INFORME REPLANTEO

Proyecto:

CONTRATO DE OBRA PARA LA IMPLEMENTACION DE LA CENTRAL DE GENERACIÓN HIDRIDA PARA LA AMPLIACIÓN DE LA COBERTURA A LAS COMUNIDADES DE LA ZONA DE INFLUENCIA DE GUACHALITO EN EL MUNICIPIO DE NUQUI, DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ

Presentado por:

ING. JINN OROZCO

Topógrafo responsable:
Joseph Alexander Varela Palacios
Tarjeta Profesional No. 01-14673 – C.P.N.T

Nuquí, Chocó
25 de agosto 2025

Versión 3.0

UNIÓN TEMPORAL INTERNUQUI 2025

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO 2
INDICE DE FIGURAS 4
INDICE DE FOTOGRAFÍAS 4
1. INTRODUCCIÓN 5
2. OBJETIVOS 6
a. Objetivo General 6
b. Objetivos Específicos 6
3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA 7
3.1. Localización Geográfica Municipio De Nuqui 8
4. METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS TOPOGRÁFICOS 9
4.1. Vista General de la Red de Distribución – Estado Inicial y Análisis de Compatibilidad con el Terreno 9
4.2. Análisis de Compatibilidad con el Terreno 10
4.3. Vista General de la Red de Distribución – Propuesta 12
4.4. Área Planta Fotovoltaica – Estado Inicial 15
Análisis Técnico 15
4.5. Área Planta Fotovoltaica – Estado Replanteado 16
4.6. Comparativo Estado Inicial Vs Replanteo 19
4.6. Estructura de Paneles – Estado Inicial: 20
4.7. Estado Replanteado – Estructura de Paneles (Guachalito) 21
4.8. Comparativo Técnico – Estructura de Paneles Fotovoltaicos 22
4.9. Cálculo de verificación de Perdidas y Regulación de Voltaje en Conductor 23
4.10. Especificaciones Técnicas de la Medición y Proceso de Georreferenciación 26
4.10.1. Proceso de Georreferenciación 26
5. RESULTADOS DEL NUEVO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO 27
5.1. Comparativo de Dimensiones Iniciales vs. Reales del Predio – Parque Solar Guachalito 28
6. LOCALIZACIÓN DEL CERRAMIENTO DEL PARQUE SOLAR 29
6.1. Localización y Demarcado del Área Planta Fotovoltaica 29
Evidencia de trabajo realizado 30
6.1.1. Coordenadas Área Planta Fotovoltaica 31
6.2. Localización de los Tramos de la Red de Distribución de Postes de Energía – 32
6.2.1. Localización y Demarcado – Tramo de Postería Nodo 1 33
6.2.2. Coordenadas – Tramo de Postería Nodo 1 34
6.3. Localización y Demarcado Tramo Postería – Nodo 2 34

6.3.1. Coordenadas Tramo Postería – Nodo 2 36
6.4. Localización y Demarcado – Tramo Postería Nodo 3 36
6.4.1. Coordenadas – Tramo Postería Nodo 3 37
6.5. Localización y Demarcado Tramo Postería – Nodo 4 38
6.5.1. Cuadro de Coordenadas – Tramo Postería Nodo 4 40
40
7. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS 40
8. VERIFICACIÓN HIDROGRAFICA GUACHALITO MUNICIPIO DE NUQUI, DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ 41
9. PERSONAL Y EQUIPOS UTILIZADOS 43
10. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA 43
11. CAPÍTULO TÉCNICO 45
12. CAPÍTULO SOCIAL 45
13. CAPÍTULO AMBIENTAL 46
14. CONCLUSIONES 46
15. ANEXOS 48

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Usuarios finales Proyecto 12
Tabla 3. Características técnicas Paneles Solares 17
Tabla 4. Capacidad de perfil, extraído del Documento Memorias de Calculo Estructural Paneles Solares" 19
Tabla 5. Comparativa Estado Inicial Vs Replanteo 21
Tabla 6. Comparativo Perdida y Regulación de Voltaje en DC y AC (https://www.syscom.mx/panel/calculador_caida_voltaje) 24
Tabla 7. Comparativo Técnico – Estructura de Paneles Fotovoltaicos 25
Tabla 8. Atributos 27
Tabla 9. Cuadro de Coordenadas de Localización y Delimitación – Área Planta Fotovoltaica. 31

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización Geográfica Municipio De Nuqui 8
Figura 2. Plano de Diseño de Red de Distribución Eléctrica – Proyecto “Soluciones Energéticas Guachalito”… 11
Figura 3. Vista General – Red de Distribución Propuesta – Proyecto Soluciones Energéticas Guachalito 14
Figura 4. Gráfico Área Planta Fotovoltaica – Estado Inicial 16
Figura 5. Diseño Propuesto para planta fotovoltaica 18
Figura 6. Modelo esquemático de la estructura (numeración nodos base) 20
Figura 7. Planteamiento para nueva configuración estructural para el soporte de los módulos fotovoltaicos 21
Figura 8. receptor GNSS RTK modelo SinoGNSS T20 Palm Survey 26
Figura 9. Comparativo de Dimensiones del predio 28

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Localización y Demarcado del Área Planta Fotovoltaica 30
Fotografía 2. Localización y Demarcado – Tramo de Postería Nodo 1 34
Fotografía 3. Localización y Demarcado Tramo Postería – Nodo 2 36
Fotografía 4. Localización y Demarcado – Tramo Postería Nodo 3 37
Fotografía 5. Localización y Demarcado Tramo Postería – Nodo 4 39

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe técnico de Replanteo tiene como propósito documentar y sustentar el proceso de localización, levantamiento y replanteo topográfico del proyecto denominado **"Contrato de obra para la implementación de la central de generación híbrida para la ampliación de la cobertura a las comunidades de la zona de influencia de Guachalito en el municipio de Nuquí, departamento del Chocó"**.

Este proyecto el cual contempla la entrega de energía a 25 usuarios, y un área inicial determinada, de 35 metros por 40 metros destinada a la implementación de una planta solar fotovoltaico, y su respectiva infraestructura eléctrica de distribución por medio de posteria.

La iniciativa se enmarca en una estrategia integral para el desarrollo sostenible y de acceso ecuánime a servicios básicos en la región del municipio de Nuquí, específicamente en la comunidad de Guachalito, departamento del Chocó (Colombia).

La intervención considera diferentes variables como lo es técnicas, sociales y ambientales, cumpliendo con los lineamientos normativos vigentes y los criterios de ingeniería aplicables al contexto geográfico y socioeconómico.

Como responsables del diseño y ejecución, se han establecido criterios rigurosos para la planificación territorial, asegurando la precisión en el posicionamiento de cada componente del proyecto mediante tecnología topográfica avanzada y procedimientos de control de calidad.

2. OBJETIVOS

a. Objetivo General

Realizar el levantamiento y replanteo topográfico del terreno destinado al desarrollo del proyecto “Contrato de obra para la implementación de la central de generación híbrida para la ampliación de la cobertura a las comunidades de la zona de influencia de Guachalito en el municipio de Nuquí, departamento del Chocó”, garantizando la viabilidad técnica de las obras contempladas.

b. Objetivos Específicos

1. Realizar el levantamiento topográfico de la zona seleccionada, definiendo coordenadas, cotas y referencias geoespaciales necesarias para la correcta ejecución del proyecto.

2. Ejecutar el proceso de localización y replanteo de cada uno de los elementos proyectados, como lo es las estructuras habitacionales, el parque solar y las redes eléctricas, verificando su correcta alineación, dimensiones y compatibilidad con el entorno.

3. Identificar y considerar los elementos físicos existentes en el terreno que puedan influir en el diseño y ejecución de las obras, ajustando, en caso necesario, los planos o la programación de actividades constructivas.

3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El municipio de Nuquí se ubica en la zona costera a 184 km de Quibdó, capital del departamento del Chocó en el litoral pacífico colombiano. Forma parte de una región caracterizada por su alta biodiversidad, clima tropical húmedo y una notable riqueza cultural.

La cabecera municipal se encuentra a orillas del océano Pacífico y su territorio abarca una superficie de 956 km^2 la cual está constituida tanto por áreas continentales como marítimas, con una topografía variada que incluye playas, selvas y zonas de manglar.

La comunidad de Guachalito, área de influencia directa del proyecto, se localiza al sur de la cabecera municipal, aproximadamente a 45 minutos de distancia por accesible principalmente por vía marítima.

Los límites geográficos del municipio son:

- **Norte:** Municipio de Bahía Solano.
- **Sur:** Municipio de Bajo Baudó.
- **Oriente:** Municipio de Alto Baudó.
- **Occidente:** Océano Pacífico colombiano.

Esta ubicación estratégica, sumada a su potencial de radiación solar, representa una gran oportunidad para la implementación de soluciones energéticas renovables que fortalezcan el desarrollo sostenible y mejoren la calidad de vida de sus habitantes.

Al igual que la ubicación estratégica del proyecto permite aprovechar el elevado potencial de radiación solar disponible en la región, contribuyendo al desarrollo de una solución energética sostenible. Asimismo, responde a la necesidad prioritaria de mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales del litoral pacífico colombiano, históricamente rezagadas en términos de cobertura y acceso a servicios básicos esenciales.

3.1. Localización Geográfica Municipio De Nuqui



Figura 1. *Localización Geográfica Municipio De Nuqui*

4. METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

Para la ejecución de los trabajos topográficos correspondientes al proyecto "Contrato de obra para la implementación de la central de generación híbrida para la ampliación de la cobertura a las comunidades de la zona de influencia de Guachalito en el municipio de Nuquí, departamento del Chocó", se tomó como punto de partida la información base suministrada por la entidad contratante.

Dicha información incluyó los siguientes insumos técnicos:

- Plano de localización del cerramiento del predio y del trazado de las redes de distribución eléctrica.
- Plano topográfico del sector "Guachalito".

Estos documentos sirvieron como punto de referencia para realizar el replanteo y la verificación en campo, garantizando así la adaptación entre la planificación y las condiciones reales del terreno.

