se pueda distribuir a los usuarios de manera eficiente.
- **Puesta a tierra y protección:** Se asegurará una correcta conexión a tierra del sistema, utilizando los conductores de tierra especificados en el cableado (8T), para proteger tanto los equipos como las personas contra posibles fallos eléctricos.



Pruebas y Ajustes

- **Verificación de la instalación:** Una vez concluida la instalación, se realizará un exhaustivo proceso de verificación de todos los componentes, asegurando que el inversor, el cableado y el tablero de distribución estén correctamente conectados y operativos.
- **Pruebas de funcionamiento:** Se ejecutarán pruebas de encendido y funcionamiento para comprobar que el inversor convierte correctamente la energía de corriente continua (DC) en corriente alterna (AC), y que la energía fluye sin interrupciones a través de la red de distribución.
- **Ajustes finales:** En caso de ser necesario, se ajustarán los parámetros de operación del inversor y se calibrarán los dispositivos de protección para garantizar el funcionamiento seguro y eficiente del sistema.

Puesta en Marcha y Monitoreo

- **Activación del sistema:** Tras la aprobación de las pruebas, el sistema será puesto en marcha, permitiendo la generación y distribución de energía de forma continua.
- **Monitoreo inicial:** Durante los primeros días de funcionamiento, se llevará a cabo un monitoreo constante para verificar el rendimiento del inversor y la estabilidad de la red de distribución.
- **Entrenamiento del personal local:** Se capacitará a los operarios locales en el uso y mantenimiento básico del sistema, asegurando que puedan gestionar cualquier eventualidad que se presente.

7 CANALIZACIÓN

7.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE PASO EN CONCRETO 60X60X80 CM LIBRES.

DESCRIPCIÓN:

El servicio de suministro e instalación de caja de paso en concreto de dimensiones 60x60x80 cm libres comprende la provisión y montaje de una estructura prefabricada o vaciada en obra, destinada a alojar conexiones eléctricas, empalmes de cables, o puntos de inspección dentro de sistemas eléctricos subterráneos o en zonas de distribución.

La caja de paso está diseñada para ofrecer resistencia mecánica, durabilidad y protección contra agentes externos como humedad, polvo, y daños físicos, garantizando el acceso seguro y cómodo para mantenimiento y revisión de las instalaciones eléctricas.

Las dimensiones libres de 60 cm de largo, 60 cm de ancho y 80 cm de profundidad permiten un espacio adecuado para maniobras de conexión y empalme de cables, así como la instalación de accesorios eléctricos.

El suministro incluye todos los materiales necesarios para su fabricación o adquisición, y la instalación contempla la excavación, posicionamiento, nivelación, anclaje y relleno de la caja en el terreno, asegurando su correcta fijación y funcionalidad.

EJECUCIÓN:

La ejecución del suministro e instalación de la caja de paso en concreto con dimensiones libres de 60x60x80 cm se realizará siguiendo procedimientos técnicos que aseguren la correcta funcionalidad, durabilidad y seguridad de la estructura dentro del sistema eléctrico subterráneo o de distribución.

Preparación del Sitio

- Inspección y marcación del lugar exacto donde se instalará la caja de paso.
- Limpieza y despeje del área para facilitar las labores de excavación y montaje.

Excavación

- Realización de una excavación con dimensiones adecuadas para alojar la caja de paso, considerando espacio adicional para maniobras y relleno posterior.
- Verificación de la estabilidad del terreno para asegurar que la caja quede correctamente asentada.

Suministro y Montaje de la Caja de Paso.

- Transporte de la caja de paso prefabricada o de los materiales para su fabricación hasta el sitio.
- Colocación y nivelación precisa de la caja en la excavación, asegurando que quede firme y estable.
- En caso de fabricación in situ, se procederá al vaciado y curado del concreto conforme a especificaciones técnicas.

Instalación de Accesorios y Conexiones.

- Instalación de conductos, tubos o canalizaciones que ingresan y salen de la caja para el paso de cables.
- Preparación interna de la caja para facilitar las conexiones y empalmes eléctricos.

Relleno y Protección

- Relleno del espacio alrededor de la caja con material adecuado (arena o tierra compactada), evitando movimientos o desplazamientos.
- Colocación de tapa resistente, apta para soportar las condiciones ambientales y cargas mecánicas esperadas.

Pruebas y Verificación

- Inspección visual de la instalación para verificar nivelación, firmeza y correcta fijación.
- Comprobación de que la caja permita un fácil acceso para mantenimiento y operaciones futuras.



Limpieza y Entrega

- Limpieza del área de trabajo y disposición adecuada de residuos.
- Entrega formal de la caja instalada, lista para su uso en el sistema eléctrico.

EQUIPOS:

- Equipos de Excavación y Movimiento de Tierra.
- Nivel de burbuja o láser.
- Herramientas manuales.
- Equipo de mezcla de concreto (si la caja se fabrica in sitio)
- Equipos para Compactación y Relleno.
- Equipos de protección personal (EPP).

MATERIALES:

- Caja de paso en concreto 60x60x80 cm libres.
- Concreto (en caso de fabricación in sitio).
- Varillas de acero para refuerzo.
- Tubos o conductos para paso de cables.
- Arena para relleno y nivelación.
- Tierra para relleno final.
- Tapa para caja de paso.
- Material de fijación y sellado.
- Herramientas manuales.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será en unidad (un). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato

7.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BANCO DE TUBERÍA Ø 2" PVC PARA RED SUBTERRÁNEA.

DESCRIPCIÓN:

El suministro e instalación de banco de tubería de PVC de diámetro 2 pulgadas (Ø 2") para red subterránea comprende la provisión, tendido y montaje de tuberías de PVC rígido, diseñadas para el encauzamiento y protección de cables eléctricos, telecomunicaciones u otros servicios subterráneos.

Estas tuberías ofrecen alta resistencia mecánica, durabilidad y protección contra la humedad, corrosión y agentes externos, asegurando la integridad de los conductores instalados en su interior. El banco de tubería está compuesto por varias tuberías instaladas en paralelo o conjunto, facilitando la organización, expansión y mantenimiento de las redes subterráneas.

El servicio incluye la excavación de zanjas adecuadas, la colocación y unión de las tuberías mediante accesorios compatibles (codos, uniones, tees), el correcto alineamiento y fijación en el terreno, así como el relleno y compactación posterior para proteger y estabilizar el sistema instalado.

Se garantiza el cumplimiento de las normativas técnicas y de seguridad aplicables, asegurando una instalación funcional, segura y con alta vida útil en las condiciones propias del entorno donde se realice el proyecto.

EQUIPOS:

- Equipos de Excavación y Movimiento de Tierra (Pala, pico, azadón, Excavadora o retroexcavadora, carretilla).
- Equipos de Transporte y Manipulación.
- Equipos de Montaje y Unión.
- Nivel de burbuja o láser.
- Equipos de protección personal (EPP).

MATERIALES:

- Tubería PVC rígido Ø 2".
- Codos PVC Ø 2".
- Uniones o acoples PVC Ø 2".
- Tees PVC Ø 2".
- Adhesivo o solvente para PVC.
- Arena para cama y relleno.
- Tierra para relleno final.
- Cinta de advertencia para tubería enterrada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será en unidad (un). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

7.3 DESMONTE DE RED SUBTERRÁNEA ELÉCTRICA EXISTENTE.

DESCRIPCIÓN:

El servicio de desmonte de red subterránea eléctrica existente consiste en la identificación, desmontaje y retiro controlado de todos los componentes que conforman la red eléctrica subterránea en una zona determinada. Esto incluye la extracción de cables, tuberías, ductos, cajas de paso, accesorios y demás elementos asociados al sistema eléctrico subterráneo previamente instalado.

El proceso se realiza de manera segura y ordenada, minimizando daños a las infraestructuras circundantes y respetando las normas de seguridad eléctrica y medioambientales vigentes. Además, se contempla la correcta disposición o manejo de los materiales retirados, favoreciendo su reciclaje o disposición final adecuada según la normativa aplicable.

Este trabajo es fundamental para preparar el terreno para futuras instalaciones o para la reubicación o actualización de las redes eléctricas, garantizando que el área quede libre de residuos y obstáculos que puedan afectar nuevos proyectos.

EJECUCIÓN:

Preparación y Planeación

- Inspección previa para identificar la ubicación y extensión exacta de la red subterránea a desmontar.
- Revisión de planos y documentos técnicos para conocer los elementos y conexiones a retirar.
- Señalización y delimitación del área de trabajo para garantizar la seguridad del personal y terceros.

Desconexión y Desenergización

- Coordinación con la entidad operadora para asegurar la desconexión total y segura del sistema eléctrico.
- Verificación con equipos de medición que no exista voltaje en la red antes de iniciar labores.

Excavación y Acceso a la Red

- Realización de excavaciones manuales o mecánicas para exponer las tuberías, cables y accesorios subterráneos.
- Protección del área de trabajo para evitar derrumbes o accidentes.

Desmontaje y Retiro de Componentes

- Corte y extracción de cables eléctricos, tuberías, ductos, cajas de paso y demás elementos eléctricos con herramientas manuales y eléctricas adecuadas.
- Manipulación cuidadosa para evitar daños en elementos reutilizables o reciclables.
- Clasificación y almacenamiento temporal de materiales para su posterior disposición.

Limpieza y Restauración del Sitio

- Retiro de residuos y materiales sobrantes del desmontaje.
- Relleno y compactación de las excavaciones para dejar el terreno en condiciones adecuadas.
- Verificación final de que el área quede libre de obstáculos y materiales peligrosos.

Disposición Final

- Transporte y entrega de los materiales retirados a puntos de reciclaje o disposición autorizada, conforme a normativas ambientales y de manejo de residuos.

EQUIPOS:

- Equipos de protección personal (EPP).
- Equipos de Desconexión y Medición.
- Equipos de Excavación.
- Equipos de Manipulación y Transporte.

MATERIALES:

- Cinta de señalización y advertencia.
- Bolsas o contenedores para residuos.
- Materiales para relleno (tierra, arena).
- Materiales para restauración del terreno.
- Herramientas de mano.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.



La unidad de medida de pago será en global (GL). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

7.4 CERTIFICACION RETIE DE USO FINAL, INCLUYE TRAMITES Y DOCUMENTACION NECESARIA

DESCRIPCIÓN:

La Certificación RETIE de Uso Final corresponde al cumplimiento de los requisitos técnicos exigidos por el **Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)**, conforme a lo establecido por la normativa nacional vigente, y constituye un requisito obligatorio previo a la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago deben especificarse de manera clara y detallada en el contrato para garantizar un flujo adecuado de fondos, así como asegurar que todas las partes involucradas (cliente y contratista) estén alineadas en cuanto a plazos, entregables y condiciones de pago.

La unidad de medida de pago será en global (GL). El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

8 ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH

8.1 DESMONTE DE CUBIERTA Y VIGAS EN MADERA. (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN EN UN LUGAR AUTORIZADO)

DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere a los trabajos necesarios para desmontar la cubierta y vigas enmadera existente, donde incluye todos los elementos de fijación y traslado vertical del material retirado.

EJECUCIÓN:

Inicialmente realizar el amarre seguro para el personal que trabaja en alturas, con línea de vida y puntos de anclaje seguros. Se ira desmontando desde la parte más alta, retirando los elementos de fijación. Se amarra el material a retirar para descolgarlo por fachada o por la parte interior al segundo nivel de la infraestructura.

