INFORME FINAL

“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 NUQUI, DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ.”

29 de Mayo de 2025 al
30 de Enero de 2026

UT INTERNUQUI

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO 4
1.1. INTRODUCCIÓN 6
1.2. ANTECEDENTES 7
1.3. OBJETO 9
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL INFORME 9
2. CAPÍTULO TÉCNICO 10
2.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 11
2.2. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO 12
2.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS INSTALADOS 16
2.4. FASE DE PRECONSTRUCCIÓN Y REPLANTEO 18
2.5. OBRAS CIVILES DE LA CENTRAL HIBRIDA 21
2.6. PRUEBAS DE CONCRETO 24
2.7. INSTALACIÓN DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO 25
2.8. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y EQUIPOS ELÉCTRICOS 26
2.9. CONSTRUCCIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN 30
2.10. EVIDENCIAS DE LA IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN OPERACIÓN ACOMETIDAS 32
2.11. PRUEBAS, ENERGIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO 29
2.12. MANUALES 30
2.13. CAPACITACIONES, SOCIALIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES COMUNITARIAS 32
2.12. EVIDENCIAS DE CALIBRACIÓN Y CONFORMIDAD METROLÓGICA DE LOS MEDIDORES PREPAGO 36
3. CAPÍTULO ADMINISTRATIVO 38
3.1. GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL CONTRATO 38
3.2. GESTIÓN CONTRACTUAL 39
3.3. INFORMES MENSUALES 43
3.3.1 INFORMES AMBIENTALES 45
3.4. PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO 56
4. CAPÍTULO JURÍDICO 57
4.1. SUSCRIPCIÓN CONTRATO Y ACTA DE INICIO 57
4.2. CONFORMACIÓN COMO PROPONENTE PLURAL 58
4.3. GARANTÍAS Y COBERTURA DEL CONTRATISTA (PÓLIZAS) 58

4.3.1 PÓLIZA DE CUMPLIMIENTO 60
4.3.2 PÓLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL 61
4.3.3 GARANTÍAS CONTRACTUALES 63
5. CAPITULO FINANCIERO 63
5.1. ANTICIPO 64
5.2. EJECUCIÓN FINANCIERA 64
6. LECCIONES APRENDIDAS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO 66
7. ANEXOS 67

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Evolución del plazo de ejecución del Contrato de Obra No. DG-082-2025 13
Tabla 2 -Actos administrativos 41
Tabla 3 Consolidado informes mensuales 45
Tabla 4 Equipo de trabajo 56

1. RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto “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” tuvo como objetivo principal ampliar la cobertura del servicio de energía eléctrica en una zona rural no interconectada, mediante la implementación de una solución energética sostenible basada en un sistema de generación híbrida.

El contrato de obra No. DG-082-2025 fue suscrito por un valor de $1.909.720.106 M/CTE (incluido IVA). La ejecución inició el 29 de mayo de 2025, conforme al Acta de Inicio. Durante el desarrollo del proyecto se presentaron condiciones logísticas, técnicas y operativas propias del territorio que hicieron necesaria la gestión de cinco (5) prórrogas al plazo contractual, las cuales fueron debidamente solicitadas y aprobadas por las instancias correspondientes, estableciendo como fecha final de ejecución el 30 de enero de 2026.

El alcance del proyecto contempló la construcción e implementación de una central de generación híbrida, incluyendo redes aéreas de media y baja tensión, acometidas domiciliarias, instalaciones internas y sistema de medición prepago centralizado, beneficiando a 25 usuarios ubicados en la zona de influencia de Guachalito, municipio de Nuquí.

Durante la ejecución se desarrollaron actividades técnicas, sociales y ambientales orientadas a garantizar la correcta instalación, energización y puesta en servicio de la infraestructura, así como la capacitación a la comunidad beneficiaria en el uso racional y eficiente de la energía. Asimismo, se realizaron procesos de acompañamiento técnico, socialización del proyecto y fortalecimiento comunitario bajo el enfoque de comunidades energéticas, promoviendo la apropiación y sostenibilidad de la solución implementada.

El proyecto contribuye al cierre de brechas energéticas en las Zonas No Interconectadas (ZNI), mejora la calidad de vida de los beneficiarios y fortalece el desarrollo social y productivo de la comunidad mediante el acceso a un servicio de energía eléctrica confiable, seguro y sostenible.

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente informe final documenta el desarrollo y los resultados obtenidos en la ejecución del contrato de obra No. DG-082-2025, cuyo objeto corresponde a 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 documento tiene como finalidad consolidar la información técnica, administrativa y operativa relacionada con la ejecución del proyecto, evidenciando el cumplimiento de las actividades desarrolladas y del objeto contractual establecido.

En el informe se presentan los antecedentes del proyecto, la descripción de las actividades ejecutadas durante el proceso de implementación, los resultados alcanzados, así como las evidencias que soportan la correcta instalación, energización y puesta en funcionamiento de la infraestructura eléctrica destinada a la comunidad beneficiaria.

De igual manera, el documento expone los principales aspectos relacionados con la gestión del contrato, incluyendo las situaciones presentadas durante la ejecución, las prórrogas aprobadas y las acciones adoptadas para garantizar el cumplimiento del alcance del proyecto.

Finalmente, el informe consolida los resultados obtenidos con la implementación del sistema de generación híbrida y la ampliación de la cobertura del servicio de energía eléctrica, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes de la zona de influencia de Guachalito, en el municipio de Nuquí.

1.2. ANTECEDENTES

En Colombia, las Zonas No Interconectadas (ZNI) corresponden a aquellas regiones del país que, por sus condiciones geográficas, dispersión poblacional y limitaciones de infraestructura, no se encuentran conectadas al Sistema Interconectado Nacional (SIN). En estos territorios, el acceso al servicio de energía eléctrica presenta importantes retos técnicos, logísticos y económicos, lo que ha generado históricamente brechas en la cobertura y calidad del servicio.

Con el fin de reducir estas brechas y mejorar las condiciones de vida de las comunidades ubicadas en dichas zonas, el Gobierno Nacional, a través del Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas (IPSE), promueve la estructuración e implementación de proyectos orientados a ampliar la cobertura energética mediante soluciones tecnológicas sostenibles y adaptadas a las condiciones de cada territorio.

En este contexto, se formuló el proyecto denominado “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”, cuyo propósito es mejorar el acceso al servicio de energía eléctrica en esta zona rural del Pacífico colombiano mediante la implementación de un sistema de generación híbrida que permita garantizar un suministro energético más eficiente, confiable y sostenible.

El proyecto contempla la instalación de infraestructura eléctrica que incluye la central de generación híbrida, redes de distribución de media y baja tensión, acometidas domiciliarias, instalaciones internas y un sistema de medición prepago centralizado, permitiendo la conexión de los usuarios beneficiarios de la comunidad.

Para la ejecución de estas actividades se suscribió el contrato de obra No. DG-082-2025, en el marco del contrato interadministrativo IPSE 267 de 2024, orientado a la implementación de soluciones energéticas en Zonas No Interconectadas. A través de

este contrato se desarrollaron las actividades necesarias para la construcción, instalación, energización y puesta en operación de la infraestructura eléctrica destinada a ampliar la cobertura del servicio en la zona de influencia de Guachalito, municipio de Nuquí, departamento del Chocó.

La ejecución del proyecto contribuye al cierre de brechas en el acceso a la energía en territorios apartados del país y fortalece las condiciones para el desarrollo social y productivo de la comunidad beneficiaria.

1.3. OBJETO

El objetivo del presente informe tiene como finalidad dar cumplimiento a lo establecido en el contrato suscrito y lo establecido en el contrato de interventoría informando el estado final de ejecución del contrato de aporte suscrito.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL INFORME

- Informar sobre los resultados de la inspección y seguimiento a las actividades y obligaciones del Contratista.
- Informar sobre el cumplimiento de las obligaciones del Interventor de acuerdo con el contrato.
- Recomendar acciones que puedan mejorar la ejecución de futuros proyectos

2. CAPÍTULO TÉCNICO

El presente capítulo describe las actividades técnicas desarrolladas durante la ejecución del Contrato de Obra DG-082-2025, correspondiente a la implementación de la central de generación híbrida para la ampliación de cobertura energética en la zona de influencia de Guachalito, municipio de Nuquí, departamento del Chocó.

Las actividades ejecutadas comprendieron las fases de planeación, preconstrucción, ejecución de obras civiles, instalación de equipos electromecánicos y eléctricos, construcción de redes de distribución y acometidas domiciliarias, así como la puesta en servicio de la infraestructura energética.

El desarrollo técnico del proyecto se ejecutó conforme a las especificaciones establecidas en los estudios y diseños aprobados, los lineamientos técnicos del operador de red DISPAC S.A. E.S.P., la normativa vigente aplicable al sector eléctrico y los requisitos establecidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE.

Durante la ejecución del contrato se realizaron actividades de supervisión técnica permanente, control de calidad, verificación de cumplimiento de especificaciones técnicas y seguimiento al cronograma de obra, con el acompañamiento de la interventoría designada para el proyecto.

El proyecto contempló la implementación de una solución energética basada en un sistema híbrido de generación, compuesto principalmente por generación solar fotovoltaica, sistema de almacenamiento en baterías, inversores, transformadores y redes de distribución eléctrica, permitiendo el suministro de energía eléctrica a los usuarios beneficiarios de la comunidad de Guachalito.

Las principales actividades técnicas ejecutadas durante el desarrollo del proyecto se agrupan en las siguientes fases:

• Fase de preconstrucción y replanteo técnico del proyecto.
• Ejecución de obras civiles asociadas a la central de generación.
• Instalación del sistema fotovoltaico y equipos de generación.
• Implementación del sistema de almacenamiento energético.
• Construcción de redes de distribución en media y baja tensión.
• Instalación de acometidas domiciliarias e instalaciones internas.
• Implementación del sistema de medición prepago.
• Pruebas técnicas, energización y puesta en operación del sistema.

A continuación, se presenta el detalle de cada uno de los componentes técnicos desarrollados durante la ejecución del proyecto.

2.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto denominado “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 desarrolló en la comunidad de Guachalito, ubicada en el municipio de Nuquí, en el departamento del Chocó, región del Pacífico colombiano.

Esta zona corresponde a un territorio clasificado dentro de las Zonas No Interconectadas (ZNI) del país, caracterizado por su limitada infraestructura energética y por las dificultades de acceso geográfico, dado que gran parte de la movilidad hacia el territorio se realiza principalmente por vía marítima o aérea.

El área de intervención del proyecto se encuentra en la zona costera del municipio de Nuquí, en el corregimiento o área de influencia de Guachalito, donde se identificó la

necesidad de ampliar la cobertura del servicio de energía eléctrica mediante la implementación de soluciones energéticas sostenibles adaptadas a las condiciones del territorio.

La ejecución del proyecto contempló la instalación de una central de generación híbrida, compuesta principalmente por un sistema de generación solar fotovoltaica con almacenamiento energético, complementado con la infraestructura necesaria para la distribución del servicio eléctrico. Esta infraestructura incluye redes aéreas de media y baja tensión, acometidas domiciliarias, instalaciones internas y un sistema de medición prepago centralizado.

El proyecto permitió beneficiar a 25 usuarios de la comunidad, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al servicio de energía eléctrica, así como al fortalecimiento de las actividades sociales, comunitarias y productivas de la población local.

La ubicación estratégica del proyecto y la implementación de tecnologías de generación renovable permiten garantizar una solución energética sostenible y adecuada a las condiciones geográficas y ambientales de la región, contribuyendo al cierre de brechas de acceso a la energía en territorios rurales apartados del país.

2.2. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El cronograma de ejecución del proyecto fue estructurado con el propósito de organizar de manera secuencial las actividades técnicas, administrativas y logísticas necesarias para la implementación de la Central de Generación Híbrida para la ampliación de la cobertura energética en la zona de influencia de Guachalito, municipio de Nuquí, departamento del Chocó, garantizando el cumplimiento del objeto contractual y de los plazos establecidos.

De conformidad con lo previsto en el Contrato de Obra No. DG-082-2025, el plazo de ejecución fue establecido inicialmente hasta el 30 de mayo de 2025, contado a partir del cumplimiento de los requisitos de ejecución y de la suscripción del Acta de Inicio. No obstante, durante el desarrollo del proyecto se presentaron circunstancias técnicas, logísticas, administrativas y de fuerza mayor que incidieron directamente sobre la ruta crítica de la obra, haciendo necesaria la suspensión temporal de la ejecución, su posterior reinicio y la suscripción de cinco (5) otrosíes de ampliación del plazo, los cuales fueron debidamente sustentados por el contratista, avalados por la Interventoría y aprobados por la Entidad Contratante, sin modificar el objeto, el alcance técnico ni el valor del contrato, limitándose exclusivamente al ajuste del plazo de ejecución.

En este sentido, la evolución del plazo contractual durante la ejecución del proyecto se resume en la siguiente tabla.

Tabla 1 Evolución del plazo de ejecución del Contrato de Obra No. DG-082-2025

Actuación contractual	**Fecha de suscripción**	**Plazo resultante**	**Justificación**
Acta de Inicio	29 de mayo de 2025	Inicio de la ejecución contractual	Inicio de la ejecución de las actividades del contrato.
Suspensión No. 01	29 de mayo de 2025	Suspensión hasta el 03 de julio de 2025	Suspensión temporal de la ejecución contractual.
Acta de Reinicio No. 01	04 de julio de 2025	Reinicio de la ejecución	Reanudación de las actividades contractuales.
Otrosí No. 01	04 de julio de 2025	Hasta el **05 de octubre de 2025**	Ajuste del plazo conforme a la modificación del Contrato Interadministrativo IPSE y reprogramación general del proyecto.
Otrosí No. 02	03 de octubre de 2025	Hasta el **20 de octubre de 2025**	Replanteo técnico del proyecto, rediseño de ingeniería, cambio tecnológico de paneles fotovoltaicos y ajustes en la programación de suministro de equipos.
Otrosí No. 03	20 de octubre de 2025	Hasta el **25 de octubre de 2025**	Continuidad de las afectaciones en la cadena logística internacional para el suministro de equipos y materiales.
Otrosí No.	24 de octubre	Hasta el **22 de**	Contingencias logísticas y ajustes requeridos para

Actuación contractual	Fecha de suscripción	Plazo resultante	Justificación
04	de 2025	**diciembre de 2025**	garantizar la continuidad de la ejecución del proyecto.
Otrosí No. 05	22 de diciembre de 2025	Hasta el **30 de enero de 2026**	Circunstancias de fuerza mayor y hechos sobrevinientes relacionados con problemas de orden público, cierre del corredor vial Chocó–Risaralda, contingencias en la nacionalización de equipos por fallas en los sistemas informáticos de la DIAN y restricciones marítimas ocasionadas por las condiciones oceanográficas del Pacífico colombiano.

Fuente: Elaboración propia con base en el Contrato de Obra No. DG-082-2025, Acta de Suspensión No. 01, Acta de Reinicio No. 01 y Otrosíes No. 01, 02, 03, 04 y 05.

El cronograma contempló una programación progresiva de actividades, iniciando con la fase de preconstrucción y replanteo técnico, seguida por la ejecución de las obras civiles, la instalación del sistema de generación fotovoltaica, el sistema de almacenamiento energético y la construcción de las redes de distribución eléctrica. Posteriormente se desarrollaron las actividades correspondientes a la instalación de acometidas domiciliarias, instalaciones internas, sistema de medición prepago, pruebas funcionales y puesta en operación de la infraestructura.

Durante la ejecución contractual se efectuó seguimiento permanente al cronograma mediante informes periódicos de avance, reuniones de seguimiento, supervisión técnica e interventoría, permitiendo controlar el cumplimiento de los hitos contractuales y adoptar oportunamente las medidas necesarias para atender las diferentes situaciones que incidieron sobre la programación de la obra. Las modificaciones efectuadas al plazo obedecieron principalmente al replanteo y ajuste de la ingeniería de detalle derivado de las condiciones reales del terreno, la sustitución tecnológica de los paneles fotovoltaicos inicialmente especificados, las afectaciones en la cadena logística internacional para el suministro de equipos y, durante la etapa final del proyecto, a circunstancias de fuerza mayor relacionadas con restricciones de movilidad por orden público, el cierre del corredor vial Chocó–Risaralda, las contingencias presentadas en los sistemas informáticos de la DIAN para la nacionalización de los equipos y las restricciones

marítimas ocasionadas por las condiciones oceanográficas del Pacífico colombiano, hechos que fueron debidamente acreditados, avalados por la Interventoría y formalizados mediante las respectivas modificaciones contractuales.

El cronograma también incorporó las actividades de gestión social previstas dentro del alcance contractual, incluyendo la socialización del proyecto con la comunidad beneficiaria, las jornadas de capacitación para el uso racional y eficiente de la energía, la formación para la operación básica del sistema híbrido y el acompañamiento técnico durante la implementación de la infraestructura energética.