4.1. Vista General de la Red de Distribución – Estado Inicial y Análisis de Compatibilidad con el Terreno

El diagrama de la figura 2 (Plano de Diseño de Red de Distribución Eléctrica – Proyecto "Soluciones Energéticas Guachalito"), se muestra la configuración inicial proyectada para la red de distribución eléctrica del proyecto "Contrato de obra para la implementación de la central de generación híbrida para la ampliación de la cobertura a las comunidades de la zona de influencia de Guachalito en el municipio de Nuquí, departamento del Chocó". En este Plano de diseño, se identifican los principales componentes del sistema:

- **Punto de generación:** Localizado en el área destinada a la Planta Solar Fotovoltaica, constituye el nodo central desde el cual se distribuye la energía a la red.
- **Infraestructura de soporte**: Compuesta por postería en concreto, crucetas, herrajes y aisladores, diseñada para resistir condiciones climáticas adversas, alta humedad y exposición salina propias del litoral pacífico.
- **Trazado de la red**: Representa el recorrido planificado de las líneas de media y baja tensión, diferenciadas por calibre del conductor, número de fases y nivel de tensión, según las convenciones técnicas indicadas en el plano.
- **Elementos complementarios**: Incluye transformadores, seccionadores y derivaciones estratégicamente ubicados para garantizar operación continua, seguridad y facilidad de mantenimiento.

4.2. Análisis de Compatibilidad con el Terreno

La disposición del trazado eléctrico se definió considerando las condiciones topográficas y geográficas de Guachalito, caracterizadas por:

- **Terreno predominantemente**: plano con ligeras ondulaciones, lo que facilita el despliegue de postería y el tendido de conductores.
- **Vegetación**: densa y manglares en sectores puntuales, lo que requiere limpieza y despeje selectivo para minimizar el impacto ambiental.
- **Proximidad a la línea de costa:** factor que exige el uso de materiales y recubrimientos resistentes a la corrosión por salinidad.
- **Accesibilidad:** limitada por vía terrestre, lo que implica que parte de la logística de transporte de postes y equipos se realice por vía marítima.

La planificación del trazado propuesto se realizó buscando la optimización de distancias, reducción de pérdidas eléctricas y generar las mínimas afectaciones sobre el entorno, cumpliendo con los lineamientos normativos y de sostenibilidad ambiental.

Este diseño preliminar servirá como referencia para el replanteo topográfico y la ejecución en campo, asegurando la factibilidad técnica y la cobertura a los 25 usuarios contemplados en el proyecto.

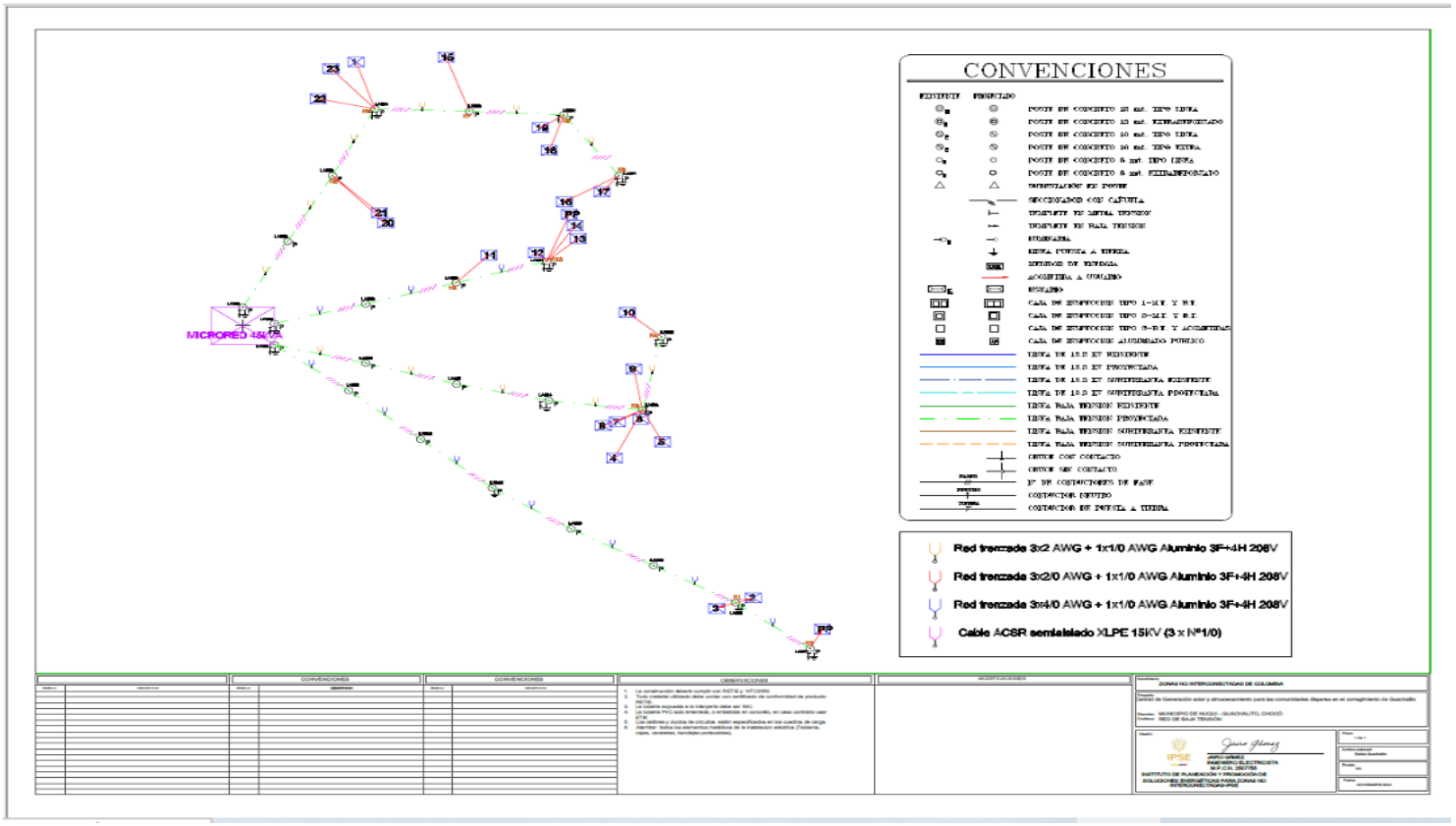


Figura 2. Plano de Diseño de Red de Distribución Eléctrica – Proyecto “Soluciones Energéticas Guachalito”…

4.3. Vista General de la Red de Distribución – Propuesta

Partiendo de la premisa de que existían algunas discrepancias entre los estudios previos y el levantamiento de información en campo, las cuales se originaron debido al procesamiento de la información, por causa al manejo de diferentes sistema de coordenadas, ya que e n los estudios previos se empleó el Sistema Magna signas Origen Nacional, mientras que en el levantamiento topográfico se manejó el sistema Magna signas Origen Oeste, y al verificar nuevamente se evidencio que no existía discrepancia alguna.
El nuevo proceso de verificación permitió constatar la existencia de 25 usuarios finales, en la ubicación suministrada en el diseño original y las cuales se relacionan en la tabla 1.

Tabla 1. Usuarios finales Proyecto

USUARIO	NOMBRE	Posición X	Posición Y
1	Hospedaje La Joviseña	963669.8278	1114195.9753
2	Viviana Valencia	963667.8495	1114200.0556
3	Marley Murillo	963654.9668	1114246.2791
4	Pedro González	963654.2803	1114260.6677
5	Posada Peñas	963660.0632	1114261.1403
6	Benjamín González	963688.2967	1114265.7938
7	Ervin González	963717.4413	1114236.4792
8	Posada Meraki	963721.9155	1114226.0856
9	Iris González	963701.5901	1114183.9178
10	Marciano Gonzales	963717.6421	1114183.7709
11	Casa Kariki	963725.4316	1114208.4862
12	Estación Buceó Kakiri	963726.6630	1114204.0406
13	Restaurante Relajo de Marciano	963728.2603	1114199.2412
14	Liliana Arango	963730.0240	1114194.6455
15	Restaurante Ricuras del Mar	963730.9786	1114189.4446
16	Marisol González	963746.5278	1114159.7293
17	Valentina Sánchez	963748.4664	1114137.0281
18	Posada Las Palmas	963750.5452	1114116.9909
19	Santiago González	963743.1603	1114115.8350
20	Mama Santiago González	963737.4748	1114114.2460
21	Hospedaje Bonito Amanecer	963756.2628	1114106.3769
22	Aida González	963746.6783	1114103.2218
23	Diego González	963771.7914	1114037.5208
24	Damaris Salas	963784.2200	1114045.8460
25	Son de Caña - Ruta del Viche	963797.5175	1114038.3248

Durante la etapa de verificación, se identificaron inconsistencias significativas en la cartografía original, las cuales impedían una correcta implantación de la obra.
Dichas inconsistencias hacen referencia a la localización de los usuarios y posteria.
Frente a este escenario, y con el fin de garantizar la viabilidad técnica del proyecto, se tomó la decisión de realizar un nuevo levantamiento topográfico completo de la zona de intervención.

Se verificó la existencia de 25 usuarios finales, pero la disposición espacial de estas no coincidía con el diseño original. Por lo tanto, se procedió a relocalizar cada usuario con coordenadas precisas.

El número de postes proyectados en el plano original era de 25. Sin embargo, luego del replanteo y ajustes técnicos, se determinó que la configuración óptima de red requería únicamente 24 postes,