EQUIPO:

Destornillador, Soga

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (m2) desmonte de cubierta, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

8.2 DESMONTE DE PUERTAS Y VENTANAS (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN EN UN LUGAR AUTORIZADO)

DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere a los trabajos necesarios para desmontar y retirar las ventanas de las zonas sometidas a adecuación, de acuerdo a las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

EJECUCIÓN:

El desmonte debe realizarse manualmente, empleando herramientas apropiadas (destornilladores, palancas, cortafíos, esmeriles, entre otros).

Se evitarán golpes o maniobras que generen daños en la mampostería, concreto, acabados o estructuras adyacentes.

EQUIPO:

Destornillador

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (M2) de ventana y/o puerta desmontada recibida a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

8.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEJA ARQUITECTONICA CAL 30. (INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN).

DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere a la instalación de cubierta en teja arquitectónica.

EJECUCIÓN:

Se realizan las medidas y los cortes de las tejas, las cuales van siendo instaladas y pernadas con elementos de acero inoxidable para que permanezcan en el lugar, posterior a esto se instala el caballete.

EQUIPO Y MATERIALES

Destornillador. Herramienta de corte, andamios

Teja arquitectónica y elementos de fijación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (M2) de cubierta instalada. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, materiales, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

8.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABALLETE TEJA ARQUITECTONICA. (INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN)

DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere a la instalación de caballete para el cubrimiento de la parte superior del tejado, estas instalaciones deben ejecutarse con las normas de seguridad en alturas, tomando las precauciones necesarias



para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen en propiedades vecinas.

EJECUCIÓN:

Localizar la culminación del tejado donde se instala el caballete.

Asegurarse que se tenga acceso por medio de andamios a la altura determinada donde debe ser instalado el caballete.

Revisar los planos de la estructura y colocación del caballete.

Armado del andamio teniendo en cuenta las precauciones necesarias para el trabajo en alturas. (El personal que se suba al andamio debe usar arnés, casco, botas y gafas para su seguridad, así mismo debe tener un control y manejo de trabajo en alturas).

Luego de estar en el sitio de trabajo, se procede a verificar la distancia que hay entre la culminación de las dos aguas del tejado en la cumbrera de esté y se instala y atornilla.

EQUIPO Y MATERIALES

Destornillador. Herramienta de corte, andamios

Caballete y elementos de fijación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (M2) de cubierta instalada. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, materiales, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

8.5 VIGAS DE SECCIÓN Ø 0,12M EN MADERA INMUNIZADA BAJO EL SISTEMA VACÍO PRESIÓN, CALIDAD ESTRUCTURAL DEL TIPO ES6, CON SALES CCA 9,6 KG/M3 TIPO OSMOSE, BAJO ESTÁNDARES DE CALIDAD QUE PERMITAN DAR GARANTÍA CONTRA HONGOS, INSECTOS PERFORADORES Y PUDRICIÓN POR 20 AÑOS. (INCLUYE ACCESORIOS DE INSTALACIÓN).

DESCRIPCIÓN:

Se refiere esta especificación a la ejecución de vigas de madera de acuerdo con las especificaciones y dimensiones establecidas.

EJECUCIÓN:

Se procederá a fijar las secciones de viga en madera. Los varillones se fijarán por medio de tiros a la estructura principal de la construcción existente a elementos de mampostería que estén en capacidad de soportar la carga de los nuevos elementos.

EQUIPO:

Destornillador, taladro, barra, sierra circular.

MATERIALES:

Vigas en madera, sellador, estuco acrílico. Tornillos, anclajes y cintas de papel perforado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida será el número de metros lineales (ML) de viguetas en madera instalada. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

8.6 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CANAL EN LAMINA GALVANIZADA CAL 22.

DESCRIPCIÓN

Ejecución de canales en lámina galvanizada calibre 22 con la forma y dimensiones especificadas para la cubierta a reponer.

EJECUCIÓN.

Elaborar canales en lámina galvanizada según especificación y perfiles para recolección de aguas lluvias. Determinar sistemas de anclaje a los elementos estructurales del proyecto. Fijar elementos con herrajes y tornillería diseñada para el sistema. Realizar soldaduras y agrafes en los sitios previamente definidos. Verificar niveles y pendientes finales para aceptación

EQUIPO.

- Llave de tubo.
- Equipo de soldadura
- Oxicorte



MATERIALES.

- Lamina cal. 22

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida de pago será por metro lineal (ML) de canal en lámina galvanizada instalada. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, materiales, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

8.7 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC 3"

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la instalación de bajantes en tubería de 3", incluye accesorios de instalación, de acuerdo a las especificaciones particulares o por la interventoría.

EJECUCIÓN

- Adquisición y transporte de tubería PVC de 3" tipo liviana, codos, uniones y accesorios requeridos.
- Verificación de dimensiones y condiciones del material en obra.
- Instalación de la tubería en el trazado definido o según indicaciones de la interventoría.
- Unión mediante campana-espiga con anillo de caucho o adhesivo según el caso.
- Limpieza final del área de trabajo.

EQUIPO.

Destornillador.

Herramienta de corte

andamios

MATERIALES.



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

- Tubería PVC liviana 3"y accesorios.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por metro lineal (ML) de bajante en tubería de 3/4, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, materiales, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

8.8 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA Y VENTANA EN EN MADERA INMUNIZADA BAJO EL SISTEMA VACÍO PRESIÓN, CALIDAD ESTRUCTURAL DEL TIPO ES6, CON SALES CCA 9,6 KG/M3 TIPO OSMOSE . (INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN).

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la instalación de ventanas y puertas en madera en los vanos dispuestos en la construcción de muros para estas, con el fin de obtener paso de luz natural hacia la parte interior de la casa, Estas instalaciones se hará de acuerdo a las descripciones en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

EJECUCIÓN:

- Ubicar la localización del vano de la ventana y/o puerta, según el caso
 - Verificar que lo filos del vano estén totalmente terminados.
 - Limpiar los filos y caras del vano de mugres, exceso de mortero o grasas que pueda haber en la superficie.
 - Rectificar con la cinta métrica las distancias del claro en las 4 esquinas y rallarlas con lápiz. (Generalmente esta profundidad debe ser entre 5 y 7 cm, según el grueso del muro).
 - Trazar con lápiz sobre el vano la ubicación exacta de la ventana.
 - Regatear el muro según las dimensiones que tienen las patas de la ventana para la instalación de esta al muro.
 - Rectificar niveles y plomos para asegurar que la ventana y/o puerta quede perfectamente vertical.
 - Colocar la ventana en las medidas trazadas, introduciendo la patas de la ventana a las perforaciones realizadas en el muro.
 - Resanar con mortero los orificios que queden en el muro después de la introducción de la patas de la venta a este.
 - Si los filos del vano se dañan se deben realizar de nuevo en las partes que se deterioraron.
- Instalar sellamientos perimetrales con silicona resistente a la intemperie.
- Instalar las corredizas o bastidores según el diseño de la ventana.



- Verificar que el marco y la ventana queden perfectamente instaladas para una posterior aplicación de pintura y colocación de vidrios.

EQUIPO Y MATERIALES

Ventanas y puertas en madera, tornillería de fijación

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (M2) de ventana y puerta instalada, incluyendo accesorios de anclaje para la fijación de la ventana, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

8.9 INSTALACIÓN DE PAÑETE IMPERMEABILIZADO 1: 3

DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere a la aplicación de pañete liso sobre murete existente con una o varias capas de mezcla de arena lavada fina, cemento e impermeabilizante, llamada mortero, y cuyo fin es el de emparejar la superficie que va a recibir un tipo de acabado tal como pinturas, forros entre otras; dándole así mayor resistencia y estabilidad a los muros. Este proceso también es llamado revoque o repello el cual incluye materiales, equipo y retiro de residuos generados, de acuerdo con los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o por la interventoría.

EJECUCIÓN:

- Ubicar el lugar de trabajo.
- Limpiar el murete existente con grata metálica para retirar cualquier mugre, grasa o residuos salientes presentes.
- Reparar el mortero con porción 1:3 de cemento, arena fina y agua.
- Esparcir el mortero que se ha colocado sobre el murete existente.
- Una vez iniciado el fraguado del mortero se afinará el pañete con llana usando una mezcla de mortero aguada y menos consistente (Shirley) para llenar hendiduras o porosidades.
- Verificar niveles, plomos y alineamientos.



- Aplicar agua con manguera para su curado las superficies que han sido frisadas en una frecuencia por lo menos de cinco veces al día, durante al menos siete (7) días.

MATERIALES:

- Pañete 1.3 (Hecho en obra) , con impermeabilizante

EQUIPO:

- Palustre.
- Balde.
- Pala.
- Regla de madera (Boquillera).
- Llana de madera.
- Grata metálica.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida será en metros cuadrados (M2) y se tomará como medida general la que determinen los ejes de construcción establecidos. No se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El pago se hará por los precios unitarios establecidos en el contrato e incluyen mano de obra, materiales y su desperdicio, equipos, herramientas y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

8.10 PLACA BASE EN CONCRETO E=0.10 2500 PSI

DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere a la aplicación de mortero impermeabilizante que se utiliza sobre los pisos para su nivelación y evitar o reparar filtraciones de agua que permitan el desarrollo de humedades que puedan afectar a la estructura, de acuerdo con las descripciones previamente indicadas en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

EJECUCIÓN:

- Ubicar lugar de trabajo.
- Limpiar la superficie de concreto sobre la que se aplica el mortero debe quedar libre de rebabas o material suelto
- Humedecerse completamente la superficie de concreto.



- Pasar niveles a una altura más o menos de 1 metro tomando como referencia el nivel del piso, estos niveles se pasan con una manguera transparente llena de agua que indicara la misma altura en los puntos que se tomen como referencia.
- Los puntos de referencia se deben colocar en las esquinas, a unos 15 centímetros de separados de las paredes, colocando hilos en cuadro para ubicar puntos intermedios a lo largo de la boquilla o regla a utilizar.
- Preparar la mezcla de mortero según las proporciones indicadas por interventoría añadiendo la cantidad suficiente de impermeabilizante a la mezcla.
- A partir de los puntos de referencia medir hacia el piso la altura teniendo en cuenta las respectivas pendientes que llevara el piso en todos los puntos y coloco con mortero unas guías maestras horizontales a distancias máximas de 2 metros con espesor de 1,5 a 2 cm, el con fin de obtener pañetes perfectamente hilados, plomados y reglados.
- Luego de obtener el fraguado inicial de las guías o fajas maestras, se procede a aplicar el mortero fuertemente sobre el piso a base de pala.
- Esparcir el mortero que se ha colocado sobre el piso con reglas de madera (Boquilla) que se apoyaran sobre las guías o fajas maestras.
- Una vez iniciado el fraguado del mortero se afinará el pañete con llana usando una mezcla de mortero aguada y menos consistente (Shirley) para llenar hendiduras o porosidades.
- Ejecutar juntas de control y o dilataciones, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.
- Moldear los filos si la interventoría lo requiere.
- Verificar niveles, alineamientos y pendiente para aprobación.
- Aplicar agua con manguera para su curado las superficies que han sido frisadas en una frecuencia por lo menos de cinco veces al día, durante al menos siete (7) días.