Finalmente, una vez culminadas las actividades constructivas y de instalación de equipos, se ejecutaron las pruebas operativas, protocolos de verificación técnica, energización del sistema y puesta en servicio de la infraestructura eléctrica, garantizando su correcto funcionamiento y el cumplimiento de las especificaciones técnicas, normativas y contractuales aplicables.

Como resultado de la adecuada gestión técnica, administrativa y contractual del proyecto, y una vez ejecutadas las actividades previstas conforme a las modificaciones aprobadas al cronograma, a la fecha de elaboración del presente Informe Final el proyecto presenta un avance físico y técnico del 100 %, habiéndose ejecutado integralmente la Central de Generación Híbrida, la red de distribución eléctrica, las acometidas e instalaciones internas, el sistema de medición prepago, las pruebas funcionales, la energización y la puesta en operación de la infraestructura, cumpliéndose plenamente el objeto del Contrato de Obra No. DG-082-2025.

Ver Anexo 27. Informes mensuales con anexos y su respectiva aprobación de Interventoría.

2.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS INSTALADOS

La Central Híbrida de Guachalito está conformada por equipos de generación fotovoltaica, almacenamiento de energía, conversión de potencia, medición inteligente y sistemas de supervisión, seleccionados para garantizar una operación continua, eficiente y confiable del sistema eléctrico de la comunidad.

Los principales equipos instalados son los siguientes:

Equipo	Referencia	Fabricante	Características técnicas principales
Paneles fotovoltaicos	NEG21.20.710W	Trina Vertex	Potencia nominal de 710 Wp por módulo. Tecnología monocristalina de alta eficiencia. Diseñados para operación en ambientes tropicales y alta resistencia mecánica.
Sistema híbrido de potencia	HPS100	ATESS	Sistema de conversión híbrido que integra generación fotovoltaica, banco de baterías y planta diésel, realizando la gestión automática de las diferentes fuentes de energía.
Sistema de adquisición de datos	Datalog	ATESS	Equipo encargado de la adquisición, almacenamiento y transmisión de variables operativas del sistema para supervisión y monitoreo.
Caja combinadora DC	Combiner Box	ATESS	Permite la agrupación de cadenas fotovoltaicas incorporando protecciones eléctricas para cada string.
Sistema de	MBMS	ATESS	Controla el funcionamiento general del

Equipo	Referencia	Fabricante	Características técnicas principales
gestión de baterías			banco de baterías, supervisando voltajes, corrientes, temperaturas y estado de carga.
Controladores de baterías	BCU	ATESS	Administran cada clúster de baterías, garantizando el balance y protección de las celdas.
Medidor concentrador	AMI PLC CL730S24	Excelec	Concentrador de medición inteligente encargado de recolectar la información de consumo de todos los usuarios mediante comunicación PLC.
Medidores inteligentes	PPKW CL-1F-2H	Excelec	Medidores monofásicos con capacidad de medición bidireccional, lectura remota y comunicación PLC con el concentrador.

Componentes instalados

De acuerdo con el inventario de seriales suministrado para el proyecto, se encuentran instalados:

- Módulos fotovoltaicos Trina Vertex referencia NEG21.20.710W, cada uno identificado mediante su respectivo número de serie.
- Sistema híbrido ATESS HPS100.
- Data Logger ATESS para supervisión del sistema.
- Caja Combinadora (Combiner Box).
- Controlador principal MBMS para gestión del banco de baterías.
- Múltiples controladores BCU asociados a los clústeres de baterías.
- Concentrador AMI PLC CL730S24.
- Medidores inteligentes Excelec PPKW CL-1F-2H, cada uno asociado a un usuario de la comunidad.

Todos los equipos cuentan con identificación mediante número de serie, lo que permite su trazabilidad durante las actividades de instalación, puesta en servicio, operación y mantenimiento. El inventario completo de seriales se presenta como anexo al presente informe.
Ver anexo Seriales_Equipos_Guachalito_V26_04_23.xlsx

2.4. FASE DE PRECONSTRUCCIÓN Y REPLANTEO

La fase de preconstrucción y replanteo correspondió al conjunto de actividades técnicas, administrativas y logísticas realizadas previo al inicio de las obras físicas del proyecto, con el fin de verificar las condiciones reales del sitio, validar los diseños técnicos y garantizar que la ejecución de la infraestructura energética se desarrollara conforme a las especificaciones establecidas.

Durante esta fase se efectuó la revisión detallada de los estudios y diseños entregados para el proyecto, incluyendo el dimensionamiento del sistema de generación fotovoltaica, el sistema de almacenamiento energético, las redes de distribución en media y baja tensión, así como las acometidas e instalaciones internas destinadas a los usuarios beneficiarios. Este proceso permitió verificar la coherencia entre las especificaciones técnicas, las cantidades de obra y las condiciones reales del terreno.

Como parte del proceso de replanteo, se realizaron visitas técnicas al área de intervención ubicada en la zona de influencia de Guachalito, en el municipio de Nuquí, departamento del Chocó, con el objetivo de identificar las ubicaciones definitivas de los componentes del sistema energético, tales como la central de generación híbrida, la ubicación de estructuras, el trazado de las redes eléctricas y los puntos de conexión de los usuarios.

Adicionalmente, durante esta etapa se adelantaron actividades relacionadas con la gestión logística y operativa del proyecto, considerando las condiciones geográficas y de

acceso propias de la región, caracterizada por su difícil conectividad y condiciones climáticas particulares. Estas actividades incluyeron la planificación del transporte de equipos y materiales, la organización del personal técnico y la adecuación de las áreas de trabajo necesarias para el desarrollo de las obras.

De igual manera, en esta fase se realizó la validación de personal, permisos de paso y aspectos sociales asociados a la intervención del proyecto, así como la socialización inicial con la comunidad beneficiaria, con el propósito de garantizar la adecuada ejecución de las actividades y la articulación con los habitantes del sector.

Como resultado del replanteo técnico realizado en campo, se elaboró el correspondiente informe de replanteo en el cual se confirmó la viabilidad técnica del proyecto, la correspondencia entre los diseños y las condiciones reales del sitio, así como la suficiencia de los recursos técnicos y financieros para la ejecución de las obras.

La culminación de la fase de preconstrucción y replanteo permitió dar inicio formal a las actividades constructivas del proyecto, asegurando que todos los aspectos técnicos, administrativos y logísticos requeridos se encontraran debidamente verificados y aprobados.

Como resultado de las actividades de verificación, levantamiento topográfico y replanteo efectuadas en campo, se determinó la necesidad de introducir ajustes a los diseños originalmente suministrados para el proyecto, toda vez que se identificaron diferencias entre la información consignada en la ingeniería base y las condiciones físicas reales del área de intervención. Dichas modificaciones obedecieron exclusivamente a criterios técnicos derivados del replanteo, orientados a garantizar la viabilidad constructiva del proyecto, la optimización del desempeño del sistema y la adecuada implantación de la infraestructura, sin que ello implicara una alteración del objeto contractual ni de la capacidad de generación prevista. Estas modificaciones fueron debidamente

documentadas, sustentadas técnicamente e incorporadas a la ingeniería de detalle desarrollada durante la ejecución del contrato.

Las principales modificaciones incorporadas como resultado del replanteo fueron las siguientes:

- Plano general de la red de distribución eléctrica: se ajustó el trazado definitivo de la red, la localización georreferenciada de los usuarios beneficiarios y la ubicación de la postería, producto del nuevo levantamiento topográfico realizado en campo, optimizando la implantación de la infraestructura eléctrica conforme a las condiciones reales del terreno. Como consecuencia de este proceso, la configuración de la red fue racionalizada, pasando de veinticinco (25) postes previstos inicialmente a veinticuatro (24) postes, manteniendo la cobertura integral de los veinticinco (25) usuarios contemplados en el proyecto.

- Plano de implantación de la planta fotovoltaica: se modificó la distribución física del parque solar, ajustando las dimensiones reales del predio, la ubicación de la caseta técnica, la disposición de los módulos fotovoltaicos, los pasillos de circulación y las áreas operativas, con el propósito de optimizar el aprovechamiento del terreno, mejorar la accesibilidad para las labores de operación y mantenimiento y minimizar pérdidas eléctricas. Asimismo, se actualizó el diseño considerando la disponibilidad comercial de módulos fotovoltaicos de 710 W, reemplazando la referencia inicialmente prevista de 670 W, sin afectar la capacidad instalada del sistema.

- Plano estructural de soporte para módulos fotovoltaicos: se rediseñó la configuración estructural inicialmente planteada, pasando de ocho (8) estructuras con capacidad para veinte (20) paneles cada una a cuatro (4) estructuras con capacidad para cuarenta (40) paneles cada una, incorporando nuevas especificaciones estructurales acordes con las condiciones de carga, corrosión,

humedad y salinidad propias del sitio de implantación.

- Planos de localización y georreferenciación: se actualizaron las coordenadas de implantación del parque solar, del cerramiento, de la red de distribución y de los elementos asociados, con base en el levantamiento topográfico ejecutado mediante equipos GNSS de precisión centimétrica, garantizando la correspondencia entre la ingeniería definitiva y las condiciones reales del terreno.

Los ajustes anteriormente descritos quedaron reflejados en los planos de ingeniería actualizados y en el Informe Técnico de Replanteo, documentos que hacen parte integral del expediente técnico del proyecto y constituyen el soporte de la ingeniería finalmente ejecutada. Ver Anexo 26. Replanteo con todos sus anexos.

2.5. OBRAS CIVILES DE LA CENTRAL HIBRIDA

Las obras civiles de la central híbrida comprendieron la ejecución de las actividades necesarias para la adecuación del terreno y la construcción de la infraestructura física requerida para la instalación y operación del sistema de generación eléctrica basado en energía solar fotovoltaica y almacenamiento energético.

Inicialmente se realizaron labores de limpieza y adecuación del área destinada a la central, incluyendo desbroce de vegetación, nivelación del terreno y delimitación del espacio destinado para la instalación de los diferentes componentes del sistema. Estas actividades permitieron garantizar condiciones adecuadas para el desarrollo de las obras y la correcta disposición de las estructuras que conforman la central energética.

Posteriormente se ejecutaron las obras de cimentación y estructuras de soporte necesarias para la instalación de los equipos del sistema fotovoltaico y del sistema de almacenamiento. Estas obras incluyeron la construcción de bases en concreto y elementos estructurales diseñados para soportar las cargas de los equipos y garantizar

su estabilidad frente a las condiciones ambientales propias de la zona.

Dentro de las obras civiles también se contempló la construcción y adecuación de la infraestructura destinada a albergar los equipos eléctricos y de control del sistema, incluyendo el área destinada para inversores, sistemas de protección, tableros eléctricos y bancos de baterías. Estas instalaciones fueron diseñadas y construidas considerando criterios de seguridad eléctrica, ventilación, accesibilidad para mantenimiento y protección frente a factores ambientales.

Adicionalmente, se realizaron las canalizaciones y ductos requeridos para el tendido y protección del cableado eléctrico que interconecta los diferentes componentes de la central híbrida, garantizando una adecuada organización del sistema y facilitando las labores de operación y mantenimiento.

Como parte de las obras complementarias se ejecutaron cerramientos y elementos de protección perimetral del área de la central, con el fin de restringir el acceso no autorizado y asegurar la integridad de los equipos instalados.

Una vez finalizadas las obras civiles, se verificó que la infraestructura construida cumpliera con las especificaciones técnicas establecidas en los diseños del proyecto, quedando en condiciones adecuadas para la instalación de los equipos del sistema fotovoltaico, el sistema de almacenamiento energético y los demás componentes eléctricos asociados a la operación de la central híbrida.

Ver Anexo 25. Informe fotográfico secuencial de la obra – Obra Civil – Pruebas eléctricas.



Ilustración 1 - Tendido del cableado



Ilustración 2 - Finalización tendido del cableado



Ilustración 3 - Instalación estructura paneles



Ilustración 4 - Instalación estructura paneles



Ilustración 5 - Estructura paneles



Ilustración 6 - Instalación final paneles



Ilustración 7 - Instalación final paneles



Ilustración 8 - Instalación final paneles

2.6. PRUEBAS DE CONCRETO

Con el propósito de verificar la calidad del concreto empleado en la construcción de las cimentaciones de las estructuras que soportan el campo fotovoltaico, se realizaron ensayos de resistencia a la compresión sobre cilindros de concreto, de conformidad con la Norma INV E-410:2022. Los ensayos fueron ejecutados por el laboratorio Peña de Santander S.A.S., utilizando especímenes tomados durante la ejecución de las actividades de fundición de las zapatas del proyecto Implementación de la Central de Generación Híbrida – Zona de Influencia de Guachalito, Nuquí – Chocó.

Como parte del proceso de control de calidad, las muestras fueron sometidas a ensayos de compresión a diferentes edades de curado, permitiendo evaluar la evolución de la resistencia mecánica del concreto y verificar el cumplimiento de la resistencia de diseño especificada para las cimentaciones. Los resultados obtenidos evidencian el adecuado comportamiento del material y el desarrollo esperado de sus propiedades mecánicas, constituyendo un soporte técnico para la aceptación de las obras civiles ejecutadas.

Los ensayos incluyeron la determinación de la carga máxima soportada por cada espécimen, la resistencia nominal alcanzada, el tipo de falla presentado y la inspección de posibles defectos en los cilindros, garantizando la confiabilidad de los resultados obtenidos y la trazabilidad del proceso de control de calidad desarrollado durante la construcción de las cimentaciones.

Adicionalmente, para asegurar la confiabilidad metrológica de los resultados, la máquina universal de ensayos utilizada por el laboratorio contaba con certificado de calibración vigente, emitido por un laboratorio acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025:2017, garantizando la trazabilidad de las mediciones al Sistema Internacional de Unidades (SI) y el cumplimiento de los requisitos establecidos en la NTC ISO 7500-1:2007 para equipos destinados a ensayos de compresión.

La ejecución de estos ensayos forma parte del plan de aseguramiento y control de calidad implementado durante la construcción de la Central Híbrida Fotovoltaica de Guachalito,

proporcionando evidencia objetiva de que las cimentaciones fueron construidas con materiales evaluados mediante procedimientos normalizados y equipos debidamente calibrados, contribuyendo a garantizar la estabilidad estructural, la seguridad y la vida útil de la infraestructura instalada. Anexos Pruebas de concreto cilindros M-2 FINAL y Pruebas de concreto PRENSA CONCRETOS JJ -2025.

2.7. INSTALACIÓN DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO

La instalación del sistema fotovoltaico correspondió al conjunto de actividades técnicas orientadas al montaje e integración de los módulos solares encargados de la generación de energía eléctrica a partir de la radiación solar. Estas actividades se desarrollaron una vez finalizadas las obras civiles y la adecuación de las estructuras de soporte destinadas para la central híbrida.

Inicialmente se realizó el montaje de las estructuras metálicas de soporte diseñadas para la fijación de los módulos fotovoltaicos, garantizando la correcta orientación e inclinación de los paneles con el fin de optimizar la captación de energía solar. Durante esta etapa se verificó el alineamiento, nivelación y anclaje de las estructuras, asegurando su estabilidad y resistencia frente a las condiciones ambientales propias de la zona.

Posteriormente se llevó a cabo la instalación de los módulos fotovoltaicos sobre las estructuras previamente montadas. Cada módulo fue fijado mediante sistemas de sujeción adecuados, asegurando su correcta disposición y evitando desplazamientos o afectaciones mecánicas que pudieran comprometer su funcionamiento.

Una vez instalados los módulos, se procedió con la interconexión eléctrica entre ellos mediante la configuración de cadenas o strings fotovoltaicos, utilizando conductores y conectores diseñados para sistemas de corriente continua. Estas conexiones fueron realizadas siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante y los diseños eléctricos del proyecto, garantizando la adecuada conducción de la energía generada hacia los

equipos de conversión.

Adicionalmente, se instalaron los sistemas de conducción y protección del cableado en corriente continua, incluyendo canalizaciones, ductos y elementos de fijación que permiten proteger los conductores frente a factores ambientales y facilitar las labores de mantenimiento.

La energía generada por los módulos fotovoltaicos fue conducida hacia los equipos de conversión y control del sistema mediante las correspondientes cajas de conexión y protección, desde donde se realiza la integración con los inversores del sistema y el sistema de almacenamiento energético.

Una vez finalizadas las actividades de montaje e interconexión, se realizaron verificaciones técnicas para comprobar la correcta instalación de los módulos, la continuidad eléctrica de los circuitos y el adecuado funcionamiento del sistema fotovoltaico previo a su integración con los demás componentes de la central híbrida.

Con la culminación de estas actividades, el sistema fotovoltaico quedó completamente instalado e integrado a la infraestructura de generación del proyecto, permitiendo el aprovechamiento de la energía solar como fuente principal de generación eléctrica para la comunidad beneficiaria.