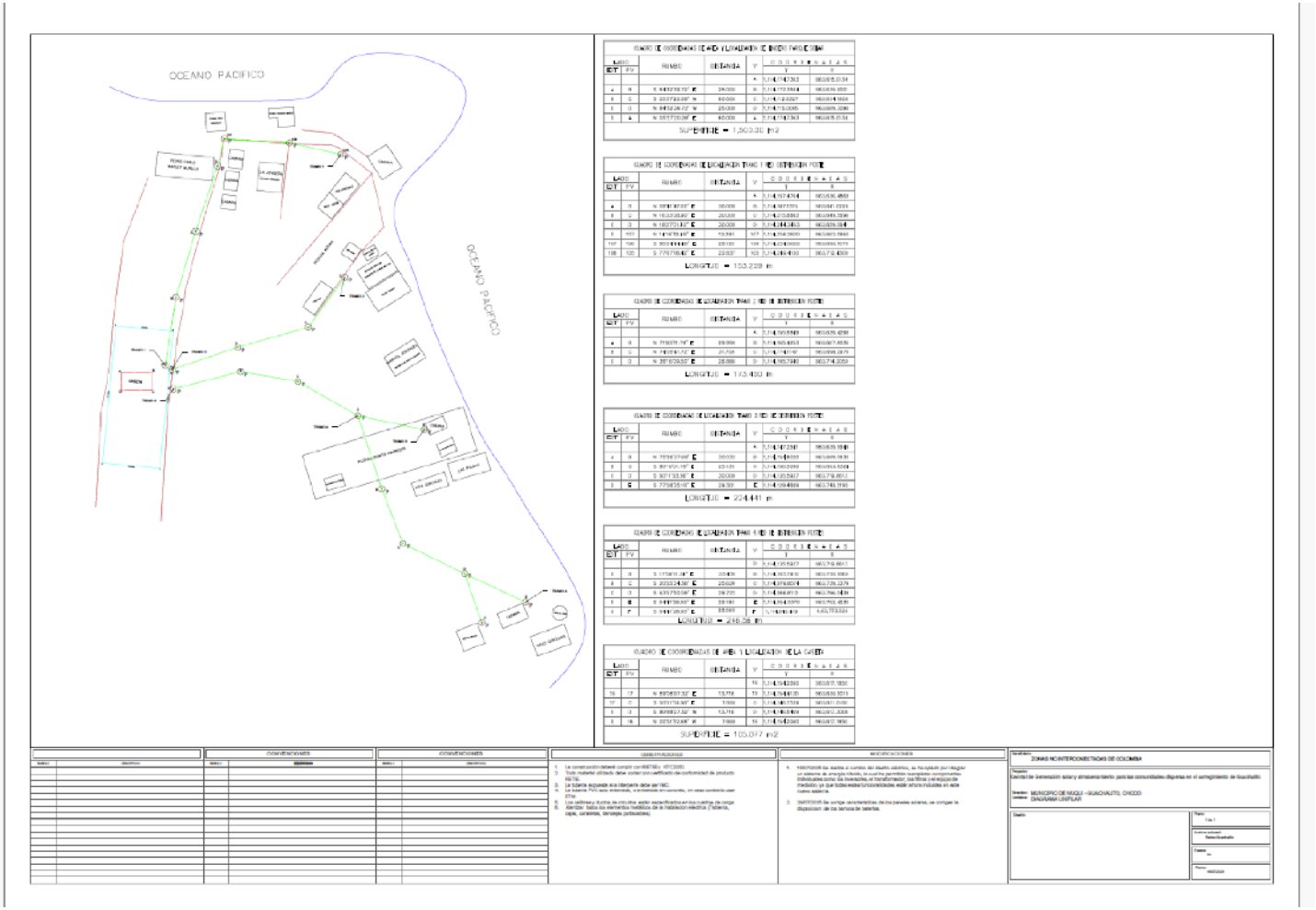


Figura 3. *Vista General – Red de Distribución Propuesta – Proyecto Soluciones Energéticas Guachalito*

4.4. Área Planta Fotovoltaica – Estado Inicial

El diseño inicial de la planta fotovoltaica contempla un área de 35m de ancho por 40m de largo, para un total de 1400m^2, delimitada por un cerramiento perimetral para control de acceso y protección de la infraestructura.

La configuración proyectada incluye:

- Ocho (8) hileras de módulos fotovoltaicos, distribuidas de forma simétrica para optimizar el aprovechamiento del espacio y facilitar las labores de montaje y mantenimiento.
- Centro de control e inversores ubicado en posición central, con el fin de reducir longitudes de cableado, minimizar pérdidas eléctricas y optimizar la conexión de los diferentes arreglos.
- Acceso principal por el costado sur, permitiendo la entrada de personal y equipos para instalación, operación y mantenimiento.
- Corredor perimetral libre para desplazamiento de personal técnico y ejecución de actividades de inspección y limpieza, garantizando el cumplimiento de distancias de seguridad.

Análisis Técnico

La disposición inicial cumple con criterios básicos de eficiencia y funcionalidad, aprovechando de manera adecuada el área disponible. No obstante, durante el replanteo en campo se deja como Observación la necesidad de:

- Verificar y ajustar la alineación de las estructuras de soporte conforme a coordenadas topográficas precisas, a fin de garantizar uniformidad y estabilidad estructural.
- Confirmar la ausencia de elementos que generen sombreado parcial sobre los módulos durante las horas de máxima radiación solar.
- Revisar la ubicación de accesos y espacios de maniobra para optimizar la operación y el mantenimiento.

Como conclusión, el área destinada a la planta fotovoltaica, con dimensiones de 35 x 40 metros y ocho hileras de módulos, presenta una configuración que permite un montaje ordenado y un mantenimiento eficiente. Sin embargo, se deja como observación que durante el replanteo topográfico se evidenció la necesidad de realizar ajustes en la posición de las estructuras y accesos para garantizar la alineación, la captación óptima de energía y el cumplimiento de las distancias de seguridad establecidas en el diseño.

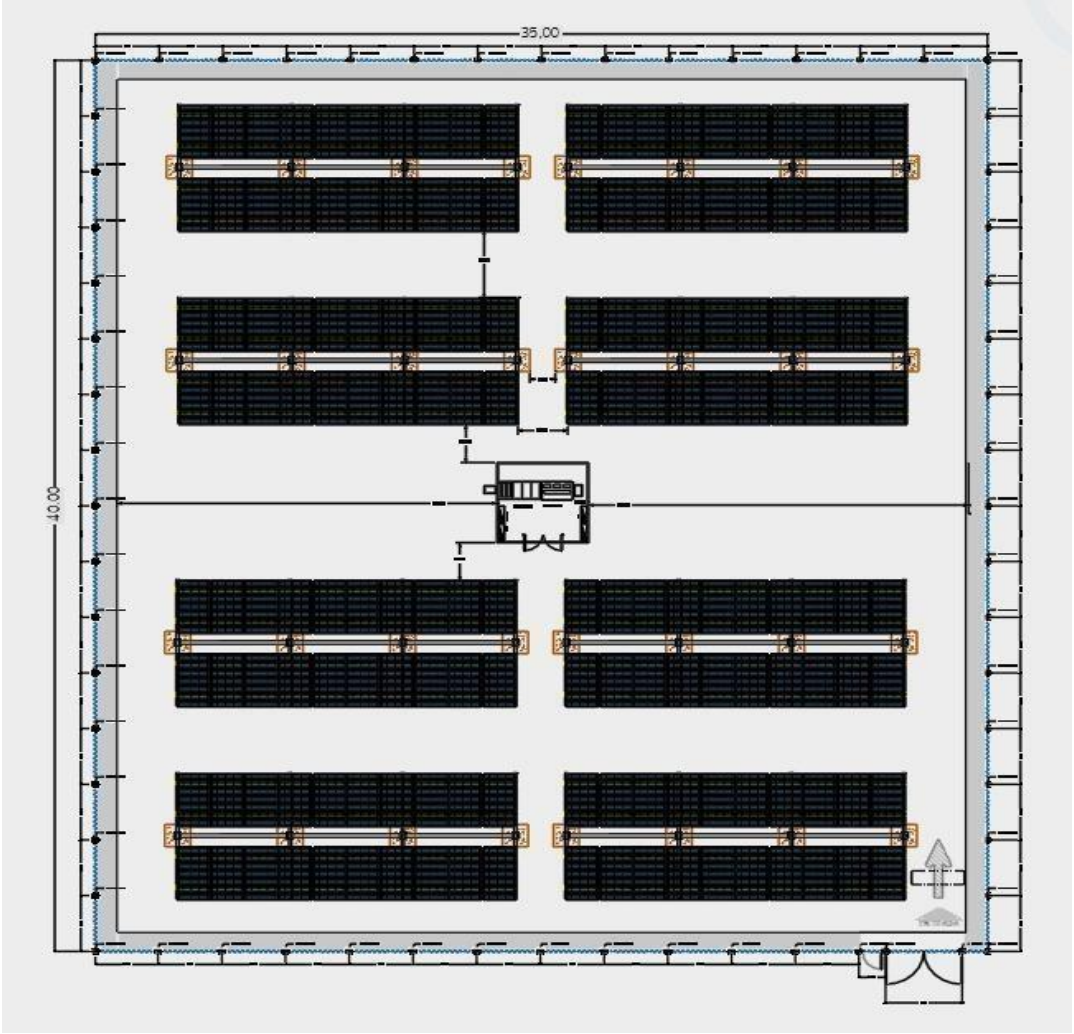


Figura 4. Gráfico Área Planta Fotovoltaica – Estado Inicial

4.5. Área Planta Fotovoltaica – Estado Replanteado

El replanteo topográfico y técnico de la planta fotovoltaica evidencio la necesidad de modificar la disposición inicial de los módulos y de la infraestructura complementaria, con el objetivo de optimizar el uso del terreno, mejorar la captación solar y garantizar la accesibilidad para operación y mantenimiento.

La configuración sugerida contempla:

- Cuatro (4) bloques de módulos fotovoltaicos distribuidos de manera equidistante alrededor de la caseta técnica central, lo que facilitara la conexión directa hacia los inversores y equipos de control.
- Caseta técnica ubicada en posición estratégica la cual minimizar las distancias de cableado y centraliza la operación del sistema.

- Accesos y pasillos de servicio con un ancho suficiente para permitir la circulación de personal y equipos, cumpliendo con normas de seguridad y mantenimiento.
- Implementación de estructuras para módulos bifaciales (modelo Vertex TSM-NEG21C.20 de 710 W), con un total de 160 paneles distribuidos en cuatro (4) bloques.
- Infraestructura de soporte diseñada para resistir cargas de viento y condiciones ambientales de alta humedad y salinidad, propias del litoral pacífico.

Análisis Técnico

- La redistribución reducirá áreas muertas y mejora la orientación de los módulos respecto al ángulo de incidencia solar.
- La ubicación de la caseta central permitirá trayectos de cableado más cortos, reduciendo pérdidas eléctricas y costos de instalación.
- Los pasillos perimetrales y centrales garantizaran un mantenimiento seguro y eficiente.
- El diseño propuesto se ajusta a la topografía real del predio, evitando zonas de posible acumulación de agua y mejorando la estabilidad de las estructuras.

Es de resaltar que esta nueva sugerencia de configuración para la distribución de los paneles en la planta Fotovoltaica, se contempló teniendo en cuenta que de acuerdo a validaciones comerciales de la referencia de paneles propuesta en el diseño inicial de 670W, estos ya no se encuentran disponibles en el mercado, por esta razón se propone la instalación de paneles Vertex TSM-NEG21C.20 de 710W de uso exterior, manteniendo así la marca seleccionada en la propuesta inicial.