MATERIALES y EQUIPOS

- Concreto 2500 PSI (Hecho en obra)
- Palustre.
- Martillo de caucho
- Llana metálica dentada.
- Balde.
- Espátula de caucho plástico.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida será en metros cuadrados (M2) y se tomará como medida general la que determinen los ejes de construcción establecidos en los planos. No se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El pago se hará por los precios unitarios establecidos en el contrato e incluyen mano de obra, materiales y su desperdicio, equipos, herramientas y transporte necesario para su ejecución

NO CONFORMIDAD



imacdecolombia@gmail.com

www.imac.com.co

Calle 6 No. 7-35 Samaná – Caldas

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

314 333 5231

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

8.11 ESTUCO Y VINILO TIPO 1 A 3 MANOS. (INCLUYE LIMPIEZA Y PREPRACIÓN DE SUPERFICIE)

DESCRIPCIÓN:

Se refiere esta especificación a la ejecución acabado (estuco y pintura) en muros existentes tanto divisorios como los de acabado interno

EJECUCIÓN:

Se realiza el fondo con una capa de pintura tipo 1 para resaltar los detalles que se tengan del estuco, y posteriormente se realizan las dos capas de vinilo tipo 1 según color. Se deja secar entre capa y capa Incluye recortes de filos y perimetrales.

EQUIPO:

- Brocha. Lija. Espatula

MATERIALES:

- Pintura Tipo 1
- Estuco

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida será el número de metros cuadrado (M2) El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

9 ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS GENERADOR DE EMERGENCIA

9.1 DESMONTE DE CUBIERTA Y VIGAS EN MADERA. (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN EN UN LUGAR AUTORIZADO)

DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere a los trabajos necesarios para desmontar la cubierta y vigas enmadera existente, donde incluye todos los elementos de fijación y traslado vertical del material retirado.

EJECUCIÓN:

Inicialmente realizar el amarre seguro para el personal que trabaja en alturas, con línea de vida y puntos de anclaje seguros. Se ira desmontando desde la parte más alta, retirando los elementos de fijación. Se amarra el material a retirar para descolgarlo por fachada o por la parte interior al segundo nivel de la infraestructura.

EQUIPO:

Destornillador, Soga

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (m2) desmonte de cubierta, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato

9.2 DESMONTE DE PUERTAS Y VENTANAS (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN EN UN LUGAR AUTORIZADO)

DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere a los trabajos necesarios para desmontar y retirar las ventanas de las zonas sometidas a adecuación, de acuerdo a las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

EJECUCIÓN:

El desmonte debe realizarse manualmente, empleando herramientas apropiadas (destornilladores, palancas, cortafíos, esmeriles, entre otros).

Se evitarán golpes o maniobras que generen daños en la mampostería, concreto, acabados o estructuras adyacentes.

EQUIPO:

Destornillador

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (M2) de ventana y/o puerta desmontada recibida a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

9.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA Y VENTANA EN MADERA INMUNIZADA BAJO EL SISTEMA VACÍO PRESIÓN, CALIDAD ESTRUCTURAL DEL TIPO ES6, CON SALES CCA 9,6 KG/M3 TIPO OSMOSE . (INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN)

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la instalación de ventanas y puertas en madera en los vanos dispuestos en la construcción de muros para estas, con el fin de obtener paso de luz natural hacia la parte interior de la casa, Estas instalaciones se hará de acuerdo a las descripciones en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

EJECUCIÓN:

- Ubicar la localización del vano de la ventana y/o puerta, según el caso
 - Verificar que los filos del vano estén totalmente terminados.
 - Limpiar los filos y caras del vano de mugres, exceso de mortero o grasas que pueda haber en la superficie.
 - Rectificar con la cinta métrica las distancias del claro en las 4 esquinas y rallarlas con lápiz. (Generalmente esta profundidad debe ser entre 5 y 7 cm, según el grueso del muro).
 - Trazar con lápiz sobre el vano la ubicación exacta de la ventana.
 - Regatear el muro según las dimensiones que tienen las patas de la ventana para la instalación de esta al muro.
 - Rectificar niveles y plomos para asegurar que la ventana y/o puerta quede perfectamente vertical.
 - Colocar la ventana en las medidas trazadas, introduciendo las patas de la ventana a las perforaciones realizadas en el muro.
 - Resanar con mortero los orificios que queden en el muro después de la introducción de las patas de la ventana a este.
 - Si los filos del vano se dañan se deben realizar de nuevo en las partes que se deterioraron.
- Instalar sellamientos perimetrales con silicona resistente a la intemperie.
- Instalar las correderas o bastidores según el diseño de la ventana.
 - Verificar que el marco y la ventana queden perfectamente instalados para una posterior aplicación de pintura y colocación de vidrios.



EQUIPO Y MATERIALES

Ventanas y puertas en madera, tornillería de fijación

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (M2) de ventana y puerta instalada, incluyendo accesorios de anclaje para la fijación de la ventana, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

9.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEJA ARQUITECTÓNICA CAL 30. (INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN)

DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere a la instalación de cubierta en teja arquitectónica.

EJECUCIÓN:

Se realizan las medidas y los cortes de las tejas, las cuales van siendo instaladas y pernadas con elementos de acero inoxidable para que permanezcan en el lugar, posterior a esto se instala el caballete.

EQUIPO Y MATERIALES

Destornillador. Herramienta de corte, andamios

Teja arquitectónica y elementos de fijación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (M2) de cubierta instalada. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, materiales, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

9.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CANAL EN LAMINA GALVANIZADA CAL 22

DESCRIPCIÓN

Ejecución de canales en lámina galvanizada calibre 22 con la forma y dimensiones especificadas para la cubierta a reponer.

EJECUCIÓN.

Elaborar canales en lámina galvanizada según especificación y perfiles para recolección de aguas lluvias. Determinar sistemas de anclaje a los elementos estructurales del proyecto. Fijar elementos con herrajes y tornillería diseñada para el sistema. Realizar soldaduras y agrafes en los sitios previamente definidos. Verificar niveles y pendientes finales para aceptación

EQUIPO.

- Llave de tubo.
- Equipo de soldadura
- Oxicorte

MATERIALES.

- Lamina cal. 22

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida de pago será por metro lineal (ML) de canal en lámina galvanizada instalada. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, materiales, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

9.6 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA PVC 3"

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la instalación de bajantes en tubería de 3", incluye accesorios de instalación, de acuerdo a las especificaciones particulares o por la interventoría.

EJECUCIÓN

- Adquisición y transporte de tubería PVC de 3" tipo liviana, codos, uniones y accesorios requeridos.
- Verificación de dimensiones y condiciones del material en obra.
- Instalación de la tubería en el trazado definido o según indicaciones de la interventoría.
- Unión mediante campana-espiga con anillo de caucho o adhesivo según el caso.
- Limpieza final del área de trabajo.

EQUIPO.

Destornillador.

Herramienta de corte

andamios

MATERIALES.

- Tubería PVC liviana 3"y accesorios.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por metro lineal (ML) de bajante en tubería de 3/4, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, materiales, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

9.7 INSTALACIÓN DE PAÑETE IMPERMEABILIZADO 1:3

DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere a la aplicación de pañete liso sobre murete existente con una o varias capas de mezcla de arena lavada fina, cemento e impermeabilizante, llamada mortero, y cuyo fin es el de emparejar la superficie



que va a recibir un tipo de acabado tal como pinturas, forros entre otras; dándole así mayor resistencia y estabilidad a los muros. Este proceso también es llamado revoque o repello el cual incluye materiales, equipo y retiro de residuos generados, de acuerdo con los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o por la interventoría.

EJECUCIÓN:

- Ubicar el lugar de trabajo.
- Limpiar el murete existente con grata metálica para retirar cualquier mugre, grasa o residuos salientes presentes.
- Reparar el mortero con porción 1:3 de cemento, arena fina y agua.
- Esparcir el mortero que se ha colocado sobre el murete existente.
- Una vez iniciado el fraguado del mortero se afinará el pañete con llana usando una mezcla de mortero aguada y menos consistente (Shirley) para llenar hendiduras o porosidades.
- Verificar niveles, plomos y alineamientos.
- Aplicar agua con manguera para su curado las superficies que han sido frisadas en una frecuencia por lo menos de cinco veces al día, durante al menos siete (7) días.

MATERIALES:

- Pañete 1.3 (Hecho en obra) , con impermeabilizante

EQUIPO:

- Palustre.
- Balde.
- Pala.
- Regla de madera (Boquillera).
- Llana de madera.
- Grata metálica.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida será en metros cuadrados (M2) y se tomará como medida general la que determinen los ejes de construcción establecidos. No se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El pago se hará por los precios unitarios establecidos en el contrato e incluyen mano de obra, materiales y su desperdicio, equipos, herramientas y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

9.8 PLACA BASE EN CONCRETO E=0.10 2500 PSI

DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere a la aplicación de mortero impermeabilizante que se utiliza sobre los pisos para su nivelación y evitar o reparar filtraciones de agua que permitan el desarrollo de humedades que puedan afectar a la estructura, de acuerdo con las descripciones previamente indicadas en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

EJECUCIÓN:

- Ubicar lugar de trabajo.
- Limpiar la superficie de concreto sobre la que se aplica el mortero debe quedar libre de rebabas o material suelto
- Humedecerse completamente la superficie de concreto.
- Pasar niveles a una altura más o menos de 1 metro tomando como referencia el nivel del piso, estos niveles se pasan con una manguera transparente llena de agua que indicara la misma altura en los puntos que se tomen como referencia.
- Los puntos de referencia se deben colocar en las esquinas, a unos 15 centímetros de separados de las paredes, colocando hilos en cuadro para ubicar puntos intermedios a lo largo de la boquilla o regla a utilizar.
- Preparar la mezcla de mortero según las proporciones indicadas por interventoría añadiendo la cantidad suficiente de impermeabilizante a la mezcla.
- A partir de los puntos de referencia medir hacia el piso la altura teniendo en cuenta las respectivas pendientes que llevara el piso en todos los puntos y coloco con mortero unas guías maestras horizontales a distancias máximas de 2 metros con espesor de 1,5 a 2 cm, el con fin de obtener pañetes perfectamente hilados, plomados y reglados.
- Luego de obtener el fraguado inicial de las guías o fajas maestras, se procede a aplicar el mortero fuertemente sobre el piso a base de pala.
- Esparcir el mortero que se ha colocado sobre el piso con reglas de madera (Boquilla) que se apoyaran sobre las guías o fajas maestras.
- Una vez iniciado el fraguado del mortero se afinará el pañete con llana usando una mezcla de mortero aguada y menos consistente (Shirley) para llenar hendiduras o porosidades.
- Ejecutar juntas de control y o dilataciones, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.
- Moldear los filos si la interventoría lo requiere.
- Verificar niveles, alineamientos y pendiente para aprobación.
- Aplicar agua con manguera para su curado las superficies que han sido frisadas en una frecuencia por lo menos de cinco veces al día, durante al menos siete (7) días.

MATERIALES y EQUIPOS

- Concreto 2500 PSI (Hecho en obra)
- Palustre.
- Martillo de caucho
- Llana metálica dentada.
- Balde.
- Espátula de caucho plástico.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida será en metros cuadrados (M2) y se tomará como medida general la que determinen los ejes de construcción establecidos en los planos. No se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El pago se hará por los precios unitarios establecidos en el contrato e incluyen mano de obra, materiales y su desperdicio, equipos, herramientas y transporte necesario para su ejecución

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

9.9 ESTUCO Y VINILO TIPO 1 A 3 MANOS. (INCLUYE LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE SUPERFICIE)

DESCRIPCIÓN:

Se refiere esta especificación a la ejecución acabado (estuco y pintura) en muros existentes tanto divisorios como los de acabado interno

EJECUCIÓN:

Se realiza el fondo con una capa de pintura tipo 1 para resaltar los detalles que se tengan del estuco, y posteriormente se realizan las dos capas de vinilo tipo 1 según color. Se deja secar entre capa y capa Incluye recortes de filos y perimetrales.