Ver Anexo 6. Manual particular de cada uno de los equipos instalados, con sus respectivas especificaciones técnicas (baterías, reguladores, inversores, paneles solares, generadores, recloseres, etc.).
Anexo 7. Certificados de garantía de los equipos instalados.

2.8. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y EQUIPOS ELÉCTRICOS

El sistema de almacenamiento energético y los equipos eléctricos asociados constituyen

uno de los componentes fundamentales de la central híbrida implementada en el marco del proyecto, ya que permiten garantizar la continuidad del suministro de energía eléctrica a la comunidad beneficiaria, especialmente durante periodos de baja generación solar o en horarios nocturnos.

Durante la ejecución del proyecto se realizó el suministro, instalación e integración del sistema de almacenamiento basado en bancos de baterías, los cuales fueron dispuestos dentro de la infraestructura diseñada para albergar los equipos de la central híbrida. Estos equipos fueron instalados sobre estructuras adecuadas, garantizando condiciones apropiadas de ventilación, seguridad y accesibilidad para las labores de operación y mantenimiento.

El sistema de baterías fue integrado a través de inversores y equipos de conversión de potencia, encargados de gestionar el flujo de energía entre el sistema fotovoltaico, el sistema de almacenamiento y la red de distribución eléctrica. Estos dispositivos permiten realizar la conversión de corriente continua (DC) proveniente de los paneles solares y las baterías hacia corriente alterna (AC), apta para el suministro de energía a los usuarios finales.

Adicionalmente, se instalaron los tableros eléctricos de protección, control y distribución, los cuales incluyen dispositivos de maniobra, protecciones eléctricas, sistemas de monitoreo y elementos de seguridad que permiten garantizar la operación confiable del sistema. Estas instalaciones fueron ejecutadas cumpliendo con las especificaciones técnicas del diseño eléctrico del proyecto, las recomendaciones de los fabricantes de los equipos y la normativa vigente aplicable, especialmente lo establecido en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE.

Como parte del proceso de puesta en servicio, se realizaron pruebas de funcionamiento y verificación de los sistemas de almacenamiento y equipos eléctricos, incluyendo revisión de conexiones, verificación de parámetros de operación, pruebas de carga y

descarga de baterías, y comprobación del correcto funcionamiento de los sistemas de protección.

Con la culminación de estas actividades, el sistema de almacenamiento energético y los equipos eléctricos quedaron completamente instalados, configurados e integrados a la central híbrida, permitiendo asegurar la estabilidad del sistema de generación y la disponibilidad del servicio de energía eléctrica para la comunidad beneficiaria.

Ver Anexo 5. Manual de operación para el buen uso y mantenimiento de los equipos instalados en la planta de generación.
Anexo 6. Manual particular de cada uno de los equipos instalados.
Anexo 8. Manual, especificaciones técnicas, certificados de garantía y certificados de calibración de medidores.





UNIÓN TEMPORAL
INTERNUQUI



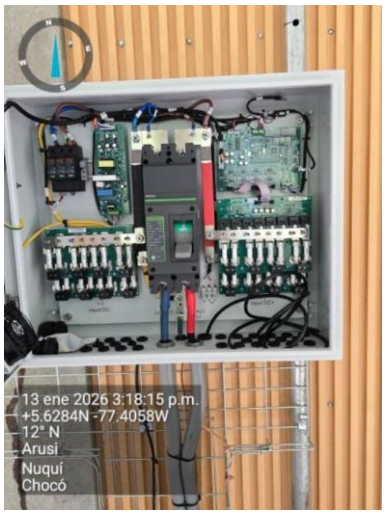












Ilustración 9 - Sistema de Monitoreo



Ilustración 10 - Iluminación



Ilustración 11 - Hincada y cimentada de postes



Ilustración 12 - Hincada y cimentada de postes

2.9. CONSTRUCCIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

La construcción de las redes de distribución correspondió al conjunto de actividades técnicas orientadas a la implementación de la infraestructura eléctrica necesaria para transportar la energía generada por la central híbrida hasta los usuarios beneficiarios del proyecto en la comunidad de Guachalito, en el municipio de Nuquí, departamento del Chocó.

Estas actividades comprendieron la instalación de redes eléctricas en media y baja tensión, diseñadas conforme a los estudios y diseños del proyecto y a los lineamientos

técnicos establecidos por el operador de red, garantizando condiciones adecuadas de seguridad, confiabilidad y calidad del servicio.

Inicialmente se realizaron las labores de replanteo y localización de los puntos de instalación de postes y estructuras de soporte, teniendo en cuenta las condiciones del terreno, la accesibilidad y la distribución geográfica de las viviendas beneficiarias. Posteriormente se ejecutaron las actividades de excavación, hincado e instalación de postes, asegurando su correcta verticalidad y estabilidad estructural.

Una vez instaladas las estructuras de soporte, se procedió con el tendido y montaje de los conductores eléctricos, así como con la instalación de los herrajes, aisladores y accesorios necesarios para la correcta conformación de la red de distribución. Estas actividades se realizaron siguiendo los procedimientos técnicos establecidos y garantizando el cumplimiento de las distancias de seguridad y los criterios de instalación definidos en la normativa aplicable.

Adicionalmente, se instalaron los equipos de protección, seccionamiento y conexión requeridos para garantizar la operación segura del sistema eléctrico, permitiendo la adecuada integración de la red de distribución con la central de generación híbrida.

Durante el desarrollo de estas actividades se realizaron inspecciones técnicas permanentes con el fin de verificar la calidad de los trabajos ejecutados, el cumplimiento de las especificaciones técnicas y la correcta instalación de los diferentes componentes de la red.

Una vez finalizada la construcción de las redes de distribución, se realizaron las verificaciones técnicas y pruebas necesarias para confirmar la continuidad eléctrica, el correcto funcionamiento de los sistemas de protección y la adecuada integración con el sistema de generación y almacenamiento de energía.

Con la culminación de estas actividades, la red de distribución quedó completamente instalada y en condiciones operativas, permitiendo el suministro de energía eléctrica desde la central híbrida hacia las viviendas beneficiarias del proyecto, contribuyendo así al cumplimiento del objetivo de ampliación de cobertura energética en la comunidad.

Ver Anexo 2. Certificaciones RETIE (generación, transformación, distribución y uso final, según aplique).
Anexo 10. Planos "As Built", protocolos de pruebas, actas de capacitación al operador AOM y demás soportes técnicos correspondientes.

2.10. EVIDENCIAS DE LA IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN OPERACIÓN ACOMETIDAS

En cumplimiento de las actividades de implementación y puesta en operación de las acometidas eléctricas e instalaciones internas del proyecto, se presentan a continuación las evidencias correspondientes a cada usuario beneficiario. Estas evidencias incluyen el registro fotográfico del estado final de las instalaciones ejecutadas, permitiendo verificar la correcta implementación de la acometida, tablero de distribución, tomacorrientes, puntos de iluminación, red interna, sistema de medición prepago y condiciones operativas de funcionamiento. Asimismo, se incorporan los datos de identificación del usuario, ubicación geográfica de la instalación, información de recepción de la obra y los registros técnicos requeridos para garantizar la trazabilidad y conformidad de las actividades realizadas durante la puesta en servicio de cada solución instalada.

Ver Anexo 13. Actas de recibo y entrega de infraestructura a cada uno de los beneficiados.

Fecha:	26/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	1
Nombre de Usuario:	ECOLODGE LA JOVISEÑA S.A.S.

Tipo de documento y número:	NIT 901.737.997-1
Coordenadas del Hogar:	5.62927513, -77.40527585
Quien recibe la instalación:	Benjamín González Valdés
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario



Fotografía del tablero de distribución sin apertura



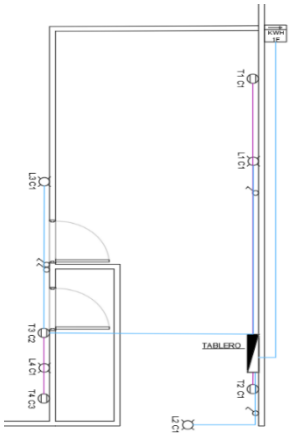
Fotografía de tomacorriente



Fotografía de bombillo encendido



Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.

	
Plano de Planta de la instalación en la vivienda	**Foto del medidor**
	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

Fecha:	26/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	2
Nombre de Usuario:	Viviana Valencia Moreno
Tipo de documento y número:	CC 1151937271
Coordenadas del Hogar:	5.62942641, -77.40529053
Quien recibe la instalación:	Viviana Valencia Moreno
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietaria

	
Fotografía del tablero de distribución sin apertura	**Fotografía de tomacorriente**

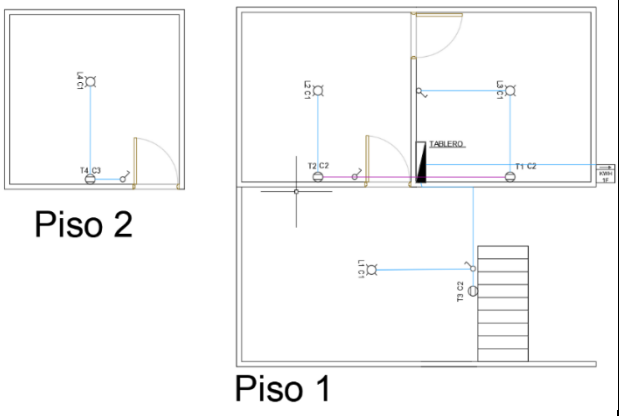
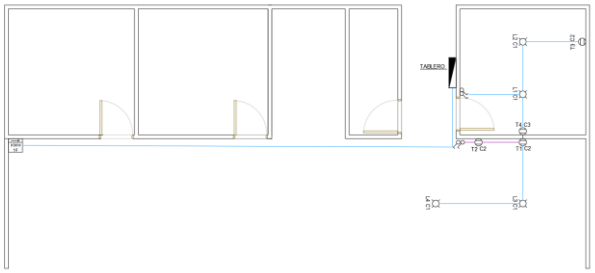
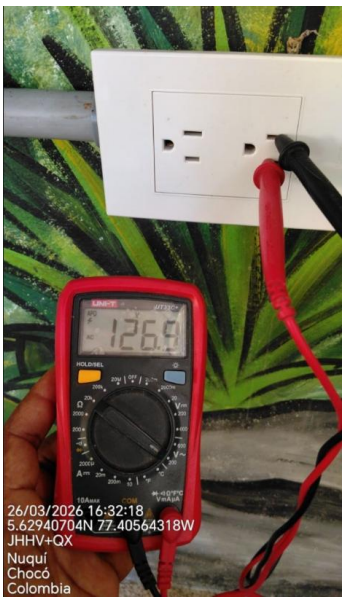
	
Fotografía de bombillo encendido	**Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.**
	
Plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**

	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

Fecha:	26/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	3
Nombre de Usuario:	Marley Murillo Murillo
Tipo de documento y número:	CC 1077711446
Coordenadas del Hogar:	5.62931617, -77.4055533
Quien recibe la instalación:	Marley Murillo Murillo
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario

	
Fotografía del tablero de distribución sin apertura	**Fotografía de tomacorriente**
	
Fotografía de bombillo encendido	**Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.**

	
+Plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**
	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

Fecha:	26/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	4
Nombre de Usuario:	Posada Pedro Pablo
Tipo de documento y número:	CC 4849222
Coordenadas del Hogar:	5.62930806, -77.40555911
Quien recibe la instalación:	Pedro Pablo González Valdés
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario

	
Fotografía del tablero de distribución sin apertura	**Fotografía de tomacorriente**

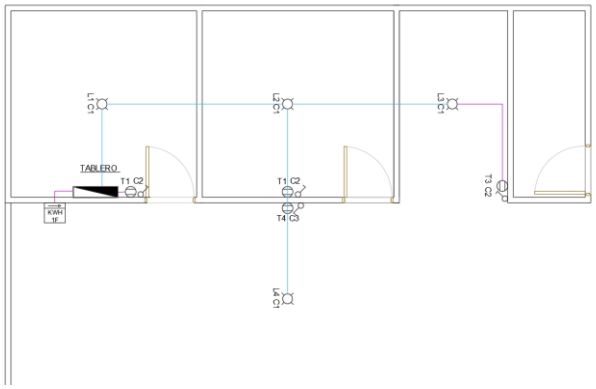
	
Fotografía de bombillo encendido	**Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.**
	
Plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**

	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

Fecha:	26/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	5
Nombre de Usuario:	Posada Peñas
Tipo de documento y número:	CC 4849222
Coordenadas del Hogar:	5.62950441, -77.40554863
Quien recibe la instalación:	Pedro Pablo González Valdés
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario

	
Fotografía del tablero de distribución sin apertura	**Fotografía de tomacorriente**

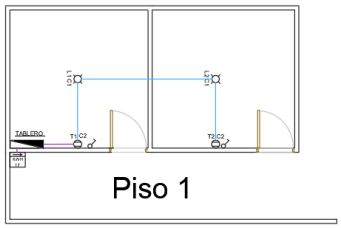
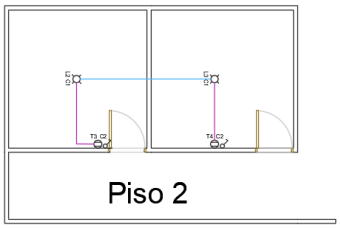
	 .
Fotografía de bombillo encendido	**Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.**
 	
Plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**

	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

Fecha:	27/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	6
Nombre de Usuario:	Benjamín González Valdés
Tipo de documento y número:	CC 4846755
Coordenadas del Hogar:	5.62879688, -77.40561884
Quien recibe la instalación:	Benjamín González Valdés
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario

	
Fotografía del tablero de distribución sin apertura	**Fotografía de tomacorriente**

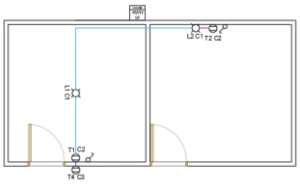
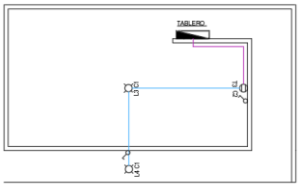
	
Fotografía de bombillo encendido	**Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.**
 Piso 1  Piso 2	
Plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**

	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

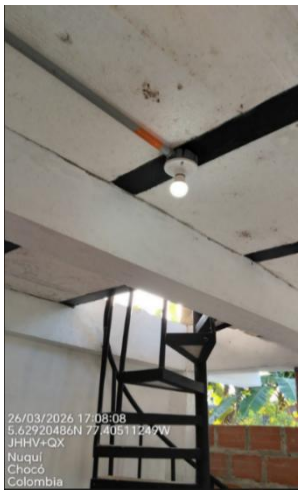
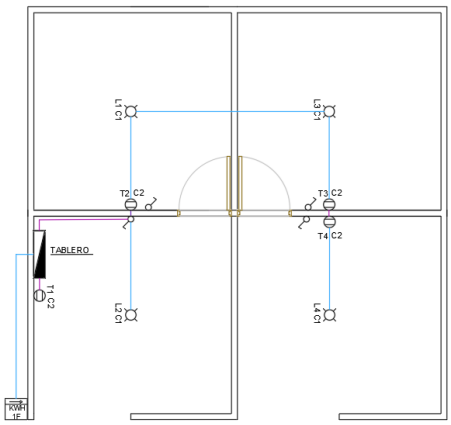
Fecha:	26/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	7
Nombre de Usuario:	Ervin Jacob Murillo González
Tipo de documento y número:	CC 4849342
Coordenadas del Hogar:	5.62920137, -77.40511294
Quien recibe la instalación:	Ervin Jacob Murillo González
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario

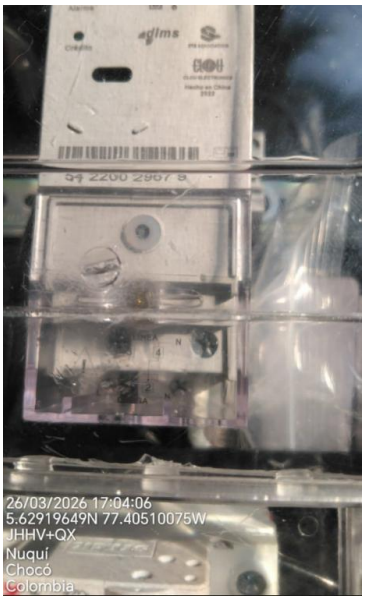


Fotografía del tablero de distribución sin apertura

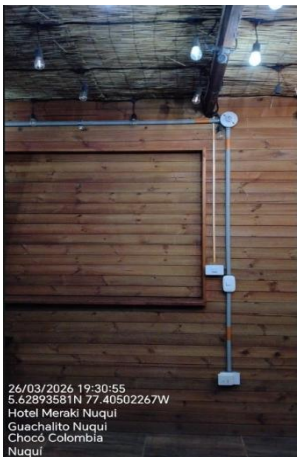


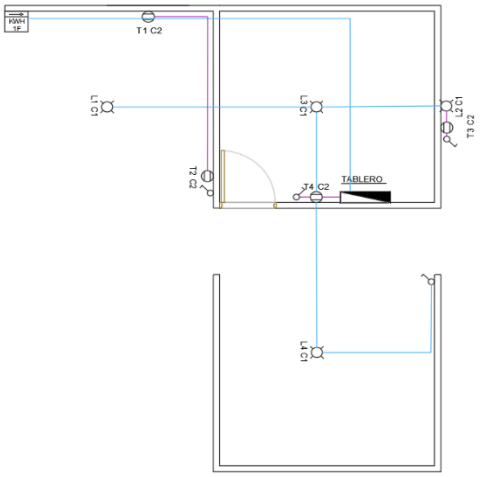
Fotografía de tomacorriente

	
Fotografía de bombillo encendido	**Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.**
	
Plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**

	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

Fecha:	26/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	8
Nombre de Usuario:	Posada Meraki
Tipo de documento y número:	NIT 901528140
Coordenadas del Hogar:	5.6289721, -77.40498391
Quien recibe la instalación:	Yarlenys Rios Brand
Parentesco de quien recibe la instalación:	Administradora

	
Fotografía del tablero de distribución sin apertura	**Fotografía de tomacorriente**
	
Fotografía de bombillo encendido	**Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.**

	
Plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**
	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

Fecha:	27/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	9
Nombre de Usuario:	Nimia Iris González Valdés
Tipo de documento y número:	CC 31388269
Coordenadas del Hogar:	5.62911434, -77.4051116
Quien recibe la instalación:	Nimia Iris González Valdés
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario



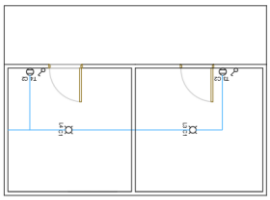
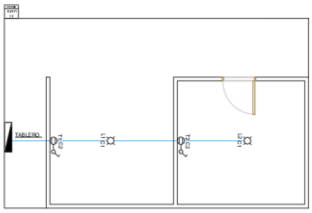
Fotografía del tablero de distribución sin apertura



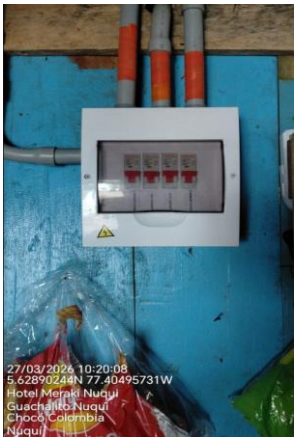
Fotografía de tomacorriente





Fotografía de bombillo encendido	Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.
 Piso 2  Piso 1	
Plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**
	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

Fecha:	27/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	10
Nombre de Usuario:	Marciano González Ruiz
Tipo de documento y número:	CC 4847082
Coordenadas del Hogar:	5.62881357, -77.40493591
Quien recibe la instalación:	Marciano González Ruiz
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario



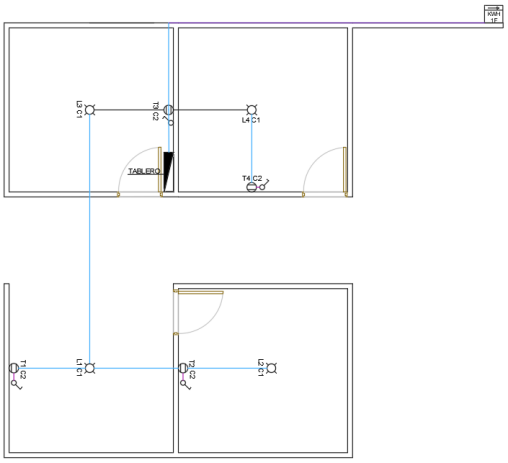
Fotografía del tablero de distribución sin apertura



Fotografía de tomacorriente





Fotografía de bombillo encendido	Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.
	
Plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**
	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

Fecha:	27/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	11
Nombre de Usuario:	Casa Kakiri
Tipo de documento y número:	CC 42891392
Coordenadas del Hogar:	5.628701, -77.40486261
Quien recibe la instalación:	Liliana Lucia Arango Mesa
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario



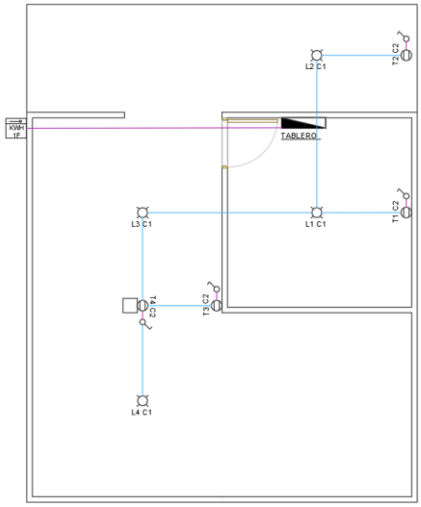
Fotografía del tablero de distribución sin apertura



Fotografía de tomacorriente





Fotografía de bombillo encendido	Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.
	
Plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**
	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

Fecha:	27/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	12
Nombre de Usuario:	Estacion Buseo Kakiri
Tipo de documento y número:	CC 42891392
Coordenadas del Hogar:	5.62889268, -77.40496775
Quien recibe la instalación:	Liliana Lucia Arango Mesa
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario



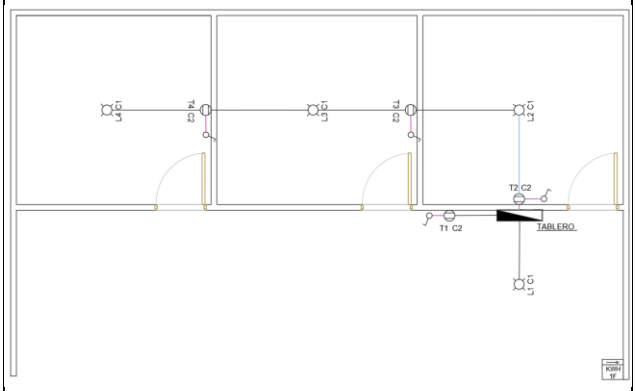
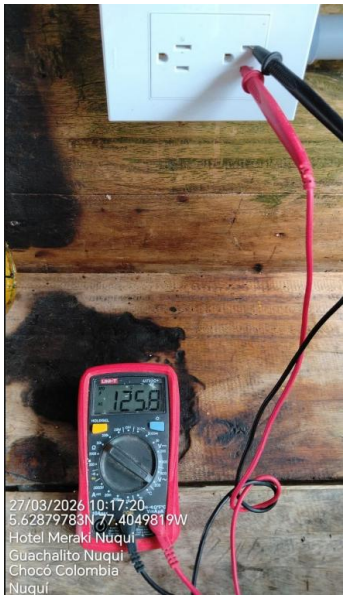
Fotografía del tablero de distribución sin apertura



Fotografía de tomacorriente





Fotografía de bombillo encendido	Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.
	
Plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**
	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

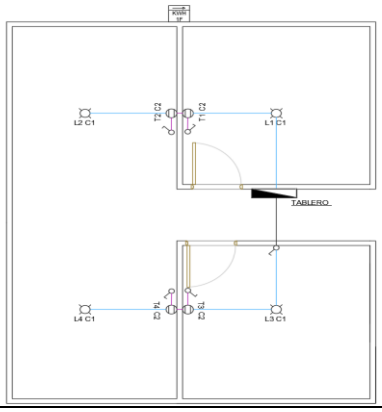
Fecha:	27/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	13
Nombre de Usuario:	Relajo Marciano
Tipo de documento y número:	CC 26362677
Coordenadas del Hogar:	5.62842031, -77.40475769
Quien recibe la instalación:	Marisol González Valdés
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario



Fotografía del tablero de distribución sin apertura



Fotografía de tomacorriente

	
Fotografía de bombillo encendido	**Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.**
	
Plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**
	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

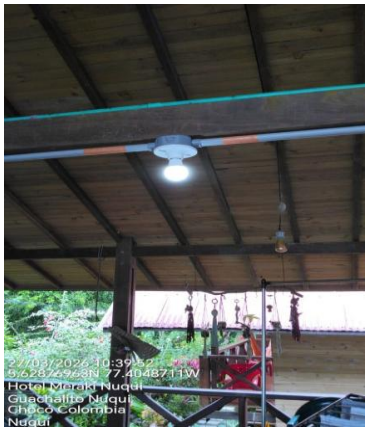
Fecha:	27/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	14
Nombre de Usuario:	Liliana Lucia Arango Mesa
Tipo de documento y número:	CC 42891392
Coordenadas del Hogar:	5.6287067 -77.40487008
Quien recibe la instalación:	Liliana Lucia Arango Mesa
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario



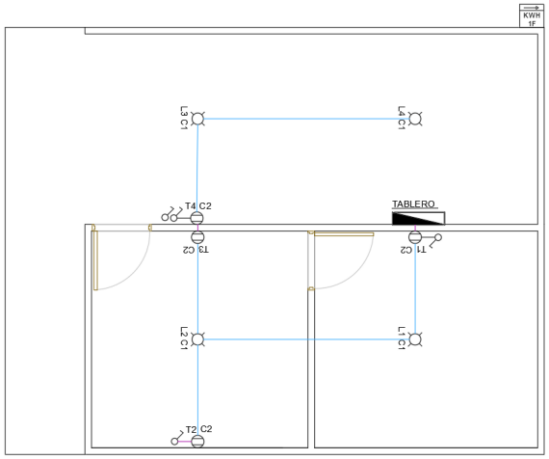
Fotografía del tablero de distribución sin apertura



Fotografía de tomacorriente





Fotografía de bombillo encendido	Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.
	
Plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**
	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

Fecha:	27/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuquí, Colombia
Instalación No:	15
Nombre de Usuario:	Ricuras Del Mar
Tipo de documento y número:	CC1079358223
Coordenadas del Hogar:	5.62880054, -77.40493404
Quien recibe la instalación:	Kelly Gonzales Valdés
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario



Fotografía del tablero de distribución sin apertura



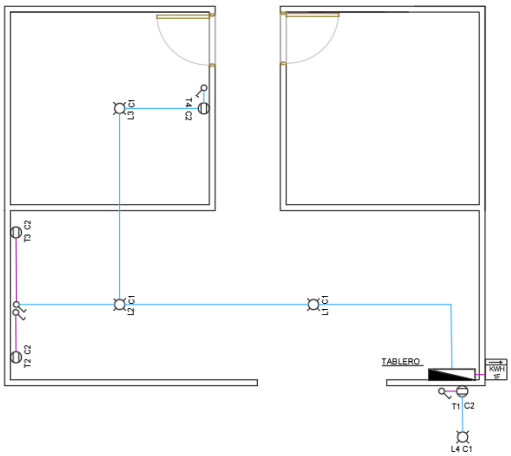
Fotografía de tomacorriente



Fotografía de bombillo encendido



Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.

	
Plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**
	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

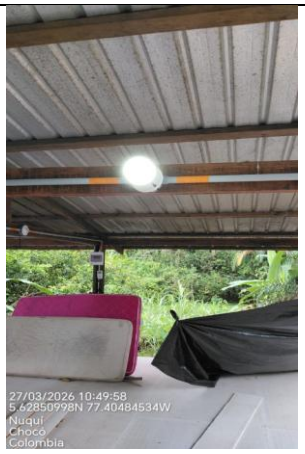
Fecha:	27/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	16
Nombre de Usuario:	Marisol González Valdés
Tipo de documento y número:	CC 26362677
Coordenadas del Hogar:	5.6284761, -77.40483536
Quien recibe la instalación:	Marisol González Valdés
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario



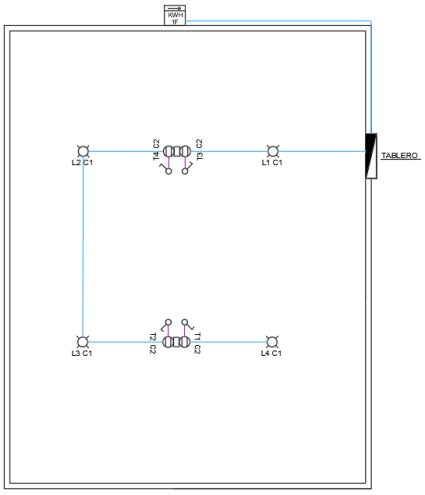
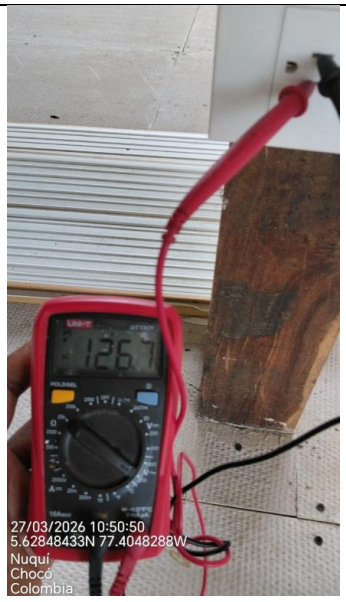
Fotografía del tablero de distribución sin apertura



Fotografía de tomacorriente





Fotografía de bombillo encendido	Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.
	
Plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**
	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

Fecha:	27/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	17
Nombre de Usuario:	Casa Meraki
Tipo de documento y número:	NIT 901528140
Coordenadas del Hogar:	5.62864508, -77.40518266
Quien recibe la instalación:	Yarlenys Rios Brand
Parentesco de quien recibe la instalación:	Administradora



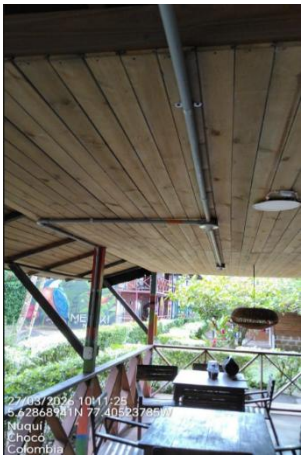
Fotografía del tablero de distribución sin apertura



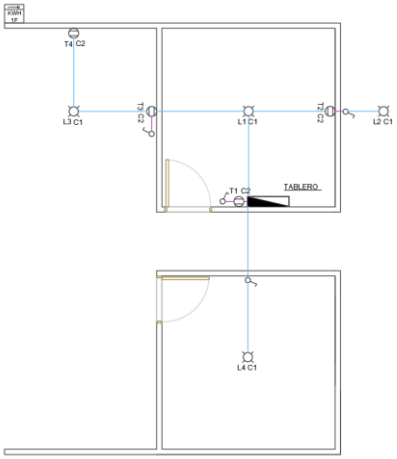
Fotografía de tomacorriente



Fotografía de bombillo encendido



Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.

	
Plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**
	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

Fecha:	27/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	18
Nombre de Usuario:	Posada Las Palmas
Tipo de documento y número:	CC 26328833
Coordenadas del Hogar:	5.62805428, -77.40457096
Quien recibe la instalación:	Cruz Aida González Valdés
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario



Fotografía del tablero de distribución sin apertura



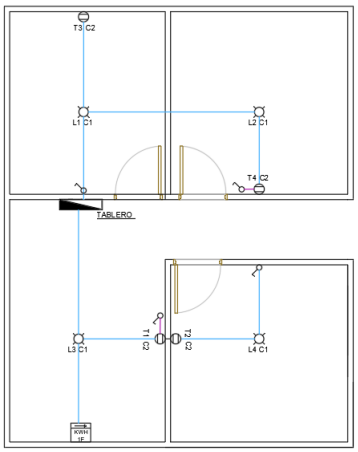
Fotografía de tomacorriente



Fotografía de bombillo encendido



Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.

	
lano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**
	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

Fecha:	27/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	19
Nombre de Usuario:	Santiago González Mena
Tipo de documento y número:	CC 1077469122
Coordenadas del Hogar:	5.62805134, -77.40486163
Quien recibe la instalación:	Santiago González Mena
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario



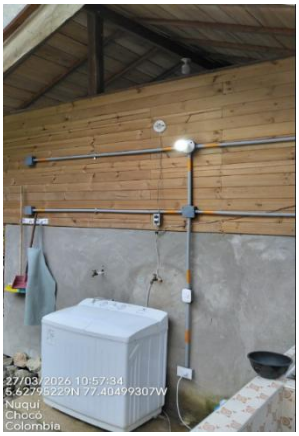
Fotografía del tablero de distribución sin apertura



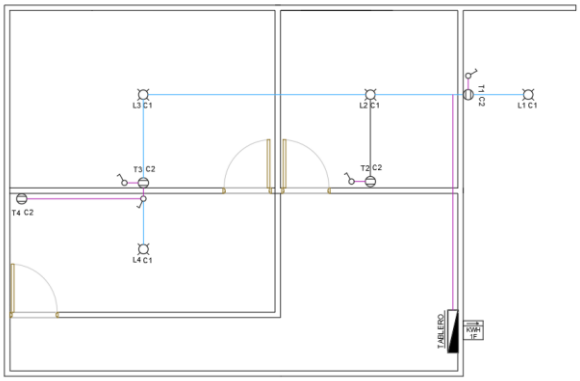
Fotografía de tomacorriente



Fotografía de bombillo encendido



Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.