Tabla 2. Características técnicas Paneles Solares

Vertex N TSM-NEG21C.20 710W	
Características Eléctricas en STC	
Potencia Máxima (Pmax)	710 Wp
Tensión en el Punto de Máxima Potencia (Vmax)	40,9 V
Corriente en el punto de máxima potencia (Imax)	17,36 A
Tensión en Circuito Abierto (Voc)	49 V
Corriente de cortocircuito (Isc)	18,4 A
Eficiencia	22,90%
Tolerancia de Potencia (+)	+0,50%
Número total de Paneles a instalar	160

De acuerdo con las observaciones topográficas y técnicas encontradas durante el replanteo de la planta fotovoltaica, con el diseño sugerido, se incorporará una distribución más compacta y eficiente de los módulos, con la caseta técnica como núcleo de operación. Esta configuración garantizara un mejor aprovechamiento del recurso solar, reducirá pérdidas en el sistema y asegurara condiciones óptimas de mantenimiento y durabilidad de la infraestructura (Figura 5).

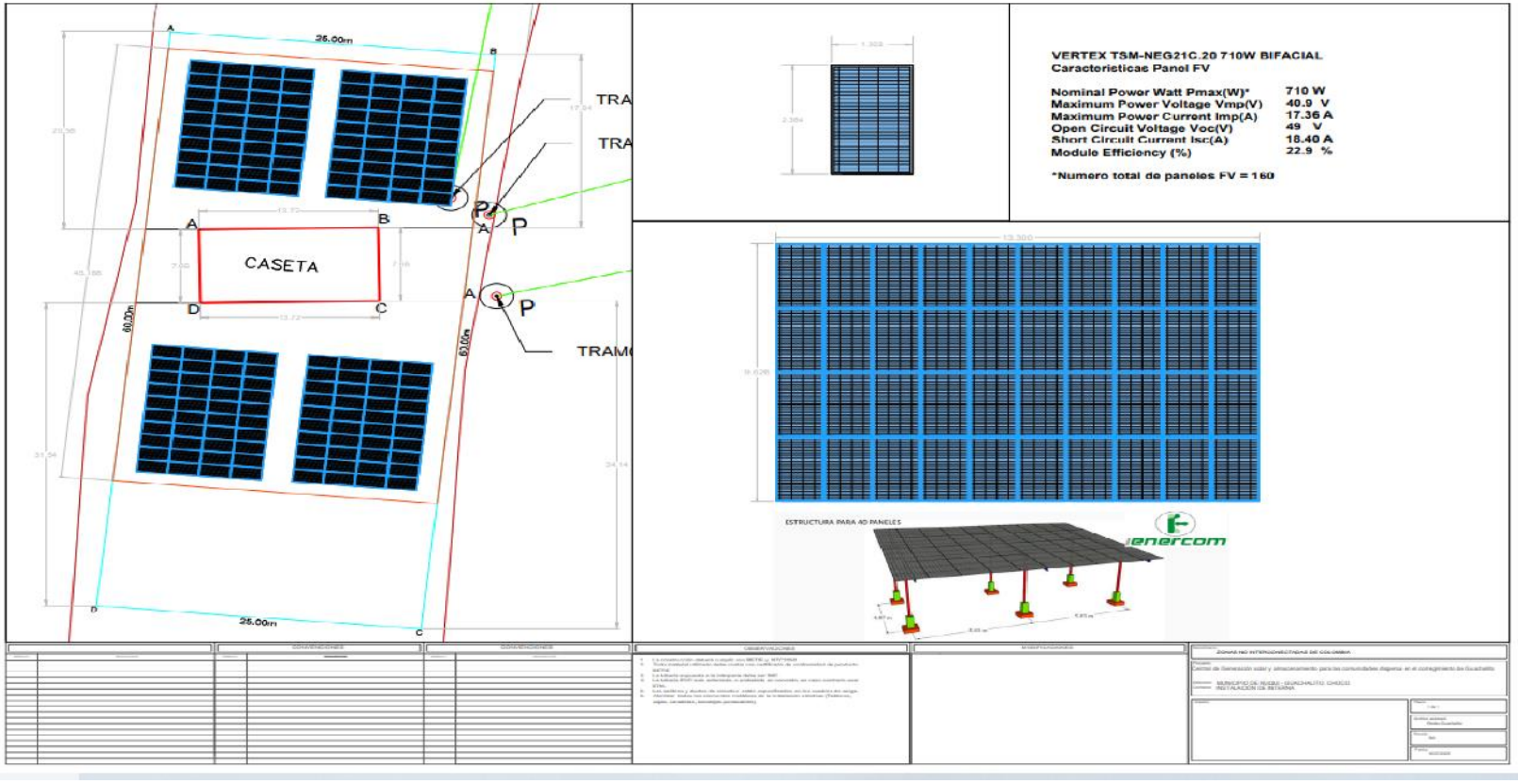


Figura 5. Diseño Propuesto para planta fotovoltaica

Con el fin de validar la viabilidad de la propuesta sugerida para el nuevo diseño en la planta fotovoltaica, se realizó los análisis técnicos y estructural correspondientes, los cuales se pueden evidenciar el documento adjunto "*Memorias de Cálculo Estructura Panees Solares.pdf*".

Tabla 3. Capacidad de perfil, extraído del Documento Memorias de Calculo Estructural Paneles Solares"

Capacidad del perfil

PERFIL OMEGA		
ESPECIFICACIONES DE SECCION		
Radio de giro r	2.94	cm
Modulo elástico E	2038901	Kg/cm2
Esfuerzo fluencia fy	3500	Kg/cm2
Sección Transversal	3.07	cm2
Ancho (b)	3.6	cm
Alto (h)	5.4	cm
Espesor patin (tf)	1.5	mm
Espesor alma (tw)	1.5	mm

Durante la etapa de verificación en campo se detectaron inconsistencias relevantes en la cartografía original, las cuales comprometían la correcta implantación de la obra.
En primer lugar, se identificaron errores en las dimensiones del predio destinado a la planta fotovoltaica, así como en la caseta existente dentro del área de intervención.

Mientras que los estudios previos registraban la caseta con dimensiones de **3,50 m x 3,50 m**, las mediciones topográficas realizadas en campo confirmaron que sus medidas reales corresponden a **13,70 m x 7,60 m** (ver Figura 5).

De igual manera, el levantamiento topográfico permitió precisar las dimensiones efectivas del predio. En los planos iniciales se proyectaba un área de **35 m de frente por 40 m de fondo (1.400 m²)**, pero la verificación en terreno estableció que la medida real es de **25 m de frente por 60 m de fondo (1.500 m²)**, en concordancia con las condiciones topográficas y los límites físicos existentes.

Esta información actualizada fue incorporada en la **Figura 5 – Diseño Propuesto para Planta Fotovoltaica**, donde se reflejan las correcciones dimensionales y la redistribución de la infraestructura, optimizando el uso del espacio disponible y garantizando la adecuada disposición de los módulos.

4.6. Comparativo Estado Inicial Vs Replanteo

El presente comparativo técnico se elaboró a partir de las Observaciones encontradas durante el análisis de la información contenida en los planos iniciales del proyecto y de los resultados obtenidos en el replanteo topográfico ejecutado en campo.

Para el replanteo, se empleó levantamientos topográficos con equipos de alta precisión (estación total y receptor GNSS), garantizando la correcta georreferenciación de cada elemento proyectado. Este proceso permitió cotejar las dimensiones, alineaciones y disposiciones indicadas en la cartografía base con las condiciones reales del terreno, considerando factores como:

- Límites físicos y jurídicos del predio.
- Ubicación y dimensiones reales de la caseta técnica existente.
- Topografía y características del suelo en el área de implantación.
- Orientación óptima de los módulos fotovoltaicos respecto a la trayectoria solar.
- Accesibilidad para operación y mantenimiento.

Con esta metodología, se planteó los ajustes necesarios para la optimización del diseño, garantizando la viabilidad técnica, la eficiencia en la captación de energía solar y el cumplimiento de los criterios normativos y de ingeniería aplicables.

.

Tabla 4. Comparativa Estado Inicial Vs Replanteo

Criterio	Estado Inicial	Estado Replanteado	Justificación Técnica
Dimensiones del área	35,00 m x 40,00 m (1.400 m²)	25,00 m x 60,00 m (1.500 m²)	Se mantiene el área total definida, dado que es adecuada para la capacidad instalada proyectada.
Distribución de módulos	8 hileras en dos bloques principales (norte y sur)	4 bloques simétricos alrededor de la caseta central	Mejora la accesibilidad, optimiza el tendido de cableado y permite una orientación más eficiente para captación solar.
Cantidad de paneles	No especificada en plano inicial	160 módulos bifaciales (Vertex TSM- NEG21C.20 de 710 W)	Ajuste según ingeniería de detalle para alcanzar la capacidad de generación prevista con equipos de mayor eficiencia.
Ubicación de la caseta técnica	Central, pero sin integración directa con el diseño de bloques	Central, integrada a la distribución de módulos	Reduce la longitud de cableado CC/CA, disminuye pérdidas eléctricas y facilita el control operativo.
Pasillos de servicio	Pasillos perimetrales y entre hileras reducidos	Pasillos perimetrales y centrales más amplios	Garantiza circulación segura del personal y acceso para mantenimiento preventivo/correctivo.
Infraestructura de soporte	No especificada en detalle	Estructuras para módulos bifaciales resistentes a corrosión y cargas de viento	Adaptación a condiciones ambientales de alta humedad, salinidad y posibles ráfagas de viento.
Aprovechamiento del terreno	Áreas muertas entre hileras por diseño inicial	Reducción de áreas no utilizadas y optimización de espacio útil	Maximiza el rendimiento por superficie instalada y facilita el flujo de trabajo.

4.6. Estructura de Paneles – Estado Inicial:

En el diseño inicial para la comunidad de Guachalito, se contempla la instalación de 8 estructuras de soporte para módulos fotovoltaicos, cada una con capacidad para 20 paneles, organizadas de forma simétrica en dos bloques principales dentro del área destinada al parque solar.

Cada estructura fue modelada estructuralmente, tal como se aprecia en la Figura 6, incorporando la numeración de nodos base (38, 91, 98 y 105), que corresponden a los puntos de anclaje y cimentación de los postes verticales. Esta representación permite definir la geometría y disposición de los elementos longitudinales y transversales, así como establecer las referencias necesarias para el montaje en campo.

La configuración inicial busca optimizar el uso del terreno asignado en Guachalito, garantizando estabilidad estructural frente a condiciones ambientales propias del litoral pacífico —como alta humedad, salinidad y cargas de viento—, y asegurando una disposición ordenada para maximizar la captación solar disponible en la región.