EQUIPO:

- Brocha. Lija. Espátula, Rodillo

MATERIALES:

- Pintura Tipo 1
- Estuco

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida será el número de metros cuadrado (M2) El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

9.10 VIGAS DE SECCIÓN Ø 0,14M EN MADERA INMUNIZADA BAJO EL SISTEMA VACÍO PRESIÓN, CALIDAD ESTRUCTURAL DEL TIPO ES6, CON SALES CCA 9,6 KG/M3 TIPO OSMOSE, BAJO ESTÁNDARES DE CALIDAD QUE PERMITAN DAR GARANTÍA CONTRA HONGOS, INSECTOS PERFORADORES Y PUDRICIÓN POR 20 AÑOS. (INCLUYE ACCESORIOS DE INSTALACIÓN)

DESCRIPCIÓN:

Se refiere esta especificación a la ejecución de vigas de madera de acuerdo con las especificaciones y dimensiones establecidas.

EJECUCIÓN:

Se procederá a fijar las secciones de viga en madera. Los varillones se fijarán por medio de tiros a la estructura principal de la construcción existente a elementos de mampostería que estén en capacidad de soportar la carga de los nuevos elementos.

EQUIPO:

Destornillador, taladro, barra, sierra circular.

MATERIALES:

Vigas en madera, sellador, estuco acrílico. Tornillos, anclajes y cintas de papel perforado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida será el número de metros lineales (ML) de viguetas en madera instalada. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

10 ADECUACIÓN CUARTO PARA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA PARA EQUIPO DE TRANSFORMACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE BATERÍAS

10.1 DESMONTE DE CUBIERTA Y VIGAS EN MADERA. (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN EN UN LUGAR AUTORIZADO)

DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere a los trabajos necesarios para desmontar la cubierta y vigas enmadera existente, donde incluye todos los elementos de fijación y traslado vertical del material retirado.

EJECUCIÓN:

Inicialmente realizar el amarre seguro para el personal que trabaja en alturas, con línea de vida y puntos de anclaje seguros. Se ira desmontando desde la parte más alta, retirando los elementos de fijación. Se amarra el material a retirar para descolgarlo por fachada o por la parte interior al segundo nivel de la infraestructura.

EQUIPO:

Destornillador, Soga

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (m2) desmonte de cubierta, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato

10.2 DESMONTE DE PUERTAS (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN EN UN LUGAR AUTORIZADO)

DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere a los trabajos necesarios para desmontar y retirar las ventanas de las zonas sometidas a adecuación, de acuerdo a las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

EJECUCIÓN:



El desmonte debe realizarse manualmente, empleando herramientas apropiadas (destornilladores, palancas, cortafíos, esmeriles, entre otros).

Se evitarán golpes o maniobras que generen daños en la mampostería, concreto, acabados o estructuras adyacentes.

EQUIPO:

Destornillador

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (M2) de ventana y/o puerta desmontada recibida a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

10.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA TIPO CELOSIA ENMADERA EN MADERA INMUNIZADA BAJO EL SISTEMA VACÍO PRESIÓN, CALIDAD ESTRUCTURAL DEL TIPO ES6, CON SALES CCA 9,6 KG/M3 TIPO OSMOSE . (INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN) ES6, CON SALES CCA 9,6 KG/M3 TIPO OSMOSE . (INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN)

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la instalación de ventanas y puertas en madera en los vanos dispuestos en la construcción de muros para estas, con el fin de obtener paso de luz natural hacia la parte interior de la casa, Estas instalaciones se hará de acuerdo a las descripciones en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

EJECUCIÓN:

- Ubicar la localización del vano de la ventana y/o puerta, según el caso
- Verificar que los filos del vano estén totalmente terminados.
- Limpiar los filos y caras del vano de mugres, exceso de mortero o grasas que pueda haber en la superficie.
- Rectificar con la cinta métrica las distancias del claro en las 4 esquinas y rallarlas con lápiz. (Generalmente esta profundidad debe ser entre 5 y 7 cm, según el grueso del muro).
- Trazar con lápiz sobre el vano la ubicación exacta de la ventana.
- Regatear el muro según las dimensiones que tienen las patas de la ventana para la instalación de esta al muro.
- Rectificar niveles y plomos para asegurar que la ventana y/o puerta quede perfectamente vertical.
- Colocar la ventana en las medidas trazadas, introduciendo la patas de la ventana a



las perforaciones realizadas en el muro.

- Resanar con mortero los orificios que queden en el muro después de la introducción de la patas de la venta a este.
- Si los filos del vano se dañan se deben realizar de nuevo en las partes que se deterioraron.

Instalar sellamientos perimetrales con silicona resistente a la intemperie.

- Instalar las corredizas o bastidores según el diseño de la ventana.
- Verificar que el marco y la ventana queden perfectamente instaladas para una posterior aplicación de pintura y colocación de vidrios.

EQUIPO Y MATERIALES

Ventanas y puertas en madera, tornillería de fijación

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (M2) de ventana y puerta instalada, incluyendo accesorios de anclaje para la fijación de la ventana, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

10.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEJA ARQUITECTÓNICA CAL 30. (INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN)

DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere a la instalación de cubierta en teja arquitectónica.

EJECUCIÓN:

Se realizan las medidas y los cortes de las tejas, las cuales van siendo instaladas y pernadas con elementos de acero inoxidable para que permanezcan en el lugar, posterior a esto se instala el caballete.

EQUIPO Y MATERIALES

Destornillador. Herramienta de corte, andamios

Teja arquitectónica y elementos de fijación.



MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (M2) de cubierta instalada. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, materiales, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

10.5 INSTALACIÓN DE PAÑETE IMPERMEABILIZADO 1:3

DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere a la aplicación de pañete liso sobre murete existente con una o varias capas de mezcla de arena lavada fina, cemento e impermeabilizante, llamada mortero, y cuyo fin es el de emparejar la superficie que va a recibir un tipo de acabado tal como pinturas, forros entre otras; dándole así mayor resistencia y estabilidad a los muros. Este proceso también es llamado revoque o repello el cual incluye materiales, equipo y retiro de residuos generados, de acuerdo con los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o por la interventoría.

EJECUCIÓN:

- Ubicar el lugar de trabajo.
- Limpiar el murete existente con grata metálica para retirar cualquier mugre, grasa o residuos salientes presentes.
- Reparar el mortero con porción 1:3 de cemento, arena fina y agua.
- Esparcir el mortero que se ha colocado sobre el murete existente.
- Una vez iniciado el fraguado del mortero se afinará el pañete con llana usando una mezcla de mortero aguada y menos consistente (Shirley) para llenar hendiduras o porosidades.
- Verificar niveles, plomos y alineamientos.
- Aplicar agua con manguera para su curado las superficies que han sido frisadas en una frecuencia por lo menos de cinco veces al día, durante al menos siete (7) días.

MATERIALES:

- Pañete 1.3 (Hecho en obra) , con impermeabilizante

EQUIPO:

- Palustre.
- Balde.
- Pala.



- Regla de madera (Boquillera).
- Llana de madera.
- Grata metálica.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida será en metros cuadrados (M2) y se tomará como medida general la que determinen los ejes de construcción establecidos. No se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El pago se hará por los precios unitarios establecidos en el contrato e incluyen mano de obra, materiales y su desperdicio, equipos, herramientas y transporte necesario para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

10.6 PLACA BASE EN CONCRETO E=0.10 2500 PSI

DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere a la aplicación de mortero impermeabilizante que se utiliza sobre los pisos para su nivelación y evitar o reparar filtraciones de agua que permitan el desarrollo de humedades que puedan afectar a la estructura, de acuerdo con las descripciones previamente indicadas en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

EJECUCIÓN:

- Ubicar lugar de trabajo.
- Limpiar la superficie de concreto sobre la que se aplica el mortero debe quedar libre de rebabas o material suelto
- Humedecerse completamente la superficie de concreto.
- Pasar niveles a una altura más o menos de 1 metro tomando como referencia el nivel del piso, estos niveles se pasan con una manguera transparente llena de agua que indicara la misma altura en los puntos que se tomen como referencia.
- Los puntos de referencia se deben colocar en las esquinas, a unos 15 centímetros de separados de las paredes, colocando hilos en cuadro para ubicar puntos intermedios a lo largo de la boquillera o regla a utilizar.
- Preparar la mezcla de mortero según las proporciones indicadas por interventoría añadiendo la cantidad suficiente de impermeabilizante a la mezcla.
- A partir de los puntos de referencia medir hacia el piso la altura teniendo en cuenta las respectivas pendientes que llevara el piso en todos los puntos y coloco con mortero unas guías maestras horizontales a distancias máximas de 2 metros con espesor de 1,5 a 2 cm, el con fin de obtener pañetes perfectamente hilados, plomados y reglados.



- Luego de obtener el fraguado inicial de las guías o fajas maestras, se procede a aplicar el mortero fuertemente sobre el piso a base de pala.
- Esparcir el mortero que se ha colocado sobre el piso con reglas de madera (Boquillera) que se apoyaran sobre las guías o fajas maestras.
- Una vez iniciado el fraguado del mortero se afinará el pañete con llana usando una mezcla de mortero aguada y menos consistente (Shirley) para llenar hendiduras o porosidades.
- Ejecutar juntas de control y o dilataciones, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.
- Moldear los filos si la interventoría lo requiere.
- Verificar niveles, alineamientos y pendiente para aprobación.
- Aplicar agua con manguera para su curado las superficies que han sido frisadas en una frecuencia por lo menos de cinco veces al día, durante al menos siete (7) días.

MATERIALES y EQUIPOS

- Concreto 2500 PSI (Hecho en obra)
- Palustre.
- Martillo de caucho
- Llana metálica dentada.
- Balde.
- Espátula de caucho plástico.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida será en metros cuadrados (M2) y se tomará como medida general la que determinen los ejes de construcción establecidos en los planos. No se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El pago se hará por los precios unitarios establecidos en el contrato e incluyen mano de obra, materiales y su desperdicio, equipos, herramientas y transporte necesario para su ejecución

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

10.7 ESTUCO Y VINILO TIPO 1 A 3 MANOS. (INCLUYE LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE SUPERFICIE)

DESCRIPCIÓN:

Se refiere esta especificación a la ejecución acabado (estuco y pintura) en muros existentes tanto divisorios como los de acabado interno

EJECUCIÓN:

Se realiza el fondo con una capa de pintura tipo 1 para resaltar los detalles que se tengan del estuco, y posteriormente se realizan las dos capas de vinilo tipo 1 según color. Se deja secar entre capa y capa Incluye recortes de filos y perimetrales.

EQUIPO:

- Brocha. Lija. Espátula, Rodillo

MATERIALES:

- Pintura Tipo 1
- Estuco

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida será el número de metros cuadrado (M2) El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

10.8 VIGAS DE SECCIÓN Ø 0,14M EN MADERA INMUNIZADA BAJO EL SISTEMA VACÍO PRESIÓN, CALIDAD ESTRUCTURAL DEL TIPO ES6, CON SALES CCA 9,6 KG/M3 TIPO OSMOSE, BAJO ESTÁNDARES DE CALIDAD QUE PERMITAN DAR GARANTÍA CONTRA HONGOS, INSECTOS PERFORADORES Y PUDRICIÓN POR 20 AÑOS. (INCLUYE ACCESORIOS DE INSTALACIÓN)

DESCRIPCIÓN:

Se refiere esta especificación a la ejecución de vigas de madera de acuerdo con las especificaciones y dimensiones establecidas.