	
Plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**
	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

Fecha:	27/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	20
Nombre de Usuario:	Elizabeth Mena Mosquera
Tipo de documento y número:	CC 66749714
Coordenadas del Hogar:	5.62796223, -77.40515421
Quien recibe la instalación:	Elizabeth Mena Mosquera
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario



Fotografía del tablero de distribución sin apertura



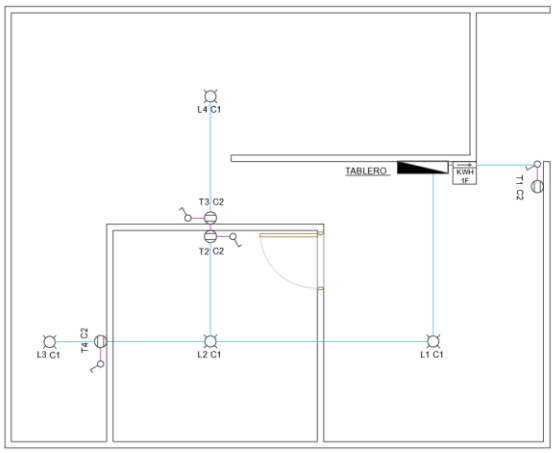
Fotografía de tomacorriente



Fotografía de bombillo encendido



Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.

	
Plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**
	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

Fecha:	27/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	21
Nombre de Usuario:	Hospedaje Bonito Amanecer
Tipo de documento y número:	CC 1035234465
Coordenadas del Hogar:	5.62810812, -77.40467777
Quien recibe la instalación:	Nora González Mena
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario



Fotografía del tablero de distribución sin apertura



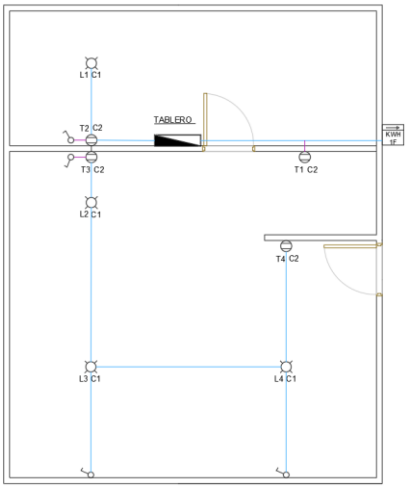
Fotografía de tomacorriente



Fotografía de bombillo encendido



Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.

	
plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**
	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

Fecha:	27/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	22
Nombre de Usuario:	Cruz Aida González Valdés
Tipo de documento y número:	CC 26328833
Coordenadas del Hogar:	5.62802095, -77.40463034
Quien recibe la instalación:	Cruz Aida González Valdés
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario



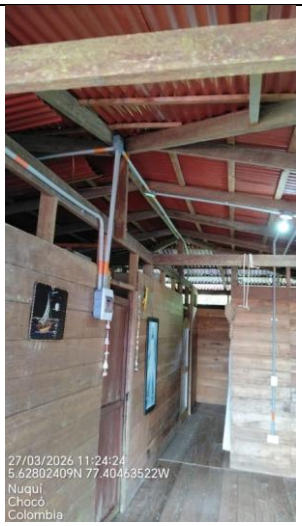
Fotografía del tablero de distribución sin apertura



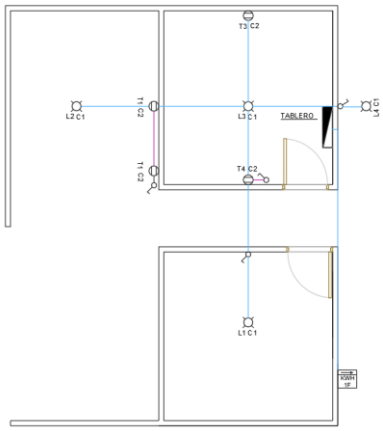
Fotografía de tomacorriente



Fotografía de bombillo encendido



Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.

	
lano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**
	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

Fecha:	27/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	23
Nombre de Usuario:	Diego Gonzales Valdés
Tipo de documento y número:	CC 4846821
Coordenadas del Hogar:	5.62735861, -77.40422796
Quien recibe la instalación:	Diego Gonzales Valdés
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario



Fotografía del tablero de distribución sin apertura



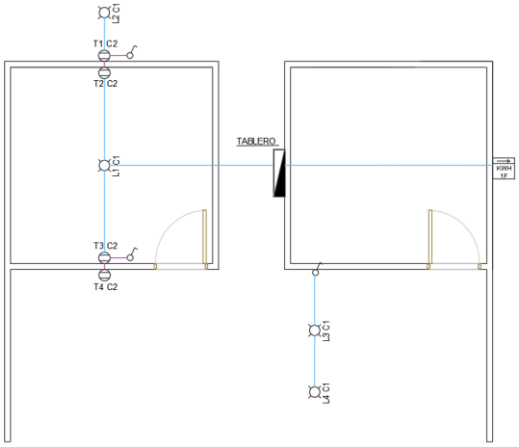
Fotografía de tomacorriente



Fotografía de bombillo encendido



Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.

	
Plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**
	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

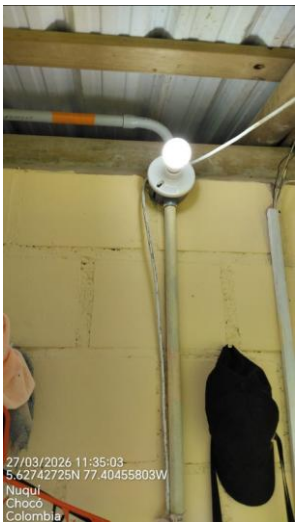
Fecha:	27/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	24
Nombre de Usuario:	Damari Salas
Tipo de documento y número:	26363161
Coordenadas del Hogar:	5.62743097, -77.40451078
Quien recibe la instalación:	Damari Salas
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario



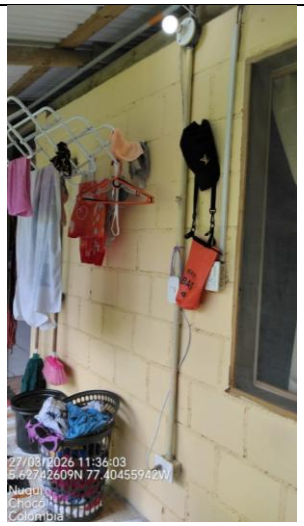
Fotografía del tablero de distribución sin apertura



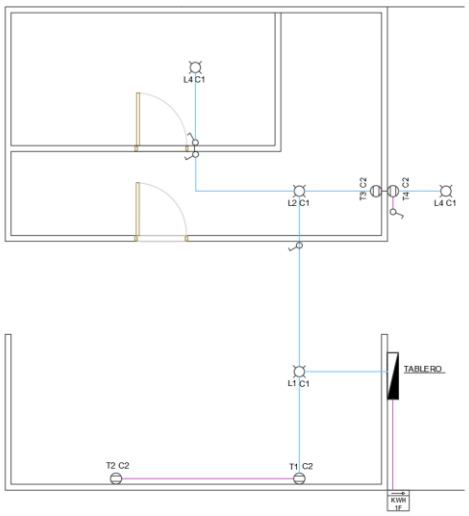
Fotografía de tomacorriente



Fotografía de bombillo encendido



Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.

	
Plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**
	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**

Fecha:	27/03/2026
Municipio y/o Corregimiento:	Guachalito, Nuqui, Colombia
Instalación No:	25
Nombre de Usuario:	Son de caña
Tipo de documento y número:	CC 4846821
Coordenadas del Hogar:	5.62743329, -77.40426018
Quien recibe la instalación:	Diego Gonzales Valdés
Parentesco de quien recibe la instalación:	Propietario



Fotografía del tablero de distribución sin apertura



Fotografía de tomacorriente



Fotografía de bombillo encendido



Fotografía en donde se evidencie la distribución de las instalaciones internas.

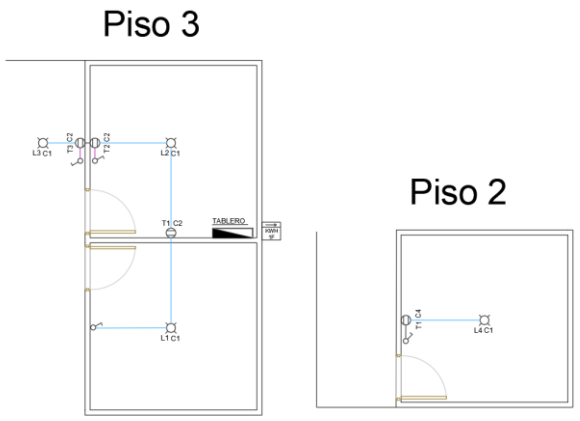
	
Plano de Planta de la instalación en la vivienda (a mano)	**Foto del medidor**
	
Foto del serial del medidor (legible)	**Foto de la tensión del funcionamiento del sistema (con multímetro)**



Ilustración 13 - Instalación interna



Ilustración 14 - Instalación interna



Ilustración 15 - Instalación interna



Ilustración 16 - Instalación interna



Ilustración 17 - Instalación interna



Ilustración 18 - Instalación interna



Ilustración 19 - Instalación interna



Ilustración 20 - Instalación interna



Ilustración 21 - Acometidas



Ilustración 22 - Acometidas



Ilustración 23 - Operación clientes



Ilustración 24 - Operación clientes



Ilustración 25 - Operación clientes



Ilustración 26 - Operación clientes

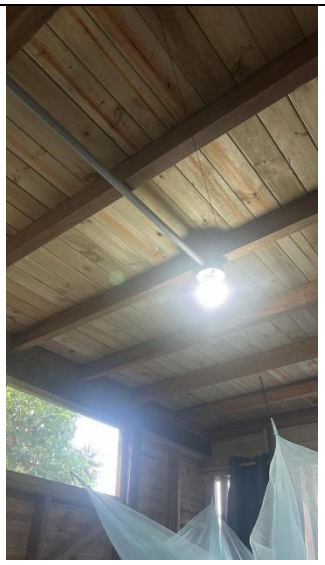


Ilustración 27 - Operación clientes



Ilustración 28 - Operación clientes

2.11. PRUEBAS, ENERGIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

Una vez finalizadas las actividades de instalación correspondientes al sistema de generación fotovoltaica, sistema de almacenamiento, redes de distribución, acometidas e instalaciones internas, se procedió a la ejecución de las pruebas técnicas y verificaciones necesarias para garantizar el correcto funcionamiento de la infraestructura eléctrica implementada en el marco del proyecto.

En esta etapa se realizaron inspecciones detalladas de los diferentes componentes del sistema, incluyendo la verificación de conexiones eléctricas, revisión de tableros de control y protección, comprobación del estado de los conductores y validación de los equipos instalados. Estas actividades permitieron asegurar que todos los elementos del sistema cumplieran con las especificaciones técnicas del diseño y con las condiciones de seguridad requeridas.

De igual manera, se llevaron a cabo pruebas de funcionamiento del sistema fotovoltaico y del sistema de almacenamiento energético, verificando parámetros operativos tales como generación de energía, comportamiento de los inversores, carga y descarga de baterías, así como la correcta interacción entre los distintos subsistemas que conforman la central híbrida.

Posteriormente, se realizaron pruebas de continuidad y verificación de las redes de distribución y de las instalaciones internas en las viviendas beneficiarias, con el fin de garantizar la adecuada conexión de los usuarios y el correcto suministro de energía eléctrica.

Una vez verificadas las condiciones técnicas de la infraestructura instalada y confirmado el correcto funcionamiento de los equipos y redes, se procedió con el proceso de energización del sistema y la puesta en servicio de la central híbrida, permitiendo iniciar la operación del sistema de generación y el suministro de energía eléctrica a la

comunidad beneficiaria.

Con la ejecución satisfactoria de estas actividades, el sistema quedó completamente instalado, probado y en condiciones operativas, cumpliendo con los objetivos establecidos en el proyecto y garantizando el acceso al servicio de energía eléctrica para la población beneficiaria.

Ver Anexo 10. Planos "As Built", protocolos de pruebas, actas de capacitación al operador AOM y demás soportes técnicos correspondientes.
Anexo 16. Actas de energización a cada uno de los usuarios, incluidas las evidencias de las pruebas técnicas del caso.

2.12. MANUALES

Como parte de las actividades de cierre, entrega y puesta en operación del proyecto, se elaboró y suministró la documentación técnica requerida para garantizar la adecuada operación, administración, mantenimiento y sostenibilidad de la solución energética implementada. La documentación entregada comprende el Manual de Usuario, dirigido a los beneficiarios finales para promover el uso seguro y eficiente de la energía eléctrica; el Manual de Operación y Mantenimiento del Sistema de Generación Híbrida, que establece los procedimientos operativos, actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, lineamientos de seguridad y recomendaciones para la conservación de la infraestructura instalada; y los Manuales Particulares de Equipos, conformados por los manuales de fabricante, fichas técnicas, especificaciones y procedimientos de operación y mantenimiento de los equipos que integran la solución.

Dentro de esta documentación se incluyen los manuales correspondientes a los sistemas de generación fotovoltaica, inversores híbridos, baterías, sistemas de monitoreo, medidores prepago AMI, concentradores de datos, plataformas de gestión y comercialización de energía, UPS y demás componentes asociados a la infraestructura

implementada. La entrega de estos documentos tiene como propósito facilitar la apropiación tecnológica por parte de la comunidad beneficiaria, fortalecer las actividades de operación y mantenimiento y contribuir a la adecuada conservación de los activos, garantizando la continuidad y confiabilidad del servicio energético.

En cumplimiento de los requisitos establecidos para el Informe Final, se incorporó un capítulo específico relacionado con los manuales de usuario y de mantenimiento de equipos, incluyendo como anexos los respectivos soportes documentales para consulta y verificación. En consecuencia, se adjuntan los siguientes documentos:

• Manual de Usuario del Sistema Energético, orientado a los beneficiarios de la comunidad e integrado por las recomendaciones para el uso seguro y eficiente de la energía, buenas prácticas operativas y cuidados de las instalaciones domiciliarias.

• Manual de Operación y Mantenimiento del Sistema de Generación Híbrida, que contiene los procedimientos de operación, mantenimiento preventivo y correctivo, lineamientos de seguridad y criterios técnicos para garantizar la continuidad del servicio.

• Manual Particular de Equipos de Generación, conformado por la documentación técnica, manuales de fabricante, fichas técnicas y procedimientos de operación y mantenimiento de los equipos principales del sistema fotovoltaico, incluyendo paneles solares, inversores híbridos ATESS, bancos de baterías y sistemas de monitoreo.

• Manual Particular de Equipos de Telemetría y Medición Prepago, que incluye los manuales de operación y mantenimiento de los medidores AMI, concentradores de datos, plataformas de gestión, sistemas de venta de energía y demás equipos asociados al sistema de medición.

• Manual de Operación y Mantenimiento de la UPS instalada como parte de la

infraestructura del proyecto.

Con la incorporación de la documentación anteriormente relacionada y sus respectivos anexos, se acredita el cumplimiento del requisito contractual correspondiente a la entrega de manuales de usuario y manuales de mantenimiento de equipos, dejando los soportes documentales disponibles para su consulta, revisión y verificación dentro del Informe Final del proyecto.

Ver Anexo 4. Manual del usuario para el buen uso de la infraestructura construida a cada uno de los beneficiados.
Anexo 5. Manual de operación para el buen uso y mantenimiento de los equipos instalados en la planta de generación.
Anexo 6. Manual particular de cada uno de los equipos instalados.
Anexo 8. Manual, especificaciones técnicas, certificados de garantía y certificados de calibración de medidores.

2.13. CAPACITACIONES, SOCIALIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES COMUNITARIAS

Como parte de las actividades de gestión social, apropiación comunitaria y fortalecimiento de capacidades desarrolladas durante la ejecución del proyecto “Implementación de un Sistema de Energía Solar Fotovoltaica para Usuarios en Zonas Rurales del Municipio de Nuquí, Departamento del Chocó, específicamente en la zona de influencia de Guachalito”, se implementó un programa integral de capacitación orientado a garantizar la sostenibilidad técnica, social, ambiental y económica de la solución energética instalada.

Este proceso contempló actividades de socialización comunitaria, caracterización social, fortalecimiento organizacional, participación ciudadana, educación ambiental, formación en uso racional de la energía, cultura de pago, emprendimientos productivos, liderazgo comunitario, enfoque de género y apropiación tecnológica, promoviendo la participación

activa de los beneficiarios durante las diferentes fases del proyecto.