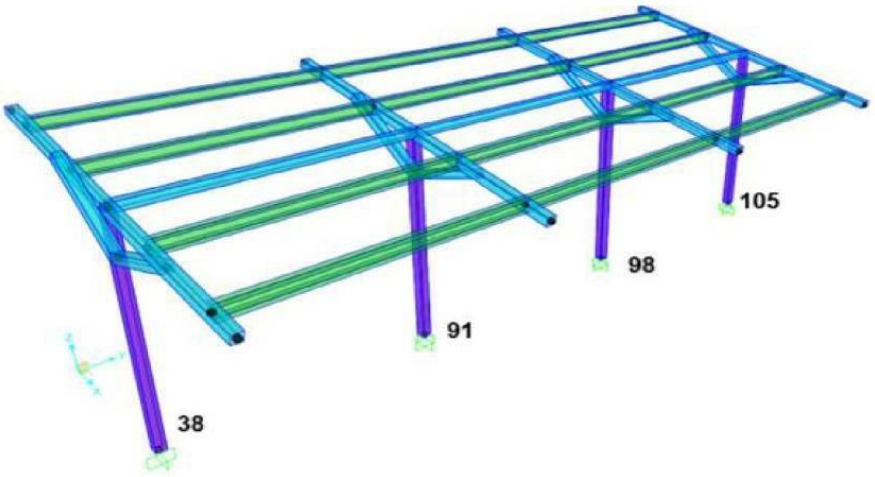


Figura 6. Modelo esquemático de la estructura (numeración nodos base)

4.7. Estado Replanteado – Estructura de Paneles (Guachalito)

En el replanteo del diseño se plantea una nueva configuración estructural para el soporte de los módulos fotovoltaicos, adaptada a las condiciones topográficas y ambientales de la comunidad de Guachalito.

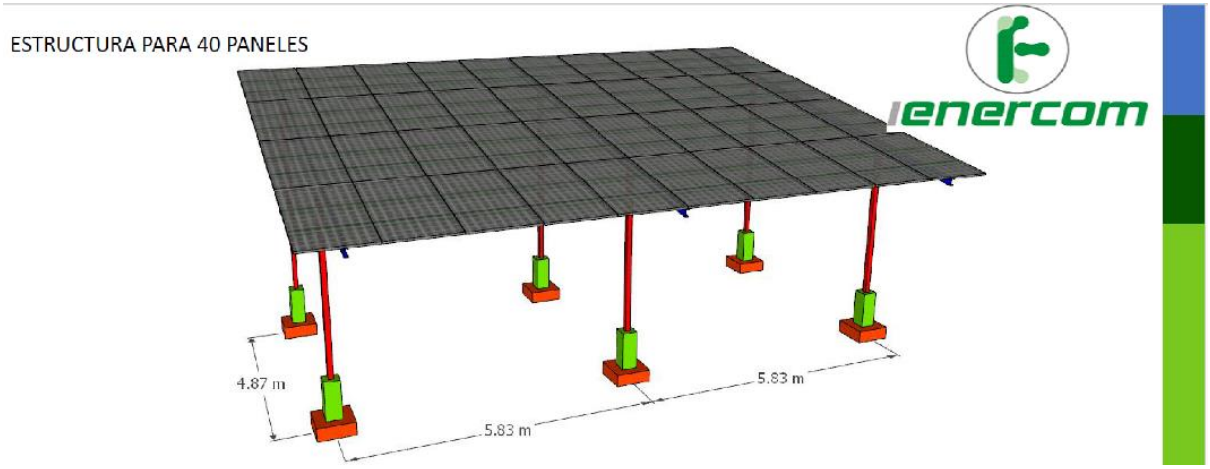


Figura 7. Planteamiento para nueva configuración estructural para el soporte de los módulos fotovoltaicos

El diseño planteado se acuerdo a las Observaciones en campo, contempla 4 módulos independientes (Figura 7), cada uno con capacidad para 40 paneles fotovoltaicos modelo TRINA VERTEX NEG21.20 de 710 W, para un total de 160 paneles instalados.

4.7.1. Especificaciones Técnicas para la Estructura sugerida

1. La estructura está diseñada para los paneles TRINA VERTEX NEG21.20.710W
2. Se diseñó en cuatro módulos independientes de 40 paneles cada uno, para un total de 160 paneles.
3. Las columnas son de 3.30m y 4.00m en perfil PTC de 100x100x2.5mm
4. Los montantes inclinados son perlin en C de 150x50x15x2.5mm de 9.57m
5. Las correas son omegas marca Madremax originales de 100x1.5mm
6. Las bases son de 300x300x4mm, seis (6) por cada módulo de 40 paneles.
7. Todos los pernos son pasantes de 3/8" de 150mm y 350mm
8. Para los paneles tornillos usar Allen INOX-304 HEXAGONO INT de 5/16" x 2 1/2"
7. La implantación final se debe definir en campo minimizando el efecto de sombras de la vegetación circundante y la edificación preexistente en el lote.
8. La inclinación es de 10 grados y debe orientarse hacia el SUR.

Esta nueva configuración mejora la eficiencia energética, optimizando el uso del terreno disponible y proporcionando una mayor resistencia estructural frente a las condiciones ambientales de alta humedad, salinidad y cargas de viento características de esta zona del litoral pacífico.

4.8. Comparativo Técnico – Estructura de Paneles Fotovoltaicos

Este comparativo técnico (Tabla 7), se elaboró con base en la información contenida en los planos iniciales del proyecto y los resultados obtenidos en el replanteo topográfico y técnico ejecutado en campo.

Para el replanteo se utilizaron equipos de alta precisión (estación total y receptor GNSS), garantizando la georreferenciación exacta de cada elemento. Este proceso permitió cotejar las dimensiones y disposición del diseño inicial con las condiciones reales del terreno, considerando:

- Límites físicos y jurídicos del predio.
- Ubicación y dimensiones reales de la caseta técnica.
- Pendientes y características topográficas.
- Orientación óptima de los módulos fotovoltaicos.
- Accesibilidad para montaje, operación y mantenimiento.

Con esta metodología se precisaron los ajustes necesarios para optimizar la configuración estructural, garantizando eficiencia energética, seguridad estructural y durabilidad de la instalación en las condiciones ambientales de Guachalito.

Estado Inicial

El diseño inicial del proyecto contempla 8 estructuras de soporte para módulos fotovoltaicos, cada una con capacidad para 20 paneles, organizadas de forma simétrica en dos bloques principales.

Cada estructura fue modelada estructuralmente, incorporando numeración de nodos base (38, 91, 98 y 105) para definir con precisión puntos de anclaje y cimentación (figura 6) . La configuración busca optimizar el uso del terreno asignado, garantizar estabilidad frente a cargas de viento y peso propio, y maximizar la captación solar considerando las condiciones climáticas del litoral pacífico.

Estado Replanteado

4.9. Cálculo de verificación de Perdidas y Regulación de Voltaje en Conductor

Referente a la verificación de caída de voltaje en DC y AC, este se baso en la información contenida en los planos iniciales del proyecto, en el cual se plantea el uso de cable CU 3xN|8 AWG, para esto se empleó las siguientes fórmulas:

- **En Corriente Continua (DC):**

  Fórmula: E = I * R.

  Donde:

  - E = Caída de voltaje (en Volts).
  - I = Corriente del circuito (en Amperios).
  - R = Resistencia del conductor (en Ohms).

- **En Corriente Alterna (AC):**

  Fórmula: V = I * Z.
  Donde:

  - V = Caída de voltaje.
  - I = Corriente del circuito.
  - Z = Impedancia del conductor, que incluye tanto la resistencia (R) como la reactancia (X) del cable. Para AC, es Z = R + jX.

Tabla 5. Comparativo Perdida y Regulación de Voltaje en DC y AC





(https://www.syscom.mx/panel/calculador_caida_voltaje)

De esta forma se pudo obtener un comparativo un poco más asertivo referente a la caída real de tensión por efectos del conductor.

Tabla 6. Comparativo Técnico – Estructura de Paneles Fotovoltaicos

Criterio	Estado Inicial	Estado Replanteado	Justificación Técnica
Cantidad de estructuras	8 estructuras	4 estructuras	Optimización del diseño para concentrar capacidad en menos módulos, reduciendo costos de cimentación y montaje.
Capacidad por estructura	20 paneles c/u	40 paneles c/u	Incremento de capacidad por módulo para aprovechar mejor el espacio y la infraestructura de soporte.
Total, de paneles	160 paneles (modelo no especificado)	160 paneles TRINA VERTEX NEG21.20 de 710 W	Estandarización del modelo de panel para mayor eficiencia y facilidad de mantenimiento.
Distribución	2 bloques principales simétricos	4 módulos independientes alrededor de la caseta técnica	Mejora la accesibilidad y reduce la longitud de cableado.
Altura de columnas	No especificada	3,30 m y 4,00 m (perfil PTC 100x100x2,5 mm)	Ajuste a la pendiente del terreno y mejora en la captación solar.
Elementos estructurales	No detallados	Montantes inclinados perlin “C” 150x50x15x2,5 mm; correas omegas 100x1,5 mm; bases 300x300x4 mm	Definición completa de especificaciones para garantizar resistencia y durabilidad.
Fijaciones	No especificadas	Pernos pasantes 3/8” (150 mm y 350 mm) y tornillería Allen INOX-304	Mejora en la sujeción y resistencia a la corrosión.
Inclinación y orientación	No especificadas	10° orientada al sur	Optimización para la ubicación geográfica de Guachalito y máxima captación solar.
Implantación en terreno	Según plano inicial	Definida en campo minimizando sombras por vegetación y edificaciones	Ajuste a condiciones reales para maximizar eficiencia y producción energética.

4.10. Especificaciones Técnicas de la Medición y Proceso de Georreferenciación

Con base en la información inicial del proyecto, se procedió a la implantación en terreno del diseño propuesto, tanto para las redes eléctricas como para la delimitación del área destinada al parque solar.

El procedimiento se ejecutó utilizando equipos de última generación, específicamente un receptor GNSS RTK modelo SinoGNSS T20 Palm Survey, garantizando precisión centimétrica en la toma de datos.

4.10.1. Proceso de Georreferenciación

- Se realizó el amarre de coordenadas reales bajo el sistema oficial MAGNA-SIRGAS, con el objetivo de establecer la ubicación geográfica exacta del proyecto y de cada uno de sus elementos estructurales.
- A partir de este amarre, se efectuó la localización del cerramiento perimetral, la alineación de la red de distribución proyectada y la disposición de postes eléctricos.
- La metodología empleada aseguró que todos los elementos proyectados se ajustaran a las condiciones topográficas y límites reales del terreno.