EJECUCIÓN:

Se procederá a fijar las secciones de viga en madera. Los varillones se fijarán por medio de tiros a la estructura principal de la construcción existente a elementos de mampostería que estén en capacidad de soportar la carga de los nuevos elementos.

EQUIPO:

Destornillador, taladro, barra, sierra circular.

MATERIALES:

Vigas en madera, sellador, estuco acrílico. Tornillos, anclajes y cintas de papel perforado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida será el número de metros lineales (ML) de viguetas en madera instalada. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.



MEMORIA DE CANTIDADES



CONTRATO No

FONTUR INFRAS-PNNGOR-
CCON-002-2025

OBJETO:
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CAPITULO	1	PRELIMINARES		
ITEM	1.1	Provisional de obra, incluye hasta 3 generadores Diesel portátiles de 5 a 10kVA, Extensiones y Reflectores según frente de trabajo.	Global	1

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PESO					
Planta General						1	Global	1	
TOTAL								1	

ITEM	1.2	Combustible Diesel para generadores portátiles	gl	500

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PESO					
Planta General						500	gl	500	
TOTAL								500	

ITEM	1.3	Replanteo, ajuste a diseños y memorias de calculo preliminares existentes según necesidades de la ejecución de obra.	Global	1

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PESO					
Planta General						1	Global	1	
TOTAL								1	

CAPITULO	2	EQUIPOS		
ITEM	2.1	Suministro e instalación de Generador PCH 40kW 440-254V 60Hz, Incluye, turbina, tableros potencia y control, cableados de conexión, obras civiles y todos los accesorios o actividades necesarias para puesta en funcionamiento en casa de maquinas existente.	und	1

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PESO					
Casa Maquinas PCH						1	und	1	
TOTAL								1	

ITEM	2.2	Suministro e instalación de Generador de Emergencia Diesel 120kW prime, 440-254V 60Hz, incluye accesorios.	und	1



CONTRATO No	FONTUR INFRAS-PPNGOR-CCON-002-2025	OBJETO: ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL
	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PESO				
Casa Maquinas Planta Emergencia						1	und	1
TOTAL								1



ITEM	2.3	Suministros e instalación de Transferencia Automática 440V 120kW según diagrama unifilar.	und	1

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL
	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PESO				
Casa Maquinas Planta Emergencia						1	und	1
TOTAL								1

ITEM	2.4	Suministro e instalación de gabinete para protección de llegada a transformador, protección 3x150A, según diagrama unifilar.	und	1

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO				
Casa Maquinas Transformador						1	und	1
TOTAL								1



ITEM	2.5	Suministro e instalación transformador seco 112.5 kVA 440/208-120V. Incluye Celda y accesorios de instalación.	und	1

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO				
Casa Maquinas Transformador						1	und	1
TOTAL								1



ITEM	2.6	Suministro e instalación de tablero de distribución principal. Totalizador 3x300A Medidores de parámetros. Interruptores según diagrama unifilar	und	1

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO				
Casa Maquinas Transformador						1	und	1
TOTAL								1





MEMORIA DE CANTIDADES



CONTRATO No

FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-
CCON-002-2025

OBJETO:
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

ITEM

2.7

Suministro e instalación de corrector activo de factor de potencia automático 10kVAR.

und

1

AREA O LUGAR

DIMENSIONES

LONGITU
D

ANCHO

ALTO

PESO

V.PARCIAL

No DE
ELEMENTOS

UNIDAD

TOTAL

Casa Maquinas Transformador

1

und

1

TOTAL

1



ITEM

2.8

Suministro e instalación de Inversor 6kW 220/127V 60Hz

und

17

AREA O LUGAR

DIMENSIONES

LONGITU
D

ANCHO

ALTO

PESO

V.PARCIAL

No DE
ELEMENTOS

UNIDAD

TOTAL

Planta General

17

und

17

TOTAL

17



ITEM

2.9

Suministro e instalación de Inversor 15kW 220/127V 60Hz

und

1

AREA O LUGAR

DIMENSIONES

LONGITU
D

ANCHO

ALTO

PESO

V.PARCIAL

No DE
ELEMENTOS

UNIDAD

TOTAL

Planta General

1

und

1

TOTAL

1



ITEM

2.10

Suministro e instalación de Inversor/cargador de baterías 10kW 220/127V 60Hz

und

15

AREA O LUGAR

DIMENSIONES

LONGITU
D

ANCHO

ALTO

PESO

V.PARCIAL

No DE
ELEMENTOS

UNIDAD

TOTAL

Casa Maquinas Transformador

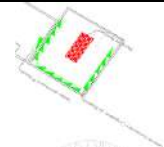
15

und

15

TOTAL

15



ITEM

2.11

Suministro e instalación de panel fotovoltaico 450W 24V. Incluye accesorios de conexión y soportería para instalación en cubierta de estructuras existentes

und

346

AREA O LUGAR

DIMENSIONES

LONGITU
D

ANCHO

ALTO

PESO

V.PARCIAL

No DE
ELEMENTOS

UNIDAD

TOTAL

Planta General

346

und

346

TOTAL

346





MEMORIA DE CANTIDADES



CONTRATO No

FONTUR INFRAS-PNNGOR-
CCON-002-2025

OBJETO:
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CAPITULO	3	CONDUCTORES		
ITEM	3.1	Suministro e instalación de alimentador PCH hasta	ml	10

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO					
Casa Maquinas PCH						10	ml	10	
TOTAL								10	

ITEM	3.2	Suministro e instalación de alimentador Tablero	ml	40

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO					
Control PCH a Tablero Tranferencia						40	ml	40	
TOTAL								40	

ITEM	3.3	Suministro e instalación de alimentador Generador	ml	10

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO					
Casa Maquinas Planta Emergencia						10	ml	10	
TOTAL								10	

ITEM	3.4	Suministro e instalación de alimentador Tablero de	ml	350

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO					
Casa Maquinas Planta Emergencia a transformador						350	ml	350	
TOTAL								350	

ITEM	3.5	Suministro e instalación de alimentador para circuitos de distribución en Cable 3x2F+2N+6T AWG CU.	ml	800

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO					
Planta General						800	ml	800	
TOTAL								800	



MEMORIA DE CANTIDADES



CONTRATO No

FONTUR INFRAS-PNNGOR-
CCON-002-2025

OBJETO:
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

ITEM	3.6	Suministro e instalación de alimentador paneles	ml	300

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO					
Planta General						300	ml	300	
TOTAL								300	

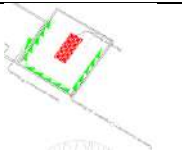
ITEM	3.7	Suministro e instalación de alimentador inversor	ml	340

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO					
Planta General						340	ml	340	
TOTAL								340	

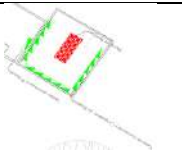
ITEM	3.8	Suministro e instalación de alimentador inversor	ml	30

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO					
Planta General						30	ml	30	
TOTAL								30	

ITEM	3.9	Suministro e instalación de alimentador Baterías	ml	800

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO					
Cuarto Baterías						800	ml	800	
TOTAL								800	

ITEM	3.10	Suministro e instalación de alimentador inversor	ml	150

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO					
Cuarto Baterías						150	ml	150	
TOTAL								150	

ITEM	3.11	Suministro e instalación de barrajes sumergibles	ml	34

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO					
Planta General						34	ml	34	
TOTAL								34	



MEMORIA DE CANTIDADES



CONTRATO No

FONTUR INFRAS-PNNGOR-
CCON-002-2025

OBJETO:
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

ITEM	3.12	Suministro e instalacion de cable 2/0 desnudo para	ml	60

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO					
Cuartos Tecnicos						60	ml	60	
TOTAL								60	

ITEM	3.13	Suministro e instalacion de varilla cobre 2.45mx5/8"	ml	12

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO					
Cuartos Tecnicos						12	ml	12	
TOTAL								12	

ITEM	3.14	Suministro e instalación de alimentador para circuitos de distribución en Cable 3x1/0F+1/0N+2T	ml	1100

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO					
Planta General						1100	ml	1100	
TOTAL								1100	

ITEM	3.15	Suministro e instalación de alimentador inversor	ml	120

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO					
Planta General						120	ml	120	
TOTAL								120	

CAPITULO	4	CANALIZACION/OTROS		
ITEM	4.1	Suministro e instalación de Caja de paso en concreto	und	56

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO					
Planta General						56	und	56	
TOTAL								56	



MEMORIA DE CANTIDADES



CONTRATO No

FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-
CCON-002-2025

OBJETO:
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

ITEM	4.2	Suministro e instalación de tubería 1Ø2" PVC para	ml	3500

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO					
Planta General						3500	ml	3500	
TOTAL								3500	

ITEM	4.3	Desmonte de red subterránea eléctrica existente.	global	1

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO					
Planta General						1	global	1	
TOTAL								1	

ITEM	4.4	Certificacion RETIE de, Generacion, tranformadion,	global	1

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO					
Planta General						1	global	1	
TOTAL								1	

ITEM	8.1	Cargue transporte y descargue hasta Isla Gorgona	kg	35000

AREA O LUGAR	DIMENSIONES				V.PARCIAL	No DE ELEMENTOS	UNIDAD	TOTAL	
	LONGITU D	ANCHO	ALTO	PESO					
Planta General						35000	kg	35000	
TOTAL								35000	



CONTRATO No	FONTUR INFRAS-PPNGOR-CCON-002-2025	OBJETO: ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH

CAPITULO	5	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	M2
ITME	5,1	Desmante de cubierta y vigas en madera. (Incluye retiro de sobrantes y disposición en un lugar autorizado)	CANTIDAD TOTAL	36,00

AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL
	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR			
CUBIERTA	6	3	0	M2	2	36,00
TOTAL						36,00

CAPITULO	5	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	M2
ITME	5,2	Desmante de puertas y ventanas (Incluye retiro de sobrantes y disposición en un lugar autorizado)	CANTIDAD TOTAL	5,00

AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL
	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR			
PUERTA	2,1	0,95		M2	1	2,00
VENTANA	2	1,5		M2	1	3,00
TOTAL						5,00

CAPITULO	5	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	M2
ITME	5,3	Suministro e instalación de teja arquitectonica Cal 30. (Incluye elementos de fijación)	CANTIDAD TOTAL	36,00

AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL
	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR			
CUBIERTA	6	3	0	M2	2	36,00
TOTAL						36,00

CONTRATO No

FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025

OBJETO:
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CAPITULO		5	DESCRIPCIÓN		UNIDAD		ML
ITME		5,4	Suministro e instalación de caballete teja arquitectonica. (Incluye elementos de fijación)		CANTIDAD TOTAL		6,00
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ESPEJOR				
CABALLETE DE LA CUBIERTA	6			ML	1	6,00	
TOTAL						6,00	
CAPITULO		5	DESCRIPCIÓN		UNIDAD		ML
ITME		5,5	Vigas de sección Ø 0,12m en madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, calidad estructural del tipo ES6, con sales CCA 9,6 kg/m3 tipo Osmose, bajo estándares de calidad que permitan dar garantía contra hongos, insectos perforadores y pudrición por 20 años. (Incluye accesorios de instalación)		CANTIDAD TOTAL		66,00
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ESPEJOR				
VIGAS LONGITUDINALES	6			ML	8	48,00	
VIGAS TRANSVERSALES	6			ML	3	18,00	
TOTAL						66,00	
CAPITULO		5	DESCRIPCIÓN		UNIDAD		ML
ITME		5,6	Suministro e instalación de canal en lamina galvanizada Cal 22		CANTIDAD TOTAL		12,00
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ESPEJOR				
LATERAL DERECHO DE LA CUBIERTA	6			ML	1	6,00	
LATERAL IZQUIERDO DE LA CUBIERTA	6			ML	1	6,00	
TOTAL						12,00	