Durante la fase inicial se realizaron jornadas de socialización y participación comunitaria en las cuales se presentaron los alcances del proyecto, las actividades previstas durante las etapas de construcción y puesta en operación, los beneficios de la solución energética, los mecanismos de sostenibilidad, los esquemas de monitoreo y recaudo, las responsabilidades de los usuarios y los canales de comunicación establecidos con la comunidad. Complementariamente, se desarrollaron actividades de caracterización social mediante entrevistas semiestructuradas, grupos focales, cartografía social participativa, identificación de actores y análisis de dinámicas comunitarias, permitiendo fortalecer el relacionamiento con la población beneficiaria y consolidar mecanismos de participación ciudadana.

Como resultado de este proceso se promovió la conformación del Comité de Acompañamiento Comunitario (CAC), instancia comunitaria creada para apoyar las actividades de seguimiento, control social y acompañamiento al proyecto. Posteriormente, la Personería Municipal de Nuquí formalizó el reconocimiento de la veeduría ciudadana correspondiente, fortaleciendo los mecanismos de participación y transparencia durante la ejecución contractual.

Con el propósito de fortalecer la apropiación social de la solución energética implementada, se desarrollaron diversas jornadas de capacitación dirigidas a diferentes grupos poblacionales de la comunidad. Dentro de estas actividades se destaca la capacitación denominada “Mujeres, Energía y Paz”, orientada al fortalecimiento del liderazgo femenino, la participación de las mujeres en los procesos de transición energética justa y la promoción de la equidad de género en la gestión comunitaria de la energía. Durante esta jornada se abordaron temas relacionados con energía, desarrollo territorial, construcción de paz, liderazgo comunitario, sostenibilidad y participación ciudadana, reconociendo el papel de las mujeres como actores fundamentales en la

transformación social y energética del territorio.

De igual manera, se realizó la capacitación “Centinelas de Energía”, dirigida a niños, niñas y adolescentes de la comunidad, mediante una metodología pedagógica y lúdica orientada a promover la cultura de ahorro energético, la seguridad eléctrica y la protección de la infraestructura instalada. Esta actividad permitió fortalecer el conocimiento de los participantes sobre el uso responsable de la energía y generar compromisos comunitarios para la conservación del sistema energético.

Como complemento a las acciones de fortalecimiento comunitario, se desarrolló la capacitación denominada “Proyectos Productivos y/o Emprendimientos con Uso Eficiente de Energía”, cuyo objetivo fue brindar herramientas para la formulación y estructuración de iniciativas productivas sostenibles que incorporaran criterios de eficiencia energética. Durante la jornada se abordaron temas relacionados con identificación de oportunidades de negocio, análisis DOFA, gestión de recursos, formulación de proyectos, optimización de costos energéticos y aprovechamiento de la energía como factor de desarrollo económico local.

Asimismo, se ejecutó la capacitación “Educación y Sensibilización Ambiental”, orientada a fortalecer la conciencia ambiental de los beneficiarios, promover el conocimiento sobre fuentes renovables de energía, sensibilizar frente a los riesgos eléctricos y fomentar el manejo integral de residuos sólidos. Durante esta actividad se abordaron conceptos relacionados con sostenibilidad ambiental, energías renovables, prevención de riesgos, segregación de residuos y buenas prácticas ambientales aplicables tanto durante la ejecución de las obras como en la operación de la infraestructura energética.

Con el fin de garantizar la sostenibilidad económica y operativa del sistema implementado, se desarrolló igualmente la capacitación “Uso Racional de la Energía y Cultura de Pago”, mediante la cual se socializaron conceptos básicos sobre energía,

consumo energético, uso racional y eficiente de la energía (URE), características de las Zonas No Interconectadas (ZNI), esquemas tarifarios aplicables y sistemas de medición prepago. Adicionalmente, se promovió la cultura de pago como mecanismo fundamental para garantizar la continuidad del servicio, el mantenimiento de los equipos, la sostenibilidad financiera del sistema y la corresponsabilidad de los usuarios en la conservación de la infraestructura instalada.

Durante la ejecución del proyecto también se realizaron reuniones periódicas de seguimiento comunitario y espacios de rendición de cuentas, en los cuales se socializaron los avances de los componentes técnico, ambiental y social, se atendieron inquietudes de los beneficiarios, se presentó la gestión adelantada por el Comité de Acompañamiento Comunitario (CAC) y se promovió la participación activa de la comunidad en la toma de decisiones relacionadas con el desarrollo del proyecto.

Las actividades desarrolladas permitieron fortalecer el conocimiento de los beneficiarios sobre el funcionamiento de la solución energética implementada, promover prácticas responsables de consumo y conservación de la energía, fomentar la participación comunitaria, fortalecer las capacidades organizativas locales y generar condiciones favorables para la sostenibilidad técnica, económica, ambiental y social del proyecto en el largo plazo.

Como soporte de las actividades realizadas se anexan las actas de capacitación, listados de asistencia, presentaciones utilizadas durante las jornadas, encuestas de satisfacción, informes de capacitación, registros fotográficos, documentos de conformación y seguimiento del Comité de Acompañamiento Comunitario (CAC), resolución de reconocimiento de la veeduría ciudadana y demás evidencias documentales que acreditan la ejecución de las actividades de socialización, capacitación y fortalecimiento comunitario desarrolladas durante el proyecto.

Ver Anexo 12. Actas de capacitación de usuarios. Anexo 30. Informe final del componente social. Anexo 31. Soportes de la actividad 4: Evento formal de la solución productiva, muestra cultural, del componente social.

2.12. EVIDENCIAS DE CALIBRACIÓN Y CONFORMIDAD METROLÓGICA DE LOS MEDIDORES PREPAGO

Como parte de los entregables finales del proyecto y en cumplimiento de los requisitos establecidos para la implementación del sistema de medición prepago, se anexan los certificados de ensayos y calibración de los medidores electrónicos instalados en los usuarios beneficiarios. Dichos certificados fueron emitidos por laboratorio acreditado bajo la norma NTC 4856:2023 para la verificación inicial y posterior de medidores de energía eléctrica, garantizando la trazabilidad metrológica, la exactitud de las mediciones y la conformidad técnica de los equipos suministrados. Los certificados incluyen los resultados de las pruebas de exactitud, funcionamiento sin carga, arranque y verificación de constante, así como la evaluación de conformidad correspondiente, evidenciando que los medidores cumplen con los parámetros técnicos exigidos para su puesta en operación dentro del sistema de medición prepago implementado en la comunidad de Guachalito.

2.13. CAPACITACIÓN DEL OPERADOR AOM

En cumplimiento de las obligaciones contractuales asociadas a la fase de cierre y puesta en operación de la Central Híbrida Fotovoltaica de Guachalito, la Unión Temporal INTERNUQUÍ llevó a cabo la capacitación del personal designado para las actividades de Administración, Operación y Mantenimiento (AOM) de la infraestructura instalada. Esta actividad tuvo como propósito asegurar la transferencia de conocimiento técnico y operativo necesaria para garantizar la adecuada explotación del sistema, la preservación de los activos, la continuidad del servicio y la sostenibilidad de la solución energética implementada.

La jornada de capacitación fue estructurada de manera integral, abordando los aspectos técnicos, operativos y de seguridad requeridos para la administración de una central híbrida fotovoltaica. Se presentó la arquitectura general del sistema, explicando el principio de funcionamiento de cada uno de sus componentes principales, incluyendo el campo fotovoltaico, inversores, banco de baterías, sistema de monitoreo, planta de respaldo, tableros eléctricos y sistemas de protección, así como la interacción entre estos elementos para garantizar la operación continua y eficiente de la central.

De igual forma, se desarrolló la capacitación sobre los procedimientos operativos estándar, comprendiendo las actividades de puesta en servicio, operación normal, verificación e interpretación de alarmas, lectura de parámetros operativos e identificación de condiciones que puedan afectar el desempeño del sistema. Paralelamente, se socializaron los procedimientos de mantenimiento preventivo, estableciendo las actividades periódicas de inspección, limpieza, revisión de conexiones, verificación del estado de las baterías, evaluación de los sistemas de protección y control de las condiciones de ventilación de los equipos, con el propósito de maximizar la confiabilidad y la vida útil de la infraestructura instalada.

Como parte del fortalecimiento de las capacidades del personal AOM, se impartieron los lineamientos para la atención inicial de fallas, el procedimiento de reporte y escalamiento de incidentes técnicos, así como las medidas de seguridad eléctrica aplicables durante la operación del sistema. La capacitación hizo especial énfasis en la gestión de riesgos, el uso adecuado de los Elementos de Protección Personal (EPP), la aplicación de procedimientos seguros de trabajo y la respuesta ante situaciones de emergencia, promoviendo una cultura de operación segura y responsable.

Adicionalmente, se instruyó al personal en la correcta gestión documental de la operación, incluyendo el diligenciamiento de bitácoras, registros de mantenimiento,

formatos de operación y reportes de novedades, con el fin de asegurar la trazabilidad de las actividades ejecutadas y facilitar el seguimiento técnico del desempeño de la central durante su etapa de operación.

Como resultado de esta actividad, el personal responsable de la Administración, Operación y Mantenimiento adquirió los conocimientos necesarios para desarrollar sus funciones de acuerdo con los procedimientos establecidos para el proyecto, comprendiendo la operación integral de la Central Híbrida Fotovoltaica, las actividades de mantenimiento preventivo, el manejo inicial de eventos operativos y las responsabilidades inherentes a la custodia y conservación de la infraestructura. Asimismo, los operadores asumieron el compromiso de ejecutar las labores de operación y mantenimiento conforme a los lineamientos técnicos definidos, reportar oportunamente cualquier anomalía y garantizar el uso adecuado de los equipos e instalaciones.

La ejecución de esta capacitación constituye un hito fundamental dentro del proceso de entrega del proyecto, al garantizar la transferencia efectiva de conocimiento hacia el operador responsable, fortaleciendo las capacidades locales para la gestión de la central y contribuyendo a la continuidad, confiabilidad y sostenibilidad del servicio de energía prestado a la comunidad de Guachalito. Anexo Acta de CAPACITACIÓN AOM.pdf

3. CAPÍTULO ADMINISTRATIVO

3.1. GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL CONTRATO

Durante la ejecución del contrato, se desarrolló una adecuada gestión administrativa orientada a garantizar el cumplimiento integral de las obligaciones contractuales, así como la correcta articulación entre los diferentes actores involucrados en el proyecto.

La administración del contrato se llevó a cabo mediante la planificación, seguimiento y

control permanente de las actividades, asegurando la disponibilidad y organización de la información técnica, administrativa y operativa requerida durante todas las etapas del proyecto. Esto permitió mantener trazabilidad sobre los procesos ejecutados y facilitar la verificación por parte de la interventoría y la supervisión.

De manera continua, se sostuvo coordinación con la interventoría, DISPAC S.A. E.S.P. y el IPSE, atendiendo oportunamente los requerimientos, observaciones y lineamientos emitidos por estas entidades, lo cual contribuyó al desarrollo ordenado de las actividades y al cumplimiento de los tiempos establecidos.

Adicionalmente, se implementaron mecanismos de control documental que permitieron gestionar adecuadamente la correspondencia, los informes mensuales, las actas y demás soportes generados durante la ejecución del contrato, garantizando su integridad, disponibilidad y fácil consulta.

Como resultado de esta gestión, se logró un manejo administrativo organizado y eficiente, que respalda el cumplimiento del objeto contractual y facilita el proceso de cierre del proyecto.

Ver Anexo 27. Informes mensuales con anexos y su respectiva aprobación de Interventoría.

3.2. GESTIÓN CONTRACTUAL

La gestión contractual del proyecto se desarrolló conforme a las disposiciones establecidas en el Contrato DG-082-2025, garantizando el cumplimiento de los requisitos legales, técnicos y administrativos desde el inicio hasta la finalización de las actividades.

El contrato dio inicio mediante la suscripción del acta de inicio, una vez cumplidos los

requisitos previos exigidos, tales como la aprobación de pólizas, validación del equipo de trabajo y presentación de la documentación técnica requerida. A partir de este momento, se dio inicio formal a la ejecución del proyecto conforme al cronograma establecido.

Durante la ejecución contractual, se gestionaron las modificaciones necesarias para garantizar el adecuado desarrollo del proyecto, incluyendo prórrogas y/o ajustes contractuales, los cuales fueron debidamente soportados, justificados y aprobados por la interventoría y la entidad contratante. Estas modificaciones permitieron atender las condiciones propias del territorio y asegurar el cumplimiento del objeto contractual.

Asimismo, se dio cumplimiento a la presentación periódica de informes mensuales, en los cuales se reportó el avance técnico, administrativo, social, ambiental y de seguridad y salud en el trabajo, permitiendo a la interventoría realizar el seguimiento y control del proyecto.

Al cierre del contrato, se deja constancia de que las actividades fueron ejecutadas conforme a lo establecido contractualmente, alcanzando el 100% de avance en la implementación del proyecto. Actualmente, el contrato se encuentra en etapa de cierre, con la consolidación de los documentos finales requeridos para la suscripción del acta de liquidación, previa validación y aprobación por parte de la interventoría y las entidades correspondientes.

Durante la ejecución del Contrato de Obra No. DG-082-2025 se adelantaron diferentes actuaciones administrativas y contractuales que permitieron garantizar el desarrollo del proyecto, formalizar las decisiones adoptadas durante la ejecución y atender las condiciones técnicas, logísticas y operativas presentadas. Estas actuaciones comprendieron la suscripción del contrato, el inicio, suspensión y reinicio de las actividades, la aprobación del replanteo por parte del IPSE, la expedición de requerimientos técnicos por parte de la interventoría, la suscripción de otrosíes para la

ampliación del plazo contractual y las diferentes actuaciones de supervisión e interventoría necesarias para asegurar el cumplimiento del objeto contractual.

Tabla 2 -Actos administrativos

Acto administrativo o contractual	Fecha	Descripción
Contrato de Obra No. DG-082-2025	20 de mayo de 2025	Suscripción del contrato entre DISPAC S.A. E.S.P. y la Unión Temporal Internuquí-2025 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, municipio de Nuquí, departamento del Chocó.
Acta de Inicio	29 de mayo de 2025	Inicio oficial de la ejecución contractual una vez cumplidos los requisitos de perfeccionamiento y legalización del contrato.
Acta de Suspensión No. 01	29 de mayo de 2025	Suspensión temporal de la ejecución contractual por acuerdo entre las partes, de conformidad con las condiciones presentadas al inicio del proyecto.
Acta de Reinicio No. 01	4 de julio de 2025	Reinicio de la ejecución contractual una vez superadas las circunstancias que dieron origen a la suspensión.
Aceptación del replanteo por parte del IPSE	6 de octubre de 2025	Mediante Radicado No. 202515200017431, el IPSE aprobó el replanteo del proyecto, indicando observaciones menores que no afectaban la ejecución de las obras y solicitando la actualización del cronograma de actividades para garantizar el cumplimiento del contrato interadministrativo.
Remisión de la	6 de	La Interventoría, mediante Oficio GCH-023-25,

Acto administrativo o contractual	Fecha	Descripción
aprobación del replanteo y solicitud de plan de trabajo	octubre de 2025	remitió oficialmente la aprobación del replanteo emitida por el IPSE y solicitó la elaboración de un plan de choque que garantizara la ejecución del 70 % del proyecto antes del 30 de noviembre de 2025, así como la actualización del plan de trabajo y la gestión de los desembolsos conforme a los avances del proyecto.
Otrosí No. 01	4 de julio de 2025	Prórroga del plazo de ejecución contractual hasta el 5 de octubre de 2025.
Otrosí No. 02	3 de octubre de 2025	Ampliación del plazo contractual hasta el 20 de octubre de 2025.
Otrosí No. 03	20 de octubre de 2025	Prórroga del plazo contractual hasta el 25 de octubre de 2025.
Otrosí No. 04	24 de octubre de 2025	Prórroga del plazo de ejecución hasta el 22 de diciembre de 2025.
Solicitud de Prórroga No. 05	4 de diciembre de 2025	La Unión Temporal presentó solicitud formal de ampliación del plazo contractual, sustentada en contingencias de orden público, restricciones logísticas, afectaciones en la cadena de importación, fallas de los sistemas de la DIAN y condiciones marítimas adversas que impactaron la ruta crítica del proyecto.
Concepto favorable	5 de	La Interventoría emitió concepto técnico favorable,

Acto administrativo o contractual	Fecha	Descripción
de la Interventoría	diciembre de 2025	concluyendo que las contingencias presentadas correspondían a hechos imprevisibles, irresistibles y no imputables al contratista, recomendando la ampliación del plazo contractual.
Concepto favorable de la Supervisión	15 de diciembre de 2025	La Supervisión del contrato validó las justificaciones presentadas y consideró procedente la suscripción del Otrosí No. 05.
Otrosí No. 05	22 de diciembre de 2025	Se formalizó la quinta modificación contractual, ampliando el plazo de ejecución para garantizar la culminación integral del proyecto, manteniendo las demás condiciones técnicas, jurídicas y económicas inicialmente pactadas.