Figura 8. receptor GNSS RTK modelo SinoGNSS T20 Palm Survey

Tabla 7. Atributos

Atributo	Valor / Detalle
Canales GNSS	1.590 canales, más de 50 satélites
Constelaciones	GPS, Galileo, GLONASS, BDS, QZSS, IRNSS, SBAS
Precisión RTK	±2,5 mm + 0,5 ppm (horizontal)
IMU compensación	Inclinación hasta 60°, precisión ~2,5 cm
Batería	10.000 mAh, autonomía aproximada de 12 h
Dimensiones / Peso	Ø 149 mm × 48 mm, 670 g
Conectividad	Bluetooth 5.0, NFC, UHF 410-470 MHz
Protección	IP67, resistente a caídas
Memoria	8 GB interna (expandible)
Rango de operación	–30 °C a +65 °C

El uso del SinoGNSS T20 Palm Survey fue clave para garantizar la exactitud en la ubicación de postes, tramos de red y estructuras fotovoltaicas. Sus capacidades multiconstelación, compensación por inclinación y resistencia ambiental permitieron un replanteo continuo y preciso, reduciendo riesgos de desviaciones constructivas y optimizando la ejecución en el entorno costero y húmedo de Guachalito.

5. RESULTADOS DEL NUEVO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El nuevo levantamiento permitió identificar con precisión los siguientes aspectos:

El predio destinado para el parque solar, inicialmente proyectado con 35 metros de frente por 40 metros de fondo, fue ajustado a su dimensión real de 25 metros de frente por 60 metros de fondo, conforme a las condiciones topográficas registradas en campo.

Todo el trabajo topográfico fue materializado físicamente en el terreno mediante la instalación de estacas de señalización georreferenciadas, las cuales sirven como puntos de verificación y referencia para los equipos constructivos y el personal contratista. Este procedimiento garantiza la trazabilidad del diseño y el control en sitio de la ejecución, factores esenciales para el cumplimiento técnico del proyecto.

En consecuencia, se procedió a realizar un nuevo levantamiento topográfico detallado, que permitió establecer con exactitud:

- La ubicación de cada una de las 25 viviendas existentes.
- Las dimensiones efectivas del predio: 25 metros de frente por 60 metros de fondo, ajustadas a las condiciones geográficas y técnicas del lugar.

- La verificación de la red de distribución eléctrica de distribución, correspondiente a 24 postes.

El trabajo se ejecutó íntegramente en campo, utilizando tecnología de posicionamiento global y herramientas de medición georreferenciada. Todos los elementos ubicados fueron marcados físicamente en el terreno mediante estacas identificadas, con el fin de facilitar su posterior verificación por parte del contratista y los entes de supervisión o control.

Este procedimiento garantiza que el nuevo plano de localización refleje fielmente la realidad territorial del proyecto y sienta las bases para una ejecución eficiente, segura y conforme a los estándares técnicos vigentes.

5.1. Comparativo de Dimensiones Iniciales vs. Reales del Predio – Parque Solar Guachalito

El siguiente esquema comparativo de las dimensiones del predio, mostrando en azul las medidas iniciales (35 m x 40 m) y en verde punteado las dimensiones reales (25 m x 60 m).

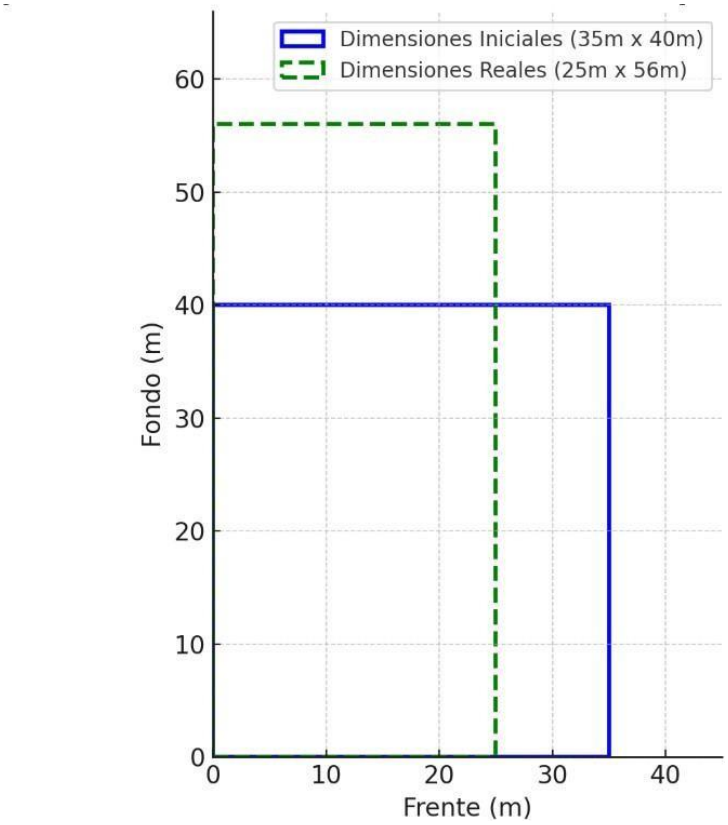


Figura 9. Comparativo de Dimensiones del predio

6. LOCALIZACIÓN DEL CERRAMIENTO DEL PARQUE SOLAR

La localización del cerramiento perimetral del parque solar constituye un elemento fundamental para la delimitación física del área de intervención, la protección de los equipos y el control de acceso al sitio de obra.

Su implantación se definió a partir de los resultados del nuevo levantamiento topográfico, utilizando coordenadas georreferenciadas bajo el sistema oficial MAGNA-SIRGAS y tomando como referencia las dimensiones reales del predio (25 m de frente por 60 m de fondo).

El trazado del cerramiento fue marcado físicamente en el terreno mediante estacas de señalización, garantizando la correspondencia exacta entre el plano actualizado y las condiciones reales del terreno. Este procedimiento asegura que la ejecución constructiva se ajuste a los límites establecidos, manteniendo la integridad del proyecto y facilitando la supervisión y control por parte de la interventoría.

6.1. Localización y Demarcado del Área Planta Fotovoltaica

Como parte de las actividades preliminares para la ejecución del proyecto, se llevó a cabo la localización y demarcado físico del área destinada a la planta fotovoltaica. Este proceso tuvo como objetivo trasladar al terreno las coordenadas y límites definidos en el levantamiento topográfico, asegurando que la implantación de la obra se ejecute conforme a las dimensiones y ubicación establecidas en el diseño optimizado.

Las imágenes documentan el proceso de señalización georreferenciada, el cual se desarrolló mediante las siguientes etapas:

1. Utilizando un receptor GNSS RTK de alta precisión, se posicionaron los puntos que definen el perímetro del área de intervención. Estos puntos corresponden a vértices de la poligonal que delimita el cerramiento y la zona destinada a las estructuras fotovoltaicas.

2. Cada punto fue marcado físicamente con estacas de madera pintadas con señalización en color rojo de alta visibilidad, permitiendo su fácil identificación durante la fase constructiva (fotografía 1).

3. Se comprobó la correspondencia entre los puntos georreferenciados y el trazado en terreno, garantizando la exactitud del perímetro y la alineación con el plano actualizado del proyecto.

La correcta localización y demarcado del área de la planta fotovoltaica constituye un paso clave para el inicio de actividades constructivas, asegurando la coherencia entre el diseño técnico y la realidad física del terreno.

Evidencia de trabajo realizado









Fotografía 1. Localización y Demarcado del Área Planta Fotovoltaica

6.1.1. Coordenadas Área Planta Fotovoltaica

El área destinada a la planta fotovoltaica se delimitó mediante un levantamiento topográfico georreferenciado al sistema oficial **MAGNA-SIRGAS**, definiendo con precisión las coordenadas de cada vértice del polígono que conforma el cerramiento perimetral.

En la siguiente tabla se presentan los datos técnicos de localización:

Tabla 8. Cuadro de Coordenadas de Localización y Delimitación – Área Planta Fotovoltaica.

CUADRO DE COORDENADAS DE LOCALIZACI N DE LINDERO PARQUE SOLAR						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				113	1,114,174.7363	963,615.0134
113	114	S 84°32'39.72" E	25.000	114	1,114,172.3594	963,639.9001
114	116	S 05°27'20.28" W	60.000	116	1,114,112.6327	963,634.1958
116	117	N 84°32'39.72" W	25.000	117	1,114,115.0095	963,609.3090
117	113	N 05°27'20.28" E	60.000	113	1,114,174.7363	963,615.0134
SUPERFICIE = 1,500.00 m2						

Este cuadro constituye la referencia oficial para la implantación del cerramiento y la ubicación exacta de la planta fotovoltaica, sirviendo como base para el control topográfico durante la ejecución de la obra y para la verificación por parte de la interventoría.

Como parte del proceso técnico de replanteo, se establecieron con precisión las coordenadas georreferenciadas de cada vértice del cerramiento perimetral correspondiente al predio destinado para la construcción del parque solar. Dichas coordenadas, obtenidas mediante equipos GNSS de alta precisión bajo el sistema de referencia oficial MAGNA-SIRGAS, se incluyen en este informe como soporte técnico.

Cada vértice ha sido marcado físicamente en el terreno con estacas identificadas y señalización lineal (rayas visibles) que permiten su rápida ubicación y verificación por parte del equipo de interventoría.

Este procedimiento garantiza que el área destinada al cerramiento cumpla con los requerimientos técnicos, jurídicos y normativos vigentes, y asegura la trazabilidad del proceso constructivo desde su fase preliminar.

6.2. Localización de los Tramos de la Red de Distribución de Postes de Energía – Proyecto Guachalito

A partir del levantamiento topográfico de alta precisión realizado en la comunidad de Guachalito, se identificaron y verificaron los cuatro (4) tramos o nodos operativos que conforman la red de distribución de postes de energía del proyecto. Estos tramos fueron validados, verificando la coherencia entre lo planteado en el diseño Vs lo encontrado en campo.

La sectorización y delimitación de cada tramo respondió a criterios técnicos estrictos:

- Distancia óptima entre los usuarios y el punto de generación para garantizar niveles de tensión dentro de parámetros normativos.
- Accesibilidad física y logística, considerando la topografía local y las condiciones ambientales del litoral pacífico.
- Facilidad de mantenimiento preventivo y correctivo, así como la posibilidad de futuras ampliaciones del sistema.