CONTRATO No

FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025

OBJETO:
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CAPITULO		5	DESCRIPCIÓN			UNIDAD	ML
ITME		5,7	Suministro e instalación tubería PVC 3"			CANTIDAD TOTAL	6,00
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR				
BAJANTE LATERAL DERECHO DE LA CUBIERTA	3			ML	1	3,00	
BAJANTE LATERAL IZQUIERDO DE LA CUBIERTA	3			ML	1	3,00	
TOTAL						6,00	
CAPITULO		5	DESCRIPCIÓN			UNIDAD	M2
ITME		5,8	Suministro, transporte e instalación de puerta y ventana en en madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, calidad estructural del tipo ES6, con sales CCA 9,6 kg/m3 tipo Osmose . (Incluye elementos de fijación)			CANTIDAD TOTAL	5,00
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR				
PUERTA	2,1	0,95		M2	1	1,995	
VENTANA	2	1,5		M2	1	3,00	
TOTAL						5,00	
CAPITULO		5	DESCRIPCIÓN			UNIDAD	M2
ITEM		5,9	Instalación de pañete impermeabilizado 1:3			CANTIDAD TOTAL	11,20
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR				
MURETE LATERAL (DOS CARAS)	7	0,8		M2	2	11,20	
TOTAL						11,20	

CONTRATO No

FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025

OBJETO:
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CAPITULO		5	DESCRIPCIÓN		UNIDAD		M2
ITEM		5,10	Placa base en concreto e=0.10 2500 PSI		CANTIDAD TOTAL		41,00
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR				
ANDEN PERIMETRAL	20	0,8		M2	1	16,00	
PISO INTERNO	5	5		M2	1	25,00	
TOTAL						41,00	
CAPITULO		5	DESCRIPCIÓN		UNIDAD		M2
ITEM		5,11	Desmorte de puertas y ventanas (Incluye retiro de sobrantes y disposición en un lugar autorizado)		CANTIDAD TOTAL		125,01
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR				
PAREDES TRANSVERSALES	5	3,5		M2	4	70,00	
PAREDES LONGITUDINALES	5	3		M2	4	60,00	
VENTANA	2	1,5		M2	-1	-3,00	
PUERTA	2,1	0,95		M2	-1	-2,00	
TOTAL						125,01	
ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS GENERADOR DE EMERGENCIA							
CAPITULO		6	DESCRIPCIÓN		UNIDAD		M2
ITME		6,1	Desmorte de cubierta y vigas en madera. (Incluye retiro de sobrantes y disposición en un lugar autorizado)		CANTIDAD TOTAL		31,50
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR				
CUBIERTA	7	4,5		M2	1	31,50	
TOTAL						31,50	

CONTRATO No

FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025

OBJETO:
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CAPITULO		6	DESCRIPCIÓN			UNIDAD		M2
ITME		6,2	Desmante de puertas y ventanas (Incluye retiro de sobrantes y disposición en un lugar autorizado)			CANTIDAD TOTAL		9,30
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL		
	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR					
PUERTA	1,5	2,1		M2	2	6,30		
VENTANA	2	1,5		M2	1	3,00		
TOTAL						9,30		
CAPITULO		6	DESCRIPCIÓN			UNIDAD		M2
ITEM		6,3	Suministro, transporte e instalación de puerta y ventana en en madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, calidad estructural del tipo ES6, con sales CCA 9,6 kg/m3 tipo Osmose . (Incluye elementos de fijación)			CANTIDAD TOTAL		9,30
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL		
	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR					
PUERTA	1,5	2,1		M2	2	6,30		
VENTANA	2	1,5		M2	1	3,00		
TOTAL						9,30		
CAPITULO		6	DESCRIPCIÓN			UNIDAD		M2
ITEM		6,4	Suministro e instalación de teja arquitectonica Cal 30. (Incluye elementos de fijación)			CANTIDAD TOTAL		31,50
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL		
	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR					
CUBIERTA	7	4,5		M2	1	31,50		
TOTAL						31,50		
CAPITULO		6	DESCRIPCIÓN			UNIDAD		ML
ITEM		6,5	Suministro e instalación de canal en lamina galvanizada Cal 22			CANTIDAD TOTAL		4,50
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL		
	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR					
CUBIERTA	4,5			ML	1	4,50		
TOTAL						4,50		

CONTRATO No

FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025

OBJETO:
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CAPITULO		6	DESCRIPCIÓN			UNIDAD	ML
ITEM		6,6	Suministro e instalación tubería PVC 3"			CANTIDAD TOTAL	6,00
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ESPEJOR				
BAJANTE AGUAS LLUVIA	6			ML	1	6,00	
TOTAL						6,00	
CAPITULO		6	DESCRIPCIÓN			UNIDAD	M2
ITEM		6,7	Instalación de pañete impermeabilizado 1:3			CANTIDAD TOTAL	74,70
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ESPEJOR				
PARED LONGITUDINAL	7	3		M2	2	42,00	
PARED TRANSVERSAL	7	3		M2	2	42,00	
PUERTA	1,5	2,1		M2	-2	-6,30	
VENTANA	2	1,5		M2	-1	-3,00	
TOTAL						74,70	
CAPITULO		6	DESCRIPCIÓN			UNIDAD	M2
ITEM		6,8	Placa base en concreto e=0.10 2500 PSI			CANTIDAD TOTAL	71,40
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ESPEJOR				
ANDEN PERIMETRAL	28	0,8		M2	1	22,40	
SUELO INTERNO	7	7		M2	1	49,00	
TOTAL						71,40	
CAPITULO		6	DESCRIPCIÓN			UNIDAD	M2
ITEM		6,9	Estuco y vinilo tipo 1 a 3 manos. (Incluye limpieza y prepración de superficie)			CANTIDAD TOTAL	158,70
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ESPEJOR				
PARED LONGITUDINAL	7	3		M2	4	84,00	
PARED TRANSVERSAL	7	3		M2	4	84,00	
PUERTA	1,5	2,1		M2	-2	-6,30	
VENTANA	2	1,5		M2	-1	-3,00	
TOTAL						158,70	

CONTRATO No

FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025

OBJETO:
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CAPITULO		6	DESCRIPCIÓN		UNIDAD		M2
ITEM		6,10	Vigas de sección Ø 0,14m en madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, calidad estructural del tipo ES6, con sales CCA 9,6 kg/m3 tipo Osmose, bajo estándares de calidad que permitan dar garantía contra hongos, insectos perforadores y pudrición por 20 años. (Incluye accesorios de instalación)		CANTIDAD TOTAL		43,50
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR				
VIGA LONGITUDINAL	7			ML	3	21,00	
PARED TRANSVERSAL	4,5			ML	5	22,50	
TOTAL						43,50	
ADECUACIONES CIVILES CUARTO PARA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA PARA EQUIPO DE TRANSFORMACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE BATERIAS							
CAPITULO		7	DESCRIPCIÓN		UNIDAD		M2
ITME		7,1	Desmante de cubierta y cerchas metálicas (Incluye retiro de sobrantes y disposición en un lugar autorizado)		CANTIDAD TOTAL		87,00
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR				
CUBIERTA	14,5	6		M2	1	87,00	
TOTAL						87,00	
CAPITULO		7	DESCRIPCIÓN		UNIDAD		
ITME		7,2	Desmante de puerta (Incluye retiro de sobrantes y disposición en un lugar autorizado)		CANTIDAD TOTAL		4,73
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR				
PUERTA	2,25	2,1		M2	1	4,73	
TOTAL						4,73	
CAPITULO		7	DESCRIPCIÓN		UNIDAD		M2
ITEM		7,3	Suministro e instalación de puerta tipo celosia enmadera en madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, calidad estructural del tipo ES6, con sales CCA 9,6		CANTIDAD TOTAL		4,73
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR				
PUERTA	2,25	2,1		M2	1	4,73	
TOTAL						4,73	

CONTRATO No

FONTUR INFRASTR-PNNGOR-CCON-002-2025

OBJETO:
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CAPITULO		7	DESCRIPCIÓN		UNIDAD		M2
ITEM		7,4	Suministro e instalación de teja arquitectonica Cal 30. (Incluye elementos de fijación)		CANTIDAD TOTAL		87,00
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR				
CUBIERTA	14,5	6		M2	1	87,00	
TOTAL						87,00	
CAPITULO		7	DESCRIPCIÓN		UNIDAD		M2
ITEM		7,5	Instalación de pañete impermeabilizado 1:3		CANTIDAD TOTAL		311,60
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL	
	LONGITUD	ALTO	ESPESOR				
MUROS EXISTENTES INTERNOS	41	3,8		M2	1	155,8	
MUROS EXISTENTES EXTERNOS	41	3,8		M2	1	155,8	
TOTAL						311,60	
CAPITULO		7	DESCRIPCIÓN		UNIDAD		M2
ITEM		7,6	Placa base en concreto e=0.10 2500 PSI		CANTIDAD TOTAL		111,00
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR				
PLACA INTERNA	14,5	6		M2	1	87,00	
ESCALERA Y RAMPA DE ACCESO	6	4		M2	1	24,00	
TOTAL						111,00	
CAPITULO		7	DESCRIPCIÓN		UNIDAD		M2
ITEM		7,7	Estuco y vinilo tipo 1 a 3 manos. (Incluye limpieza y prepración de superficie)		CANTIDAD TOTAL		311,60
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL	
	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR				
MUROS EXISTENTES INTERNOS	41	3,8		M2	1	155,80	
MUROS EXISTENTES EXTERNOS	41	3,8		M2	1	155,80	
TOTAL						311,60	



MEMORIA DE CANTIDADES



CONTRATO No

FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025

OBJETO:
ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CAPITULO	7	DESCRIPCIÓN			UNIDAD	M2
ITEM	7,8	Vigas de sección Ø 0,14m en madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, calidad estructural del tipo ES6, con sales CCA 9,6 kg/m3 tipo Osmose, bajo estándares de calidad que permitan dar garantía contra hongos, insectos perforadores y pudrición por 20 años. (Incluye accesorios de instalación)			CANTIDAD TOTAL	117,00
AREA O LUGAR	DIMENSIONES			UNIDAD	CANT	TOTAL
	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR			
VIGA LONGITUDINAL	14,5			ML	6	87,00
PARED TRANSVERSAL	6			ML	5	30,00
TOTAL						117,00