En consecuencia, las actuaciones contractuales y administrativas desarrolladas durante la ejecución del proyecto permitieron mantener la trazabilidad de las decisiones adoptadas, garantizar el seguimiento técnico, administrativo y contractual de las obras, así como formalizar las modificaciones requeridas para atender las condiciones presentadas durante la ejecución. Lo anterior contribuyó al cumplimiento del objeto contractual y a la culminación del proyecto conforme a las disposiciones establecidas en el Contrato de Obra No. DG-082-2025 y los documentos contractuales derivados del mismo.

Ver Anexo 27. Informes mensuales con anexos y su respectiva aprobación de Interventoría.

3.3. INFORMES MENSUALES

Durante la ejecución del contrato de obra No. DG-082-2025 se realizó la elaboración y entrega periódica de los informes mensuales de ejecución, los cuales tuvieron como finalidad presentar a la interventoría y a la entidad contratante el estado de avance del proyecto, así como las actividades desarrolladas en cada periodo de reporte.

Los informes fueron elaborados de manera mensual y enviados dentro de los tiempos establecidos contractualmente, consolidando la información técnica, social, ambiental y de seguridad y salud en el trabajo asociada al desarrollo del proyecto.
De manera articulada, en cada periodo se realizó la entrega simultánea de los diferentes informes requeridos para el seguimiento integral del contrato, los cuales incluyeron el informe técnico de avance de obra, el informe mensual ambiental, el informe mensual de gestión social y el informe mensual correspondiente al componente de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST). Cada uno de estos documentos presentó el detalle de las actividades ejecutadas, evidencias de cumplimiento, registros fotográficos y los soportes correspondientes a cada componente.

Estos informes permitieron realizar el seguimiento permanente al cumplimiento de las obligaciones contractuales, al avance físico del proyecto frente al cronograma establecido, así como al desarrollo de las actividades de acompañamiento social, gestión ambiental y control de riesgos laborales durante la ejecución de las obras.

Asimismo, los informes mensuales sirvieron como herramienta de control y verificación para la interventoría, permitiendo evaluar el cumplimiento de las actividades programadas, la correcta ejecución de las obras y la implementación de las medidas ambientales, sociales y de seguridad establecidas para el proyecto.

La presentación periódica de estos informes permitió mantener una trazabilidad clara del

desarrollo del contrato desde su inicio hasta la finalización de las actividades, consolidando la información necesaria para la elaboración del presente informe final de ejecución del proyecto.

Tabla 3 Consolidado informes mensuales

MES INFORME	FECHA DE ENTREGA	ESTADO
Julio 2025	5/08/2025	Aprobado
Agosto 2025	3/09/2025	Aprobado
Septiembre 2025	6/10/2025	Aprobado
Octubre 2025	7/11/2025	Aprobado
Noviembre 2025	9/12/2025	Aprobado
Diciembre 2025	30/12/2025	
Enero 2026	5/02/2026	

Ver Anexo 27. Informes mensuales con anexos y su respectiva aprobación de Interventoría.

3.3.1 INFORMES AMBIENTALES

El informe ambiental tuvo como objetivo principal documentar el cumplimiento de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y realizar seguimiento al desempeño ambiental del proyecto durante las diferentes etapas de ejecución.

En estos informes se registraron las actividades ambientales desarrolladas, orientadas a prevenir, mitigar y controlar los posibles impactos derivados de la construcción e implementación del sistema de generación híbrida en la comunidad de Guachalito. Estas actividades incluyeron, entre otras:

- **Seguimiento al cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental**, mediante la verificación de las fichas de manejo ambiental definidas para el proyecto.
- **Gestión integral de residuos sólidos y residuos peligrosos**, incluyendo el

control de la generación, almacenamiento temporal, transporte y disposición final a través de gestores autorizados.

- **Manejo y seguimiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)** y otros residuos peligrosos asociados al proyecto, garantizando su disposición final adecuada y el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.
- **Control de posibles derrames de sustancias peligrosas**, mediante la implementación de protocolos de respuesta y registro de incidentes ambientales.
- **Monitoreo de variables ambientales**, tales como niveles de ruido, manejo de aguas residuales y control de emisiones, cuando aplicaba según la fase de ejecución.
- **Seguimiento a indicadores ambientales**, los cuales permitieron evaluar el desempeño del proyecto en aspectos como aprovechamiento de residuos, gestión adecuada de RESPEL y cumplimiento de parámetros ambientales establecidos.

Adicionalmente, el informe ambiental incluyó el reporte de **actividades de capacitación y sensibilización ambiental** dirigidas tanto al personal del proyecto como a la comunidad beneficiaria. Estas jornadas abordaron temas relacionados con el manejo adecuado de residuos, uso eficiente de los recursos, prevención de riesgos ambientales y promoción del cuidado del entorno natural de la zona de influencia del proyecto.

Ver Anexo 23. Certificación ambiental.

3.3.1.1 CAPACITACIONES Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL

Como parte del componente de gestión ambiental y social del proyecto, se desarrolló un programa de capacitaciones y jornadas de sensibilización ambiental, orientado a fortalecer las capacidades del personal vinculado al proyecto y promover prácticas responsables en la comunidad beneficiaria respecto al uso de los recursos naturales y el manejo adecuado de residuos.

Estas capacitaciones se diseñaron con base en los lineamientos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y en las necesidades identificadas durante la ejecución del proyecto, estructurando mediante módulos temáticos que abordaron aspectos ambientales clave asociados a la implementación del sistema fotovoltaico.

Las actividades de formación incluyeron la preparación de contenidos pedagógicos, material audiovisual y ejercicios demostrativos, con el fin de facilitar la comprensión de los temas por parte de los participantes y promover la apropiación de buenas prácticas ambientales tanto en el desarrollo de las obras como en la vida cotidiana de la comunidad.

Entre los principales temas desarrollados en las jornadas de capacitación se encuentran:

- **Inducción al Plan de Manejo Ambiental (PMA)**

  Se realizó una inducción dirigida al personal vinculado al proyecto, en la cual se socializaron los objetivos del PMA, las obligaciones ambientales del contratista y las medidas de prevención y control que debían implementarse durante las diferentes fases de ejecución del proyecto. Esta actividad permitió garantizar que el personal conociera los procedimientos ambientales establecidos y su rol en el cumplimiento de los mismos.

- **Manejo integral de residuos sólidos y separación en la fuente**

  Se desarrollaron capacitaciones orientadas a fortalecer el manejo adecuado de los residuos generados durante las actividades de obra, incluyendo la clasificación en la fuente, almacenamiento temporal y entrega a gestores autorizados. En estas jornadas se enfatizó la importancia de reducir la generación de residuos, promover el reciclaje y evitar la disposición inadecuada de materiales en el entorno natural.

- **Manejo de residuos peligrosos (RESPEL) y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)**

  Considerando la naturaleza del proyecto y la presencia de equipos eléctricos y electrónicos, se realizaron capacitaciones específicas sobre el protocolo de manejo de RESPEL y RAEE, abordando aspectos como el embalaje, etiquetado, almacenamiento seguro y entrega a gestores autorizados para su adecuada disposición final.

- **Prevención y atención de derrames de sustancias peligrosas**

  Se realizaron jornadas de capacitación dirigidas al personal encargado de mantenimiento y brigadas de emergencia, enfocadas en los procedimientos de respuesta ante derrames de sustancias peligrosas, incluyendo la identificación de riesgos, uso de elementos de contención, manejo de residuos contaminados y reporte de incidentes ambientales.

- **Uso eficiente del agua y la energía**

  En el marco de la promoción de buenas prácticas ambientales, se desarrollaron espacios de sensibilización sobre el uso racional del agua y la energía, resaltando la importancia de optimizar el consumo de recursos y reducir el impacto ambiental asociado a las actividades del proyecto.

- **Protección del entorno natural y de los ecosistemas locales**

  Se realizaron actividades de sensibilización orientadas a promover el cuidado del entorno natural de la zona de influencia del proyecto, abordando temas

relacionados con la protección de la fauna local, la conservación del suelo y la prevención de impactos negativos sobre los ecosistemas costeros presentes en el municipio de Nuquí.

- **Jornadas de sensibilización comunitaria**

  Adicionalmente, se desarrollaron espacios de sensibilización dirigidos a los habitantes de la comunidad de Guachalito, en los cuales se socializaron los beneficios del proyecto de energía solar, la importancia del cuidado del entorno natural y las buenas prácticas para el manejo de residuos en el hogar. Estas actividades contribuyeron a fortalecer la participación comunitaria y la apropiación del proyecto por parte de los beneficiarios.

- **Gestión del riesgo y simulacros de emergencia**

  Como parte del fortalecimiento de la cultura preventiva, se realizaron ejercicios de capacitación relacionados con el plan de gestión del riesgo, incluyendo simulacros de evacuación ante eventos naturales como sismos o tsunamis, considerando la ubicación costera de la zona de influencia del proyecto

La consolidación de esta información permitió realizar un seguimiento continuo al comportamiento ambiental del proyecto y garantizar que su desarrollo se realizará bajo criterios de sostenibilidad y cumplimiento normativo.

Ver Anexo 23. Certificación ambiental.

3.3.2 INFORME MENSUAL SOCIAL

Durante la ejecución del contrato No. DG-082-2025, se realizó la implementación, seguimiento y reporte del componente de Gestión Social, en cumplimiento de lo establecido en el Plan de Gestión Social del proyecto y en los lineamientos definidos por la entidad contratante. Para tal fin, se elaboraron y entregaron informes sociales mensuales, en los cuales se documentó el desarrollo de las actividades orientadas a promover la participación comunitaria, la comunicación permanente con la población beneficiaria y el fortalecimiento de los procesos de apropiación social del proyecto.

El componente social tuvo como propósito principal garantizar la adecuada interacción entre el proyecto y la comunidad beneficiaria ubicada en la zona de influencia de Guachalito, municipio de Nuquí, promoviendo espacios de información, diálogo y participación ciudadana durante las diferentes etapas de ejecución del proyecto.

En el marco del Programa de Control Social y Participación Ciudadana, se realizaron actividades orientadas a informar a la comunidad sobre el desarrollo del proyecto, los avances de las obras y las actividades programadas. Estas acciones incluyeron procesos de socialización, reuniones informativas y mecanismos permanentes de comunicación con los beneficiarios, lo cual permitió atender inquietudes, realizar seguimiento a compromisos adquiridos y fortalecer la transparencia del proceso de ejecución.

Asimismo, se realizó el acompañamiento a la conformación y funcionamiento del Comité de Acompañamiento Comunitario (CAC), instancia de participación que permitió vincular representantes de la comunidad en el seguimiento al desarrollo del proyecto. A través de este mecanismo se promovió el ejercicio de control social, el seguimiento a los compromisos establecidos con la comunidad y la canalización de inquietudes o recomendaciones relacionadas con la ejecución de las actividades.

Como parte de este componente también se realizó la conformación del Comité de

Acompañamiento Comunitario (CAC), instancia de participación que permitió vincular representantes de la comunidad en el seguimiento al proyecto y ejercer control social frente a la ejecución de las actividades. Este comité fue formalizado mediante acto administrativo emitido por la Personería Municipal de Nuquí y tuvo como función principal realizar acompañamiento al desarrollo del proyecto y servir como canal de comunicación entre la comunidad y los ejecutores del contrato.

De igual manera, se realizaron reuniones de seguimiento con la comunidad y actores institucionales, en las cuales se socializaron los avances del proyecto, el estado de ejecución de las obras, los resultados de los componentes técnico, ambiental y social, así como los compromisos adquiridos con la comunidad. Estos espacios permitieron generar retroalimentación directa con los beneficiarios y fortalecer los mecanismos de participación y transparencia en el desarrollo del proyecto.

Adicionalmente, en el marco del Programa de Capacitaciones Transversales, se desarrollaron jornadas de formación orientadas a fortalecer las capacidades de la comunidad beneficiaria en temas relacionados con energía, sostenibilidad, organización comunitaria y desarrollo productivo. Estas capacitaciones buscaron promover la apropiación del sistema energético instalado y fomentar el uso responsable de la infraestructura implementada.

Las capacitaciones realizadas durante la ejecución del proyecto fueron las siguientes:

- **Capacitación “Mujeres, Paz y Energía”**

  Orientada a fortalecer las capacidades de liderazgo y participación de las mujeres en torno al uso y apropiación de la energía en territorios de zonas no interconectadas.

- **Capacitación “Centinelas de la Energía”**

  Dirigida a fortalecer el conocimiento comunitario sobre el cuidado, protección y seguimiento del sistema energético implementado en la comunidad.

- **Capacitación sobre proyectos productivos y/o emprendimientos con el uso eficiente de la energía**

  Orientada a identificar oportunidades productivas locales y promover el desarrollo de iniciativas económicas que aprovechen el acceso al servicio energético.

- **Capacitación en educación ambiental y sensibilización ambiental**

  Enfocada en promover prácticas responsables frente al uso de los recursos naturales, el manejo adecuado de residuos y el conocimiento sobre energías renovables y riesgos eléctricos.

- **Capacitación en uso racional de la energía y cultura de pago**

  Dirigida a socializar conceptos básicos de eficiencia energética, fomentar hábitos de consumo responsable y fortalecer la cultura de pago como elemento clave para la sostenibilidad del servicio en zonas no interconectadas.

Estas jornadas de capacitación permitieron fortalecer las capacidades de la población beneficiaria, promover la apropiación social del sistema energético y contribuir al desarrollo sostenible de la comunidad.

Finalmente, como parte de las actividades de cierre del componente social, se realizó la planificación y organización del evento de entrega formal de la solución energética, el cual incluyó espacios de integración comunitaria como muestras culturales, productivas y gastronómicas, con el fin de resaltar las dinámicas sociales del territorio y fortalecer el sentido de apropiación del proyecto por parte de la comunidad.

Ver Anexo 30. Informe final del componente social.

Anexo 31. Soportes de la actividad 4: Evento formal de la solución productiva, muestra cultural, del componente social.

3.3.3 INFORME MENSUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST)

Durante la ejecución del contrato de obra No. DG-082-2025 se realizó el seguimiento permanente al componente de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), mediante la elaboración y entrega mensual de informes orientados a verificar el cumplimiento de los lineamientos establecidos en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), así como la implementación de medidas preventivas para garantizar condiciones seguras para el personal vinculado al proyecto.

Los informes mensuales de SST consolidaron la información relacionada con la gestión de riesgos laborales, el control de peligros asociados a las actividades del proyecto y el seguimiento a las acciones de prevención y promoción de la salud ocupacional del equipo de trabajo. En estos documentos se reportaron las principales actividades desarrolladas en materia de seguridad industrial, gestión documental del SG-SST, capacitación del personal y control de accidentalidad.

Dentro de las actividades reportadas se destacó la verificación de afiliación del personal al Sistema General de Seguridad Social, garantizando que todos los trabajadores vinculados al proyecto contaran con cobertura en salud, pensiones y riesgos laborales, conforme a lo establecido en la normativa vigente. Este seguimiento permitió asegurar la protección del personal frente a eventuales contingencias derivadas de la ejecución de las actividades del proyecto. Anexo 2 - Planillas equipo de trabajo

De igual manera, se realizó el seguimiento periódico a la Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación y Valoración de Riesgos (IPEVR), herramienta fundamental para la identificación, análisis y control de los riesgos asociados a las actividades desarrolladas. Durante la ejecución del proyecto se verificó que la matriz se mantuviera actualizada y

coherente con las condiciones operativas, garantizando la aplicación de las medidas preventivas y correctivas definidas para la mitigación de riesgos.

En el marco del SG-SST también se efectuó el control y seguimiento al suministro y uso adecuado de los Elementos de Protección Personal (EPP), verificando que el personal contara con los equipos requeridos para el desarrollo seguro de sus actividades. Estas acciones se complementaron con procesos de sensibilización y socialización de los riesgos identificados, fortaleciendo la cultura de autocuidado y el cumplimiento de los protocolos de seguridad establecidos para el proyecto.

Adicionalmente, se desarrollaron actividades de capacitación y formación en Seguridad y Salud en el Trabajo, dirigidas al personal del proyecto, con el propósito de fortalecer las competencias en prevención de riesgos y respuesta ante emergencias. Entre los temas abordados se incluyeron la inducción en SST, el uso adecuado de herramientas y equipos, el manejo de emergencias y primeros auxilios, el uso correcto de los EPP y la socialización de la normativa aplicable en materia de seguridad laboral.