Cada nodo ha sido georreferenciado bajo el sistema MAGNA-SIRGAS, materializado en el terreno mediante estacas de señalización y representado en los planos técnicos anexos, lo que garantiza una trazabilidad completa desde la fase de diseño hasta la ejecución.

6.2.1. Localización y Demarcado – Tramo de Postería Nodo 1

En el marco de la ejecución del proyecto de la Planta Fotovoltaica Guachalito, se desarrollaron labores de localización y demarcado del Nodo 1 de la red de distribución eléctrica, correspondientes a su tramo inicial de postería.

La actividad consistió en la verificación topográfica precisa de la ubicación de los postes (fotografía 2), siguiendo el diseño aprobado y utilizando tecnología GNSS de alta precisión, bajo el sistema oficial MAGNA-SIRGAS. Con base en las coordenadas establecidas, se procedió a la marcación física de cada punto mediante estacas de madera debidamente señalizadas con pintura de alta visibilidad, garantizando su identificación en campo.

Las imágenes muestran el trabajo de posicionamiento y fijación de las estacas de referencia, realizado sobre terreno con vegetación mixta y zonas de arena, asegurando que la ubicación de cada poste cumpla con criterios de alineación, distancia y accesibilidad. Este procedimiento permite al equipo de obra y a la interventoría contar con referencias claras para la instalación de la infraestructura, minimizando desviaciones y optimizando el tiempo de ejecución en la fase constructiva.







Fotografía 2. Localización y Demarcado – Tramo de Postería Nodo 1

6.2.2. Coordenadas – Tramo de Postería Nodo 1

El tramo de postería correspondiente al Nodo 1 fue definido mediante un levantamiento topográfico georreferenciado al sistema oficial MAGNA-SIRGAS, estableciendo con precisión la ubicación de cada vértice que compone su alineamiento.

El cuadro técnico anexo presenta las coordenadas y rumbos de los siete (7) puntos que conforman este tramo, validando las distancias y orientaciones necesarias para su correcta implantación en campo.

Cada punto ha sido materializado con estacas señalizadas en el terreno, permitiendo una fácil identificación y verificación por parte del equipo de obra y la interventoría. Esta información constituye la referencia oficial para la instalación de la infraestructura eléctrica, asegurando exactitud en el trazado, cumplimiento de la geometría de diseño y trazabilidad durante la ejecución del proyecto en Guachalito.

CUADRO DE COORDENADAS DE LOCALIZACI N DE LINDERO PARQUE SOLAR						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				113	1,114,174.7363	963,615.0134
113	114	S 84°32'39.72" E	25.000	114	1,114,172.3594	963,639.9001
114	116	S 05°27'20.28" W	60.000	116	1,114,112.6327	963,634.1958
116	117	N 84°32'39.72" W	25.000	117	1,114,115.0095	963,609.3090
117	113	N 05°27'20.28" E	60.000	113	1,114,174.7363	963,615.0134
SUPERFICIE = 1,500.00 m2						

6.3. Localización y Demarcado Tramo Postería – Nodo 2

En el marco de la fase de replanteo topográfico del Proyecto Parque Solar Guachalito, se llevó a cabo la localización y demarcado del **Nodo 2** de la red de postería, actividad ejecutada por el equipo de ingeniería civil en campo (Fotografía 3).

El proceso incluyó la identificación precisa de la traza del tramo, utilizando equipos GNSS de alta precisión, georreferenciados al sistema oficial **MAGNA-SIRGAS**, garantizando que la ubicación de cada poste cumpla con los criterios técnicos establecidos para el proyecto.

Cada punto de implantación fue marcado físicamente mediante estacas de madera debidamente señalizadas con pintura roja, permitiendo su rápida identificación en terreno. Las imágenes muestran el trabajo de ubicación, medición y marcación de los sitios donde se instalarán los postes.

Este procedimiento aseguró que el tramo de postería del Nodo 2 se ejecutara con la alineación, distancias y coordenadas exactas previstas en los planos.







Fotografía 3. Localización y Demarcado Tramo Postería – Nodo 2

6.3.1. Coordenadas Tramo Postería – Nodo 2

El tramo correspondiente al Nodo 2 de la red de distribución de postería del Proyecto Parque Solar Guachalito (fotografía 3), fue verificada a partir de un levantamiento topográfico de precisión, ejecutado con equipos GNSS georreferenciados al sistema oficial MAGNA- SIRGAS, garantizando la exactitud en la ubicación de cada punto.

Se realiza la validación y la ubicación de los 4 postes correspondientes, marcando con estacas.
Garantizando rumbo, distancia y coordenadas, Los vértices fueron marcados físicamente en terreno con estacas señalizadas, facilitando la verificación por parte de la interventoría y asegurando la correcta ejecución en la fase constructiva.

CUADRO DE LOCALIZACION TRAMO 2 POSTES						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				A	1,114,155.6849	963,639.4298
A	B	N 71°03'11.79" E	29.999	B	1,114,165.4253	963,667.8035
B	C	N 74°05'41.72" E	31.708	C	1,114,174.1147	963,698.2979
C	101	N 36°16'09.50" E	26.889	101	1,114,195.7940	963,714.2050
LONGITUD = 88.596 m						

6.4. Localización y Demarcado – Tramo Postería Nodo 3

En el marco de las actividades de replanteo topográfico para el Proyecto Parque Solar Guachalito, se desarrolló la localización y demarcado del Tramo Postería correspondiente al Nodo 3. Esta labor se ejecutó empleando equipos GNSS de alta precisión, georreferenciados al sistema oficial MAGNA-SIRGAS, garantizando la exactitud en la ubicación de cada vértice de la red de distribución.

Durante la intervención, se logró validar la correspondencia entre la información entregada en estudios previos Vs lo encontrado en campo a partir del levantamiento topográfico.
Cada vértice fue marcado físicamente mediante estacas de madera, señalizadas con pintura roja para su rápida identificación en campo.

Las imágenes evidencian el trabajo de demarcación realizado en diferentes sectores del tramo, incluyendo zonas con cobertura vegetal densa, áreas cercanas a viviendas y espacios abiertos, lo que asegura un trazado continuo y técnicamente viable para la construcción del sistema de distribución eléctrica del parque solar.







Fotografía 4. Localización y Demarcado – Tramo Postería Nodo 3

6.4.1. Coordenadas – Tramo Postería Nodo 3

En el desarrollo del levantamiento topográfico del Proyecto Parque Solar Guachalito, el Tramo Postería correspondiente al Nodo 6, se logró validar garantizando la coherencia entre lo planteado en diseños iniciales Vs lo encontrado en el levantamiento topográfico.

CUADRO DE LOCALIZACION TRAMO 3 POSTES						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				A	1,114,147.2541	963,639.9949
A	99	N 75°26'37.68" E	30.032	99	1,114,154.8020	963,669.0630
99	C	S 80°10'01.78" E	25.139	C	1,114,150.5090	963,693.8324
C	D	S 60°11'03.86" E	30.000	D	1,114,135.5927	963,719.8613
D	E	S 77°58'35.16" E	29.301	E	1,114,129.4889	963,748.5195
LONGITUD = 114.472 m						

6.5. Localización y Demarcado Tramo Postería – Nodo 4

En el marco del levantamiento topográfico ejecutado para el Proyecto Guachalito, se llevó a cabo la identificación y demarcación del cuarto tramo de la red de postería correspondiente al Nodo 4 (Fotografía 5), correspondiente a 8 postes, las actividades incluyeron la inspección en terreno, el marcaje de puntos de instalación y la verificación de alineamientos, considerando las condiciones topográficas y de accesibilidad del sector. Se utilizaron estacas señalizadas para indicar la ubicación exacta de cada poste, con base en coordenadas previamente registradas en el cuadro de localización correspondiente.

El sector presenta una combinación de áreas despejadas y zonas con vegetación densa, lo que requirió labores de limpieza y despeje para garantizar el acceso y la correcta implantación de los postes proyectados. Las referencias visuales y físicas han sido dispuestas de forma que permitan una fácil interpretación por el equipo de obra durante la fase constructiva.





Fotografía 5. Localización y Demarcado Tramo Postería – Nodo 4



6.5.1. Cuadro de Coordenadas – Tramo Postería Nodo 4

En cumplimiento del levantamiento topográfico y trazado del sistema de postería del Nodo 4, se determinó la ubicación precisa de cada punto de implantación, según las coordenadas de los diseños iniciales, los cuales fueron corroborados, con el estudio topográfico.
Las coordenadas fueron obtenidas mediante equipo de medición topográfica de alta precisión, garantizando la correcta ubicación de cada elemento de la red. Este tramo será utilizado como base para la implantación de postes, asegurando la alineación, estabilidad estructural y optimización del tendido eléctrico proyectado.

CUADRO DE LOCALIZACION TRAMO 4

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				D	1,114,135.5927	963,719.8613
D	102	S 17°59'11.24" E	33.436	102	1,114,103.7910	963,730.1860
102	C	S 20°55'34.38" E	25.624	C	1,114,079.8574	963,739.3379
C	D	S 63°57'50.59" E	29.722	D	1,114,066.8112	963,766.0439
D	104	S 19°16'39.29" E	22.663	104	1,114,045.4190	963,773.5260
LONGITUD = 140.61 m						

7. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

La ejecución de los trabajos topográficos estuvo a cargo del topógrafo Joseph Alexander Varela Palacios, quien dirigió las labores tanto en campo como en gabinete. Su gestión se desarrolló bajo metodologías estandarizadas de planificación, control de calidad y procesamiento de datos geoespaciales.

Entre sus funciones específicas se destacan:

- Programar, coordinar y supervisar todas las fases del trabajo topográfico, desde la planificación inicial hasta la entrega de los productos finales.
- Ejecutar el levantamiento topográfico empleando métodos de posicionamiento global diferencial, cumpliendo con normas de precisión y garantizando la consistencia geométrica de los datos.
- Procesar la información recolectada, elaborar informes técnicos y desarrollar los planos requeridos para respaldar y viabilizar la ejecución del proyecto.

El liderazgo del profesional asignado fue determinante para asegurar la coherencia entre los datos obtenidos en campo y la información representada en los planos de diseño.

8. VERIFICACIÓN HIDROGRAFICA GUACHALITO MUNICIPIO DE NUQUI, DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ

Introducción

Explica la importancia de analizar la hidrografía de Guachalito, en el contexto de planificación, manejo ambiental, conservación y gestión de recursos hídricos en Nuquí.

Contexto geográfico

Utiliza los mapas 2 y 3 para mostrar la ubicación del municipio y sus características físicas: relieve, costa pacífica, selva y cuencas menores.