	PRESUPUESTO GENERAL CONSTRUCCIÓN REDES ELÉCTRICAS PNN ISLA GORGONA				
Contrato No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-C-CON-002-2025	Fecha:	16 de septiembre del 2025		
OBJETO	ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA				
1	PRELIMINARES				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1.1	Provisional de obra, incluye hasta 3 generadores Diesel portátiles de 5 a 10kVA, Extensiones y Reflectores según frente de trabajo.	Global	1	\$ 17.288.813	\$ 17.288.813
1.2	Combustible Diesel para generadores portátiles	gl	500	\$ 21.401	\$ 10.700.500
1.3	Replanteo, ajuste a diseños y memorias de calculo preliminares existentes según necesidades de la ejecución de obra.	Global	1	\$ 12.852.049	\$ 12.852.049
SUBTOTAL				\$	40.841.362,00
2	EQUIPOS				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
2.1	Suministro e instalación de Generador PCH 40kW 440-254V 60Hz, Incluye, turbina, tableros potencia y control, cableados de conexión, obras civiles y todos los accesorios o actividades necesarias para puesta en funcionamiento en casa de maquinas existente.	und	1	\$ 116.306.551	\$ 116.306.551
2.2	Suministro e instalación de Generador de Emergencia Diesel 120kW prime, 440-254V 60Hz, incluye accesorios.	und	1	\$ 145.153.326	\$ 145.153.326
2.3	Suministros e instalación de Transferencia Automática 440V 120kW según diagrama unifilar.	und	1	\$ 42.097.536	\$ 42.097.536
2.4	Suministro e instalación de gabinete para protección de llegada a transformador, protección 3x150A, según diagrama unifilar.	und	1	\$ 4.212.638	\$ 4.212.638
2.5	Suministro e instalación transformador seco 112.5 kVA 440/208-120V. Incluye Celda y accesorios de instalación.	und	1	\$ 37.863.435	\$ 37.863.435
2.6	Suministro e instalación de tablero de distribución principal. Totalizador 3x300A Medidores de parámetros. Interruptores según diagrama unifilar	und	1	\$ 43.903.861	\$ 43.903.861
2.7	Suministro e instalación de corrector activo de factor de potencia automático 10kVAR.	und	1	\$ 8.604.205	\$ 8.604.205
2.8	Suministro e instalación de Inversor 6kW 220/127V 60Hz	und	17	\$ 9.512.532	\$ 161.713.044
2.9	Suministro e instalación de Inversor 15kW 220/127V 60Hz	und	1	\$ 13.816.346	\$ 13.816.346
2.10	Suministro e instalación de Inversor/cargador de baterías 10kW 220/127V 60Hz	und	15	\$ 22.712.482	\$ 340.687.230
2.11	Suministro e instalación de panel fotovoltaico 450W 24V. Incluye accesorios de conexión y soporteria para instalación en cubierta de estructuras existentes	und	346	\$ 1.623.675	\$ 561.791.550
2.12	Suministro e instalación de batería Litio 48V 100Ah 4.8kWh	und	80	\$ 10.087.530	\$ 807.002.400
2.13	Suministro e instalacion de Gabinete para alojar Baterias 160x60x60cm.	und	10	\$ 2.501.867	\$ 25.018.670
2.14	Suministro e instalación de Inversor 30kW 220/127V 60Hz	und	3	\$ 16.925.251	\$ 50.775.753
2.15	Suministro e instalación de Medidor de Energia Electrica, medida directa, 1/2/3 Fases según edificación. Incluye todos los accesorios de instalacion.	und	34	\$ 1.983.139	\$ 67.426.726
2.16	Suministro e instalación sistema Microgrid Control System, para control y estabilidad de sistemas de generacion de energia electrica y red de distribucion. Incluye Controlador central (EMS/Microgrid Controller) Medidores inteligentes Controladores locales (inversores, BMS, gobernadores de generadores) Sistema de comunicaciones SCADA/HMI Relés de protección y maniobra	und	1	\$ 340.414.149	\$ 340.414.149
SUBTOTAL				\$	2.426.373.271,00

		PRESUPUESTO GENERAL CONSTRUCCIÓN REDES ELÉCTRICAS PNN ISLA GORGONA					
Contrato No.		FONTUR INFRAST-PNNGOR-CCON-002-2025		Fecha:		16 de septiembre del 2025	
OBJETO		ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA					
3		CONDUCTORES					
ÍTEM		DESCRIPCIÓN		UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
3.1		Suministro e instalación de alimentador PCH hasta Tablero Potencia y Control PCH en Cable 3x6F+6N+8T AWG CU incluye tubería Ø 1 1/4" EMT.		ml	10	\$ 102.449	\$ 1.024.490
3.2		Suministro e instalación de alimentador Tablero Potencia y Control PCH hasta Tablero de transferencia en Cable 3x6F+6N+8T AWG CU. tubería Ø 2" EMT.		ml	40	\$ 106.449	\$ 4.257.960
3.3		Suministro e instalación de alimentador Generador de Emergencia hasta Tablero de transferencia en Cable 3x1/0F+1/0N+2T AWG CU incluye tubería Ø 1 1/4" EMT.		ml	10	\$ 240.449	\$ 2.404.490
3.4		Suministro e instalación de alimentador Tablero de transferencia hasta gabinete protección y transformador en Cable 3x2/0F+2/0N+2T AWG CU.		ml	350	\$ 262.449	\$ 91.857.150
3.5		Suministro e instalación de alimentador para circuitos de distribución en Cable 3x2F+2N+6T AWG CU.		ml	800	\$ 125.749	\$ 100.599.200
3.6		Suministro e instalación de alimentador paneles fotovoltaicos a inversores cable 10 mm2 SOLAR PV 1,5kV tubería Ø 1" IMC.		ml	300	\$ 26.869	\$ 8.060.700
3.7		Suministro e instalación de alimentador inversor 6kW/Tablero en edificaciones a red de distribución, 3x8F+8N+8T CU AWG, 1,5kV tubería Ø 1" IMC.		ml	340	\$ 75.809	\$ 25.775.060
3.8		Suministro e instalación de alimentador inversor 15kW/Tablero en edificaciones a red de distribución, a red de distribución 3x6F+6N+8T CU AWG. 1,5kV tubería Ø 1 1/4" IMC.		ml	30	\$ 116.449	\$ 3.493.470
3.9		Suministro e instalación de alimentador Baterías Litio a inversor 10kW cable 2x2AWG. 1,5kV tubería Ø 1" EMT.		ml	800	\$ 64.749	\$ 51.799.200
3.10		Suministro e instalación de alimentador inversor 10kW a Tablero de distribución 3x8F+8N+8T CU AWG. 1,5kV tubería Ø 1" EMT.		ml	150	\$ 59.809	\$ 8.971.350
3.11		Suministro e instalación de barrajes sumergibles Trifásicos +Neutro+Tierra 220/127V, Incluye conectores.		ml	34	\$ 1.008.849	\$ 34.300.866
3.12		Suministro e instalacion de cable 2/0 desnudo para SPT. Incluye puntos de soldadura necesarios.		ml	60	\$ 76.449	\$ 4.586.940
3.13		Suministro e instalacion de varilla cobre 2.45mx5/8" para SPT, incluye accesorios.		ml	12	\$ 274.849	\$ 3.298.188
3.14		Suministro e instalación de alimentador para circuitos de distribución en Cable 3x1/0F+1/0N+2T AWG CU.		ml	1100	\$ 218.449	\$ 240.293.900
3.15		Suministro e instalación de alimentador inversor 30kW/Tablero en edificaciones a red de distribución, a red de distribución 3x2F+2N+8T CU AWG.		ml	120	\$ 121.749	\$ 14.609.880
SUBTOTAL							\$ 595.332.844,00
4		CANALIZACION/OTROS					
ÍTEM		DESCRIPCIÓN		UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
4.1		Suministro e instalación de Caja de paso en concreto 60x60x80 cm libres.		und	56	\$ 569.491	\$ 31.891.496
4.2		Suministro e instalación de tubería 1Ø2" PVC para red subterránea.		ml	3500	\$ 75.609	\$ 264.631.500
4.3		Desmonte de red subterránea eléctrica existente.		global	1	\$ 13.320.049	\$ 13.320.049
4.4		Certificacion RETIE de, Generacion, tranformadion, distribucion y Uso final según aplique, incluye tramites y documentacion necesaria		global	1	\$ 13.136.236	\$ 13.136.236
SUBTOTAL							\$ 322.979.281,00
5		ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS PCH					
ÍTEM		DESCRIPCIÓN		UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
5,1		Desmonte de cubierta y vigas en madera. (Incluye retiro de sobrantes y disposición en un lugar autorizado)		M2	36	\$ 15.688,00	\$ 564.768,00

	PRESUPUESTO GENERAL CONSTRUCCIÓN REDES ELÉCTRICAS PNN ISLA GORGONA				
Contrato No.	FONTUR INFRASTR-PNNGOR-CCON-002-2025		Fecha:	16 de septiembre del 2025	
OBJETO	ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA				
5,2	Desmonte de puertas y ventanas (Incluye retiro de sobrantes y disposición en un lugar autorizado)	M2	5	\$ 13.125,00	\$ 65.559,38
5,3	Suministro e instalación de teja arquitectonica Cal 30. (Incluye elementos de fijación)	M2	36	\$ 55.750,00	\$ 2.007.000,00
5,4	Suministro e instalación de caballete teja arquitectonica. (Incluye elementos de fijación)	ML	6	\$ 64.750,00	\$ 388.500,00
5,5	Vigas de sección Ø 0,12m en madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, calidad estructural del tipo ES6, con sales CCA 9,6 kg/m3 tipo Osmose, bajo estándares de calidad que permitan dar garantía contra hongos, insectos perforadores y pudrición por 20 años. (Incluye accesorios de instalación)	ML	66	\$ 95.750,00	\$ 6.319.500,00
5,6	Suministro e instalación de canal en lamina galvanizada Cal 22	ML	12	\$ 30.271,00	\$ 363.252,00
5,7	Suministro e instalación tubería PVC 3"	ML	6	\$ 15.738,00	\$ 94.428,00
5,8	Suministro, transporte e instalación de puerta y ventana en en madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, calidad estructural del tipo ES6, con sales CCA 9,6 kg/m3 tipo Osmose . (Incluye elementos de fijación)	M2	5	\$ 486.563,00	\$ 2.430.382,19
5,9	Instalación de pañete impermeabilizado 1:3	M2	11	\$ 43.113,00	\$ 482.865,60
5,10	Placa base en concreto e=0.10 2500 PSI	M2	41	\$ 131.125,00	\$ 5.376.125,00
5,11	Estuco y vinilo tipo 1 a 3 manos. (Incluye limpieza y prepración de superficie)	M2	125	\$ 25.850,00	\$ 3.231.379,25
SUBTOTAL					\$ 21.323.759,41
6	ADECUACIONES CIVILES PARA CASA DE MAQUINAS GENERADOR DE EMERGENCIA				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
6,1	Desmonte de cubierta y vigas en madera. (Incluye retiro de sobrantes y disposición en un lugar autorizado)	M2	31,50	\$ 15.688,00	\$ 494.172,00
6,2	Desmonte de puertas y ventanas (Incluye retiro de sobrantes y disposición en un lugar autorizado)	M2	9,30	\$ 13.125,00	\$ 122.062,50
6,3	Suministro e instalación de puerta y ventana en en madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, calidad estructural del tipo ES6, con sales CCA 9,6 kg/m3 tipo Osmose . (Incluye elementos de fijación)	M2	9,30	\$ 326.563,00	\$ 3.037.035,90
6,4	Suministro e instalación de teja arquitectonica Cal 30. (Incluye elementos de fijación)	M2	31,50	\$ 55.750,00	\$ 1.756.125,00