Hidrografía municipal y cuencas fluviales

Basado en el Esquema de Ordenamiento Territorial de Nuquí, destaca las cuencas principales que podrían influir en Guachalito:

- **Cuenca del río Coquí**
- **Cuenca del río Joví**
- **Cuenca del río Nuquí**
- **Cuenca del río Arusí**,

Estos ríos drenan carga hídrica hacia el océano Pacífico, y sus quebradas tributarias forman parte de la dinámica fluvial local.

Redes hidrográficas y sistema de drenaje

Presenta cuadros o diagramas con:

- Ríos principales y sus afluentes
- Microcuencas locales (como la de Guachalito, si está definida)
- Movimiento del agua y sus conexiones con el océano

Impactos ambientales potenciales

Incluye análisis de:

- Erosión costera e inundaciones (dadas las condiciones climáticas y geográficas propias de la región)
- Contaminación de fuentes hídricas por asentamientos o actividades humanas.

Recomendaciones

Especifica acciones como:

- Monitoreo periódico del caudal y calidad del agua
- Elaboración de mapas hidrográficos con base en SIG y datos locales
- Impulso de la gestión comunitaria de recursos hídricos, en alianza con autoridades, ONG y la comunidad

Conclusiones

Resalta la utilidad de la verificación hidrográfica: orientar decisiones sobre conservación, adaptación al cambio climático, turismo sostenible y protección de ecosistemas.

9. PERSONAL Y EQUIPOS UTILIZADOS

Para la ejecución de las actividades topográficas se conformó un equipo de campo especializado, bajo la dirección del topógrafo principal. Este equipo tuvo a su cargo la ejecución del trazado de la poligonal de levantamiento, así como la identificación de detalles relevantes en el área de intervención.

Personal técnico involucrado:

- Un (1) topógrafo: responsable de la planificación, ejecución técnica y control de calidad de los trabajos.
- Dos (2) cadeneros: encargados del manejo de cintas, señalización y apoyo logístico en campo.
- Un (1) ayudante general: apoyo operativo para labores complementarias.

Equipos utilizados:

- Un (1) receptor GPS diferencial T20 – Marca: Survey, con sistema GNSS RTK.
- Accesorios topográficos complementarios: trípodes, estacas georreferenciadas, cintas métricas, brújula y herramientas auxiliares.

La combinación de personal calificado y equipamiento de alta precisión permitió desarrollar un levantamiento topográfico eficiente y confiable, cumpliendo con los estándares técnicos establecidos y asegurando la correcta interpretación del terreno para su integración en el diseño del proyecto.

10. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA

El procesamiento de la información topográfica se desarrolló siguiendo una secuencia técnica rigurosamente estructurada, iniciando con la generación de una nube de puntos a partir de las coordenadas georreferenciadas obtenidas en campo. Esta nube constituye la representación tridimensional precisa de cada elemento registrado, garantizando su correspondencia con la realidad física del terreno.

Los datos recolectados fueron organizados y clasificados en una hoja de cálculo, atendiendo a la descripción técnica registrada en campo, para posteriormente ser importados al software especializado CivilCAD, donde se llevó a cabo la interpretación, modelado y digitalización de los planos.

El procedimiento técnico comprendió las siguientes etapas:

- Unión de puntos mediante líneas convencionales, siguiendo fielmente el croquis levantado en campo.
- Revisión topológica de cada elemento para eliminar inconsistencias y garantizar la coherencia geométrica.
- Representación a escala 1:1, asegurando una visualización precisa y sin distorsiones.
- Generación de planos preliminares listos para impresión a color y análisis técnico interno.
- Cálculo de detalles radiados con el software de la estación total TOPCON GTS 226, produciendo archivos de texto con coordenadas definitivas y descripciones exactas de los puntos levantados.

Toda la información procesada fue almacenada en medios magnéticos, lo que garantiza su preservación, facilita su edición y permite su uso en posteriores análisis técnicos, asegurando la trazabilidad y confiabilidad de los datos topográficos para la correcta ejecución del proyecto.

11. CAPÍTULO TÉCNICO

El replanteo técnico del proyecto permitió verificar la correspondencia entre los diseños iniciales entregados por el IPSE y las condiciones reales del terreno. Se ejecutó el levantamiento topográfico y la georreferenciación total del área del parque solar y de los tramos de red eléctrica, utilizando tecnología GNSS RTK con precisión centimétrica.
Los principales resultados técnicos del replanteo son los siguientes:

- El área efectiva del parque solar fue confirmada en 1.400 m² (35 m × 40 m), libre de obstáculos y apta para la instalación de 160 paneles de 710 Wp.
- Las coordenadas UTM de los nodos eléctricos se ajustaron para optimizar el tendido de red y reducir pérdidas de tensión.
- Se verificó una pérdida de voltaje inferior al 2 %, garantizando eficiencia >98 %.
- Se mantuvo la estructura modular tipo rack con inclinación de 15° al norte para maximizar captación solar.

Las obras proyectadas mantienen su viabilidad técnica y estructural, cumpliendo con los parámetros del diseño original. Las condiciones del terreno no presentan restricciones que afecten la ejecución o estabilidad de las estructuras.

Los recursos contratados son suficientes para la ejecución completa de las obras, incluyendo ajustes menores identificados. No se requieren adiciones presupuestales.

12. CAPÍTULO SOCIAL

El componente social se desarrolló de manera paralela al proceso técnico, en coordinación con DISPAC, IPSE y la comunidad beneficiaria de Guachalito. Durante el periodo de replanteo se realizaron reuniones, talleres y capacitaciones bajo la metodología de Comunidades Energéticas.

Los principales logros alcanzados fueron:

• Instalación del Comité de Acompañamiento Comunitario (CAC).
• Ejecución de capacitaciones en los módulos Centinelas de la Energía, Mujer, Energía y Paz, y Comunidades Energéticas.
• Consolidación de canales de comunicación directa (reuniones presenciales y grupos virtuales).
• Aceptación social y fortalecimiento del sentido de pertenencia frente al proyecto.
Conclusión social: La comunidad participó activamente en el proceso de replanteo, mostrando disposición y compromiso con el desarrollo del proyecto. El componente social cumple con los lineamientos del Plan de Gestión Social aprobado por la interventoría.

13. CAPÍTULO AMBIENTAL

El proyecto, con capacidad instalada de 100 kW, fue clasificado como de pequeña escala conforme al Decreto 1076 de 2015, no requiriendo licencia ambiental sino la aplicación de un Plan de Manejo Ambiental (PMA).

Durante el replanteo se constató que el predio destinado para la planta fotovoltaica corresponde a un pastizal sin cobertura boscosa ni fauna significativa. Se implementaron medidas preventivas de control de erosión, manejo de residuos RESPEL y RAEE, y protocolos de seguridad ocupacional.

El componente ambiental se desarrolló con cumplimiento de la normativa vigente y bajo la supervisión de la interventoría. No se evidencian impactos ambientales significativos.
Conclusión ambiental: Las condiciones ambientales del sitio son compatibles con el desarrollo del proyecto y no requieren ajustes ni recursos adicionales.

14. CONCLUSIONES

- El levantamiento topográfico y el replanteo fueron ejecutados en su totalidad de acuerdo con las especificaciones técnicas, alcance y obligaciones establecidas en el Contrato DG-082-20STRDING. Se cumplió con la entrega de la información georreferenciada y los productos requeridos, tanto en formato digital como físico, listos para su validación por interventoría y supervisión.

- Precisión y validez de la información técnica Se obtuvieron coordenadas precisas de la planta fotovoltaica y de cada uno de los tramos de la red de distribución de postes, mediante equipos GNSS diferenciales bajo el sistema MAGNA-SIRGAS, garantizando la exactitud requerida por el contrato para el control y verificación en obra.

- Actualización y corrección de la base de diseño Durante el replanteo se identificaron y corrigieron discrepancias en planos y coordenadas iniciales, actualizando la información oficial del proyecto y asegurando que la ejecución se realice sobre datos validados y verificados en campo, tal como lo exige la cláusula de exactitud técnica del contrato.

- Marcación y trazabilidad en terreno
  Todos los vértices y puntos de referencia fueron señalizados físicamente con estacas y demarcaciones visibles, cumpliendo con el requerimiento contractual de permitir la localización y verificación durante la fase de construcción y facilitando la labor de control de interventoría.

- Como resultado del proceso de verificación en campo, se evidencian diferencias entre algunas cantidades proyectadas y las reales. Estas variaciones no afectan la viabilidad del proyecto, pero requieren una revisión técnica detallada que permita determinar los ajustes que correspondan al alcance económico y operativo del contrato.

- Disponibilidad para la siguiente fase del proyecto Con la finalización de este replanteo, el proyecto cuenta con la base técnica necesaria para iniciar la fase de obra civil y montaje eléctrico en los tiempos establecidos por el contrato.

- Con base en la revisión integral de los aspectos técnicos, sociales y ambientales, se concluye que el proyecto mantiene su viabilidad técnica, económica y ambiental. Los recursos contratados son suficientes para garantizar la ejecución completa de las obras sin requerir modificaciones al presupuesto original.



JINN OROZCO
Esp. Gerencia de Proyectos
Encargado replanteo Topográfico
Obra Guachalito_Nuquí
TP. QN230-114495

15. ANEXOS

En atención a los requerimientos contractuales del **Contrato DG-082-2025**, se adjuntan los siguientes documentos como soporte técnico y documental del levantamiento y replanteo topográfico del proyecto **"Soluciones Energéticas Guachalito"**:

1. Plano de levantamiento topográfico georreferenciado al sistema MAGNA-SIRGAS.
2. Informe técnico detallado de metodología, procedimiento, resultados y observaciones.
3. Carteras de campo digitalizadas con registros originales del levantamiento.
4. Registros fotográficos georreferenciados del área y elementos de obra.
5. Certificados de calibración de los equipos topográficos utilizados.
6. Copia de la tarjeta profesional del topógrafo responsable.
7. Ficha técnica del panel de 710W: 1065442_FT TRINA Vertex_ NEG21C.20_710W Bifacial 33mm_V1 (1).
8. Cantidades estructura paneles entregable: Especificaciones de la nueva estructura de paneles solares.
9. Catalogo_madremax: Especificaciones madre Max a utilizar en la estructura de paneles solares.
10. Tabla de cargas de los perfiles Madremax: Especificaciones técnicas de la capacidad portante de los perfiles madre max.
11. Formatos de socialización y replanteo
12. Memorias calculo
13. Planos_Estructura_Paneles Solares
14. Planos_Unifilares