	PRESUPUESTO GENERAL CONSTRUCCIÓN REDES ELÉCTRICAS PNN ISLA GORGONA				
Contrato No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025		Fecha:	16 de septiembre del 2025	
OBJETO	ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA				
6,5	Suministro e instalación de canal en lamina galvanizada Cal 22	ML	4,50	\$ 30.271,00	\$ 136.219,50
6,6	Suministro e instalación tubería PVC 3"	ML	6,00	\$ 15.738,00	\$ 94.428,00
6,7	Instalación de pañete impermeabilizado 1:3	M2	74,70	\$ 43.113,00	\$ 3.220.541,10
6,8	Placa base en concreto e=0.10 2500 PSI	M2	71,40	\$ 131.125,00	\$ 9.362.325,00
6,9	Estuco y vinilo tipo 1 a 3 manos. (Incluye limpieza y prepración de superficie)	M2	158,70	\$ 25.850,00	\$ 4.102.395,00
6,10	Vigas de sección Ø 0,14m en madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, calidad estructural del tipo ES6, con sales CCA 9,6 kg/m3 tipo Osmose, bajo estándares de calidad que permitan dar garantía contra hongos, insectos perforadores y pudrición por 20 años. (Incluye accesorios de instalación)	ML	43,50	\$ 135.750,00	\$ 5.905.125,00
SUBTOTAL					\$ 28.230.429,00

7	ADECUACIONES CIVILES CUARTO PARA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA PARA EQUIPO DE TRANSFORMACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE BATERIAS				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
7,1	Desmonte de cubierta y cerchas metálicas (Incluye retiro de sobrantes y disposición en un lugar autorizado)	M2	87,00	\$ 15.688,00	\$ 1.364.856,00
7,2	Desmonte de puerta (Incluye retiro de sobrantes y disposición en un lugar autorizado)	M2	4,73	\$ 13.125,00	\$ 62.015,63
7,3	Suministro e instalación de puerta tipo celosía enmadera en madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, calidad estructural del tipo ES6, con sales CCA 9,6 kg/m3 tipo Osmose . (Incluye elementos de fijación)	M2	4,73	\$ 326.563,00	\$ 1.543.010,18
7,4	Suministro e instalación de teja arquitectonica Cal 30. (Incluye elementos de fijación)	M2	87,00	\$ 55.750,00	\$ 4.850.250,00
7,5	Instalación de pañete impermeabilizado 1:3	M2	311,60	\$ 43.113,00	\$ 13.434.010,80
7,6	Placa base en concreto e=0.10 2500 PSI	M2	111,00	\$ 131.125,00	\$ 14.554.875,00
7,7	Estuco y vinilo tipo 1 a 3 manos. (Incluye limpieza y preparación de superficie)	M2	311,60	\$ 25.850,00	\$ 8.054.860,00
7,8	Vigas de sección Ø 0,14m en madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, calidad estructural del tipo ES6, con sales CCA 9,6 kg/m3 tipo Osmose, bajo estándares de calidad que permitan dar garantía contra hongos, insectos perforadores y pudrición por 20 años. (Incluye accesorios de instalación)	ML	117,00	\$ 135.750,00	\$ 15.882.750,00
SUBTOTAL					\$ 59.746.627,60

8	TRANSPORTE				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
8.1	Cargue transporte y descargue hasta Isla Gorgona desde el puerto en Buenaventura. Incluye Retiro de la isla de escombros y otros, resultado de las actividades de construcción.	kg	35000	\$ 1.725	\$ 60.375.000
SUBTOTAL					\$ 60.375.000,00

TOTAL COSTO DIRECTO OBRA	\$ 3.555.202.574

ADMINISTRACIÓN	%	32%	\$ 1.137.664.824
IMPREVISTOS	%	2%	\$ 71.104.051
UTILIDAD	%	3%	\$ 106.656.077



**PRESUPUESTO GENERAL
CONSTRUCCIÓN REDES ELÉCTRICAS PNN ISLA GORGONA**



Contrato No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025	Fecha:	16 de septiembre del 2025

OBJETO

ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

TOTAL COSTOS INDIRECTOS (A+I+U)	%	(A+I+U)	\$ 1.315.424.952

IVA SOBRE UTILIDAD	%	19%	\$ 20.264.655

COSTO TOTAL DEL PROYECTO	\$ 4.890.892.181


ING. GERMAN GIOVANNY SILVA

MP: CL 205 66414



CLACULO AIU



Contrato No.	FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025
CONSULTORIA	ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

CALCULO DEL AIU	
PROYECTO:	ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA

Valor Promedio estimado (Costo Directo)	Valor	\$3.555.202.574
Plazo estimado de ejecución	Meses	4,00

CAPITULO	TIPO DE GASTO	UN	CANTIDAD	Destinación	VALOR UNITARIO (mes)	VLOR TOTAL	SUMA	PORCENTAJE
1,0	GASTOS GENERALES.							
1,1	MANO DE OBRA Y GASTOS DE OFICINA							
	Personal						313.400.000	11,79%
	Director de Obra	Mes	4,00	0,70	8.500.000	23.800.000		0,67%
	Ingeniero Residente	Mes	4,00	1,00	8.000.000	32.000.000		0,90%
	Trabajadora Social	Mes	4,00	0,80	6.000.000	19.200.000		0,54%
	Profesional Especializado S&SO	Mes	4,00	1,00	5.000.000	20.000.000		0,56%
	Maestro de Obra	Mes	4,00	1,00	4.500.000	18.000.000		0,51%
	Almacenista	Mes	4,00	1,00	3.500.000	14.000.000		0,39%
	Secretaría	Mes	4,00	1,00	2.500.000	10.000.000		0,28%
	Factor prestacional	Mes	4,00	1,00	25.000.000	100.000.000		2,81%
	Otros							
	Elementos de seguridad personal en obra	Mes	4,00	1,00	4.500.000	18.000.000		0,51%
	Ensayos de laboratorio	Mes	4,00	1,00	5.600.000	22.400.000		0,63%
	Papelaría y elementos de oficina	Mes	4,00	1,00	1.200.000	4.800.000		0,14%
	Gastos de Oficina	Mes	4,00	1,00	3.200.000	12.800.000		0,36%
	Transporte personal	UN	4,00	1,00	4.600.000	18.400.000		0,52%
	Seguridad Social y parafiscales del personal	Mes	4,00	1,00	26.400.000	105.600.000		2,97%
2,0	GASTOS INDIRECTOS							
2,1	POLIZAS						29.152.661	0,82%
	Cumplimiento	%	0,10%		3.555.202.574	3.555.203		0,10%
	Estabilidad de Obra	%	0,40%		3.555.202.574	14.220.810		0,40%
	Prestaciones Sociales	%	0,12%		3.555.202.574	4.266.243		0,12%
	Responsabilidad Civil	%	0,20%		3.555.202.574	7.110.405		0,20%
2,2	VALLAS Y CAMPAMENTO						24.800.000	0,70%
	Valla informativa general del proyecto	Un	1,00		6.800.000	6.800.000		0,19%
	Señalización obra	Mes	4,00	1,00	4.500.000	18.000.000		0,51%
2,3	IMPUESTOS Y VALORES AGREGADOS						664.822.881	18,70%
	Retenciones	%	18,70%		3.555.202.574	664.822.881		18,70%
	TOTAL GASTOS INDIRECTOS DE ADMINISTRACION							32,00%
	IMPREVISTOS:							2,00%
	UTILIDAD:							3,00%
	A.I.U.							37,00%

ING. GERMAN YIOVANNY SILVA
MP: CL 205,66414

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA



CONFIERE EL TÍTULO DE

Ingeniero Electricista

A

German Yovany Silva Erazo

C.C. N° 75.093.228 EXPEDIDA EN MANIZALES

QUIEN CUMPLIÓ SATISFACTORIAMENTE LOS REQUISITOS ACADÉMICOS EXIGIDOS.
EN TESTIMONIO DE ELLO, Y PREVIO AL JURAMENTO DE RIGOR, OTORGA EL PRESENTE

DIPLOMA

EN LA CIUDAD DE MANIZALES A 2 DE OCTUBRE DE 2009


DECANATURA DE FACULTAD


RECTORÍA


SECRETARÍA GENERAL

REGISTRO No. 1300 FOLIO 87 LIBRO 3
DE LA SEDE DE MANIZALES FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

0112097

Manizales, agosto 21 del 2025

Señores:

**PATRIMONIO NATURAL FONDO PARA LA BIODIVERSIDAD Y ÁREAS
PROTEGIDAS**

La ciudad

Asunto. Memorial de responsabilidad

Yo, **GERMAN YOVANY SILVA ERAZO**, identificado con Cédula de ciudadanía No. 75.093.228 expedida en la ciudad de Manizales Caldas, en calidad de Ingeniera Electricista, con matrícula profesional No: CL205-66414, certifico que seré la responsable de los diseños de las redes eléctricas; en el desarrollo del contrato No. **FONTUR INFRAS-T-PNNGOR-CCON-002-2025**, cuyo objeto es **"REALIZAR ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA, GEOTECNIA Y LOS DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA PARA LA GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ASÍ COMO PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA Y PUNTO DE VERTIMIENTO, COMO PARTE DE LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ECOTURÍSTICAS EN EL PNN GORGONA"**.

Atentamente,



NOMBRE GERMAN YOVANY SILVA ERAZO
CEDULA DE CIUDADANÍA: 75.093.228 Manizales Caldas
MATRICULA PROFESIONAL: CL205-66414



www.imac.com.co

imacdecolombia@gmail.com

Carrera 6 No. 11-78 – Barrio La concordia-Mariquita Tolima

Cel. 314 333 5231



**Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines**



Titular GERMÁN YOVANY
SILVA ERAZO

D.I. 75.093.228

Ingeniero ELECTRICISTA

Matricula CL205-66414

Resol. C.P.N. 65/2009

**Consejo Profesional Nacional
de Ingenierías Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines**

Esta tarjeta acredita a su titular el derecho de ejercer la ingeniería en su especialidad en cualquier lugar del país, de acuerdo con la Ley 51 de 1986 y su Decreto Reglamentario 1873 de 1996.

Para efectos de información adicional o pérdida dirigirse a la Secretaría del Consejo Profesional Nacional, Carrera 9 No. 60A - 06, PBX 3127393, Bogotá, D.C.



**Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines**

Referencia: .

**EL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, MECÁNICA Y
PROFESIONES AFINES, EN VIRTUD DE LO ESTABLECIDO POR LA LEY 51 DE 1986 Y EL DECRETO
1873 DE 1996**

HACE CONSTAR QUE:

1. El Ingeniero **Germán Yovany SILVA ERAZO**, identificado con Cédula de Ciudadanía No. **75093228** de **Manizales (Caldas)**, se encuentra registrado ante el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, como Ingeniero **ELECTRICISTA** con Matrícula No. **CL205-66414** expedida por el Consejo Profesional Seccional de **CALDAS** mediante resolución No. **CL-11 de 2009** el día **19 de Octubre de 2009** y confirmada por el Consejo Profesional Nacional según Resolución No. **CPN-65 de 2009**.
2. La matrícula profesional No. **CL205-66414**, del citado ingeniero se encuentra Vigente y no se registran Sanciones a la fecha.

Esta constancia se expide por solicitud del interesado. La vigencia de la presente certificación es de Seis (6) meses a partir de la fecha de expedición.

Dada en la ciudad de Bogotá D.C., a los Doce (12) días del mes de Agosto de Dos Mil Veinticinco (2025)

Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines

Código de Validación: **999901898588**. Vence el **12-Febrero-2026**

Entre a www.consejoprofesional.org.co y a la opción 'Validar Certificado' para verificar su validez

MARCO ANTONIO GOMEZ ALBORNOZ
Secretario Ejecutivo