Como parte del seguimiento al bienestar del personal, se realizó la verificación del estado de los exámenes médicos ocupacionales, confirmando que los trabajadores vinculados al proyecto contarán con los respectivos soportes y controles médicos requeridos, garantizando el cumplimiento de los lineamientos del SG-SST y la adecuada gestión documental de esta información.

Asimismo, se efectuaron inspecciones periódicas a los elementos de emergencia, tales como botiquines de primeros auxilios, camillas y extintores, con el fin de verificar su disponibilidad, estado y vigencia, asegurando la capacidad de respuesta ante cualquier eventualidad durante la ejecución del proyecto. Estas actividades fueron registradas mediante los formatos correspondientes y contaron con la supervisión del coordinador HSEQ.

En relación con las actividades de alto riesgo, se realizó el seguimiento a las labores que pudieran implicar trabajo en alturas, verificando el cumplimiento de los requisitos normativos y las condiciones de seguridad aplicables. Durante los periodos evaluados, las actividades desarrolladas no representaron exposición significativa a este tipo de riesgos, manteniéndose condiciones operativas seguras para el personal.

Finalmente, en el componente de estadísticas de accidentalidad, se realizó el seguimiento mensual a los indicadores de incidentes y accidentes laborales. Como resultado de las medidas de prevención implementadas y del compromiso del personal con las prácticas seguras, no se registraron accidentes de trabajo durante los periodos evaluados, manteniéndose la tasa de accidentalidad en cero durante la ejecución del proyecto, lo cual evidencia la efectividad de las acciones implementadas en el marco del SG-SST.

En términos generales, la gestión del componente de Seguridad y Salud en el Trabajo durante la ejecución del contrato permitió garantizar condiciones adecuadas de seguridad para el personal, el cumplimiento de los lineamientos normativos aplicables y el adecuado control de los riesgos asociados a las actividades del proyecto, contribuyendo al desarrollo seguro de las obras y al cierre satisfactorio del proyecto.

Ver Anexo 30. Informe final del componente social.
Anexo 31. Soportes de la actividad 4: Evento formal de la solución productiva, muestra cultural, del componente social.
Anexo 22. Certificación SGSST.
Anexo 21. Certificación de pago de parafiscales Art. 50 Ley 789 de 2012.

3.4. PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO

A continuación, se relacionan todas las novedades presentadas a lo largo del proyecto referentes al equipo mínimo de trabajo. Anexo 1 - Novedades equipo de trabajo

1. Novedad notificada el día 6 de agosto del 2025 bajo el radicado GCH-EJE-2025-03, informando la actualización de todo el Equipo Mínimo de trabajo.
2. Novedad notificada el día 1 de octubre del 2025 bajo el radicado No. GCH-EJE-2025-12, informando el cambio del coordinador de HSEQ.
3. Novedad notificada el día 14 de octubre del 2025 bajo el radicado No. GCH-EJE-2025-14, informando el cambio del Ingeniero Civil.
4. Novedad notificada el día 23 de octubre del 2025, bajo el radicado No. GCH-EJE-2025-15, informando el cambio del supervisor en terreno.
5. Novedad notificada el día 22 de diciembre del 2025, bajo el radicado No. GCH-EJE-2025-21, informando el cambio de la profesional social.
6. Novedad notificada el día 30 de diciembre del 2025, bajo el radicado No. GCH-EJE-2025-22, informando el cambio de la Ingeniera ambiental.

Tabla 4 Equipo de trabajo

NOMBRE	CARGO	FECHA INICIO	FECHA FIN	NOVEDADES
Manuel Alejandro Muñoz Jiménez	Director de Proyecto		6/08/2025	Retirado
Eduardo Elías Rey Herrera.	Director de Proyecto	6/08/2025		Activo
Johann Alexander Hernández Mora	Ingeniero Residente		6/08/2025	Retirado
Fabio Andres Cuellar	Ingeniero Residente	6/08/2025		Activo
Camilo Andres Lamprea Buitrago	Supervisores en Terreno		6/08/2025	Retirado
Edinson Mackenzie Gómez	Supervisores en Terreno	6/08/2025	23/10/2025	Retirado
José Gilberto Ulloa López	Supervisores en Terreno	23/10/2025		Activo
Sirley Yomara Ariza Salcedo	Coordinador HSEQ		6/08/2025	Retirado
Diana Alexandra Rodríguez Pinilla	Coordinador HSEQ	6/08/2025	11/08/2025	Retirado

NOMBRE	CARGO	FECHA INICIO	FECHA FIN	NOVEDADES
Juan Gabriel Prieto Lemus	Coordinador HSEQ	15/08/2025	30/09/2025	Retirado
Fredy Sanchez Moscoso	Coordinador HSEQ	1/10/2025		Activo
Luisa Fernanda Luna González	Profesional Social	6/08/2025	12/12/2025	Retirado
Emmy Carolina Carrera Ruiz	Profesional Social	15/12/2025		Activo
Dora Yaneth Peña Cano	Ingeniero Ambiental		6/08/2025	Retirado
Adriana Cubillos Leguizamo	Ingeniero Ambiental	6/08/2025	6/10/2025	Retirado
Nylda Natalia Peña Mesa	Ingeniero Ambiental	6/10/2025	30/12/2025	Retirado
Paula Andrea Lasso Osorio	Ingeniero Ambiental	30/12/2025		Activo
Javier Ricardo Santander González	Ingeniero Civil		6/08/2025	Retirado
John Alejandro Carrillo	Ingeniero Civil	6/08/2025	14/10/2025	Retirado
Jonny Jimenez Bohorquez	Ingeniero Civil	14/10/2025		Activo

Ver Anexo 21. Certificación de pago de parafiscales Art. 50 Ley 789 de 2012.

4. CAPÍTULO JURÍDICO

4.1. SUSCRIPCIÓN CONTRATO Y ACTA DE INICIO

El Contrato DG-082-2025 fue suscrito entre DISPAC S.A. E.S.P. y la Unión Temporal UT INTERNUQUI, con el propósito de ejecutar el proyecto relacionado con la instalación e implementación de sistemas solares fotovoltaicos en las zonas definidas dentro del alcance contractual.

El objeto del contrato comprende la ejecución de las actividades técnicas, administrativas, sociales, ambientales y de seguridad y salud en el trabajo necesarias para la instalación, puesta en operación y entrega de los sistemas fotovoltaicos, garantizando su correcto funcionamiento y cumplimiento de las condiciones técnicas establecidas en los documentos contractuales.

El contrato contó con el plazo de ejecución establecido en los documentos contractuales, contados a partir de la suscripción del Acta de Inicio, previa aprobación de las garantías exigidas por la entidad contratante.

Una vez verificadas las pólizas requeridas y cumplidos los requisitos contractuales para el inicio de actividades, se procedió a la suscripción del Acta de Inicio, a partir de la cual se dio apertura formal a la ejecución del proyecto.

Ver Anexo 11. Informe final ejecutivo del contrato de obra, con el consolidado administrativo, técnico, jurídico y financiero.

4.2. CONFORMACIÓN COMO PROPONENTE PLURAL

El contratista adjudicatario se encuentra constituido bajo la figura de Unión Temporal UT INTERNUQUI, conformada por las empresas integrantes que participan en la ejecución del contrato de acuerdo con los porcentajes de participación y responsabilidades definidos en el documento de constitución de la unión temporal.

La representación legal de la Unión Temporal recae en su representante designado, quien actúa con plena capacidad para efectos de la representación contractual, administrativa y técnica ante la entidad contratante, la interventoría y demás actores del proyecto.

4.3. GARANTÍAS Y COBERTURA DEL CONTRATISTA (PÓLIZAS)

En cumplimiento de las obligaciones establecidas en el Contrato de Obra No. DG-082-2025, suscrito entre la EMPRESA DISTRIBUIDORA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P. – DISPAC y la Unión Temporal INTERNUQUÍ 2025, el contratista constituyó las garantías contractuales exigidas con el propósito de amparar el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato, la correcta ejecución de las obras y la cobertura de los riesgos que pudieran presentarse durante su desarrollo.

Las garantías fueron expedidas por Seguros del Estado S.A., mediante la Póliza de Seguro de Cumplimiento Particular No. 25-45-101050903 y la Póliza de Responsabilidad

Civil Extracontractual No. 25-40-101053740, constituyéndose como requisito previo para el inicio de la ejecución contractual.

Durante el desarrollo del proyecto, el contrato fue objeto de modificaciones mediante la suscripción de Otrosí, los cuales implicaron la ampliación del plazo de ejecución y, en consecuencia, la actualización de las garantías contractuales. En cada oportunidad, las pólizas fueron modificadas mediante los respectivos anexos expedidos por la aseguradora, revisadas por la interventoría y posteriormente avaladas, garantizando la continuidad de los amparos durante toda la ejecución del contrato.

La trazabilidad de las actualizaciones efectuadas sobre las pólizas se presenta a continuación:

Fecha	Actuación contractual	Póliza de Cumplimiento	Póliza RCE	Descripción
20/05/2025	Constitución inicial de garantías	Póliza No. 25-45-101050903	Póliza No. 25-40-101053740	Expedición de las garantías exigidas para la suscripción del Contrato de Obra DG-082-2025.
22/10/2025	Actualización por Otrosí No. 3	Anexo No. 10	Anexo No. 8	Se actualizaron las vigencias de las pólizas conforme a la prórroga contractual. La interventoría emitió el aval mediante comunicación GCH-031-25.
29/10/2025	Actualización por Otrosí No. 4	Anexo No. 11	Anexo No. 9	Se ajustaron nuevamente las vigencias de las garantías conforme a la ampliación del plazo contractual. La interventoría emitió el aval

Fecha	Actuación contractual	Póliza de Cumplimiento	Póliza RCE	Descripción
				mediante comunicación GCH-033-25.
30/12/2025	Actualización por Otrosí No. 5	Anexo No. 13	Anexo No. 10	Se modificaron las vigencias de los amparos conforme al plazo definitivo del contrato. Las pólizas fueron revisadas y avaladas mediante comunicación GCH-046-25.
05/03/2026	Aclaración de la póliza	Anexo No. 14	No aplica	Se aclaró el amparo correspondiente a la estabilidad de la obra, estableciendo su vigencia definitiva sin modificar los demás amparos de la póliza.

Como parte del proceso de administración contractual, la Unión Temporal realizó igualmente los pagos correspondientes para mantener la vigencia de las garantías expedidas por la aseguradora, asegurando que estas permanecieran activas durante la totalidad del periodo de ejecución del contrato.

En consecuencia, durante todo el desarrollo del proyecto las garantías permanecieron vigentes y ajustadas a las condiciones contractuales, garantizando la protección de los intereses de la entidad contratante frente a los riesgos asociados al cumplimiento de las obligaciones del contrato, la calidad de las obras ejecutadas y la responsabilidad frente a terceros.

4.3.1 PÓLIZA DE CUMPLIMIENTO

La Unión Temporal INTERNUQUÍ 2025 constituyó la **Póliza de Seguro de Cumplimiento Particular No. 25-45-101050903**, expedida por **Seguros del Estado S.A.**, con el fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones derivadas del Contrato de Obra No. DG-082-2025.

Esta póliza fue expedida a favor de la **Empresa Distribuidora del Pacífico S.A. E.S.P. – DISPAC**, incluyendo posteriormente como asegurado y beneficiario al **Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas – IPSE**, conforme a las actualizaciones efectuadas mediante los anexos correspondientes.

Durante la ejecución contractual, la póliza fue actualizada mediante los anexos expedidos como consecuencia de los Otrosí Nos. 3, 4 y 5, así como mediante el Anexo No. 14, en el cual se aclaró el amparo correspondiente a la estabilidad de la obra. Dichas modificaciones permitieron mantener la cobertura de las obligaciones contractuales hasta las vigencias definitivas establecidas para cada uno de los amparos.

La póliza contempló los siguientes amparos:

- Cumplimiento del contrato.
- Buen manejo y correcta inversión del anticipo.
- Pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones laborales.
- Calidad del servicio.
- Calidad y correcto funcionamiento de los bienes y equipos suministrados.
- Estabilidad y calidad de la obra.

Como resultado de las actualizaciones realizadas, la garantía mantuvo cobertura durante todas las etapas de ejecución y durante los periodos posteriores establecidos para cada amparo, respaldando el adecuado cumplimiento de las obligaciones contractuales asumidas por el contratista.

4.3.2 PÓLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL

Con el propósito de cubrir los riesgos derivados de posibles daños ocasionados a terceros

durante la ejecución del contrato, la Unión Temporal INTERNUQUÍ 2025 constituyó la **Póliza de Responsabilidad Civil Extracontractual No. 25-40-101053740**, expedida por **Seguros del Estado S.A.**

Al igual que la póliza de cumplimiento, esta garantía fue objeto de actualización mediante los anexos expedidos con ocasión de los Otrosí Nos. 3, 4 y 5, manteniendo vigente la cobertura durante todo el periodo de ejecución contractual.

La póliza amparó los perjuicios patrimoniales y extrapatrimoniales que eventualmente pudieran derivarse de las actividades desarrolladas durante la implementación de la Central de Generación Híbrida para la ampliación de la cobertura energética en la zona de influencia de Guachalito, municipio de Nuquí, departamento del Chocó.

Los principales amparos contemplados fueron:

- Predios, labores y operaciones.
- Contratistas y subcontratistas.
- Vehículos propios y no propios.
- Responsabilidad civil patronal.
- Responsabilidad civil cruzada.
- Daño emergente y lucro cesante.
- Perjuicios extrapatrimoniales.

La suma asegurada establecida para los diferentes amparos correspondió a **DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO MILLONES SETECIENTOS MIL PESOS ($284.700.000)**, manteniéndose vigente durante el desarrollo del contrato y garantizando la cobertura frente a eventuales daños ocasionados a terceros como consecuencia de la ejecución de las actividades propias del proyecto.

4.3.3 GARANTÍAS CONTRACTUALES

Durante toda la ejecución del proyecto se mantuvieron vigentes las garantías exigidas por la Entidad Contratante, cubriendo los riesgos asociados al manejo del anticipo, cumplimiento de las obligaciones contractuales, calidad y estabilidad de la obra, calidad de los bienes suministrados, calidad del servicio, responsabilidad civil extracontractual y obligaciones laborales, asegurando el adecuado respaldo jurídico y financiero del contrato durante su ejecución y el período de garantía posterior a la entrega.

5. CAPITULO FINANCIERO

La gestión financiera del Contrato se desarrolló conforme a las condiciones económicas establecidas contractualmente, garantizando la disponibilidad de los recursos necesarios para la adquisición de equipos, contratación de personal, logística, transporte, ejecución de las actividades constructivas, pruebas, puesta en operación y entrega de la Central Híbrida de Guachalito.

El contrato fue suscrito por un valor total de MIL NOVECIENTOS NUEVE MILLONES SETECIENTOS VEINTE MIL CIENTO SEIS PESOS M/CTE ($1.909.720.106), cuya estructura financiera estuvo conformada por los costos directos de ejecución, los costos de administración, imprevistos, utilidad, IVA sobre la utilidad y los rubros correspondientes a RETIE, PMA y PGS, de conformidad con la oferta económica presentada y aceptada por la Entidad Contratante.

La distribución presupuestal del contrato se presenta a continuación:

Concepto	Valor
Costos Directos	$1.432.433.323
Administración (21%)	$300.810.998
Imprevistos (5%)	$71.621.666

Concepto	Valor
Utilidad (3%)	$42.973.000
IVA sobre la utilidad	$8.164.870
RETIE (1,75%)	$25.067.583
PMA (1%)	$14.324.333
PGS (1%)	$14.324.333
Valor Total del Contrato	$1.909.720.106

5.1. ANTICIPO

Para garantizar el inicio oportuno del proyecto, la Entidad Contratante efectuó un anticipo equivalente al 30% del valor contractual, correspondiente a $570.466.570, recurso que fue destinado principalmente a la adquisición anticipada de equipos principales, materiales, logística de transporte hacia el municipio de Nuquí, contratación inicial de personal y demás actividades requeridas para la correcta ejecución del proyecto.

La inversión del anticipo se realizó conforme al plan de inversión aprobado y su amortización se efectuó de manera progresiva mediante los pagos parciales del contrato, de acuerdo con lo establecido en las condiciones contractuales.

5.2. EJECUCIÓN FINANCIERA

Durante la ejecución del contrato se tramitaron tres actas de pago, las cuales fueron debidamente soportadas con los avances físicos de obra, certificaciones de interventoría y demás documentos exigidos contractualmente.

Los pagos realizados corresponden a:

Acta	Valor Bruto	Amortización Anticipo	Valor Neto
Pago No. 1	$572.916.032	$171.139.971	$401.776.061
Pago No. 2	$572.916.032	$171.874.809	$401.041.223
Pago No. 3	$477.430.027	$171.874.809	$305.555.218
Total	$1.623.262.091	$514.889.589	$1.108.372.502

Al cierre del proyecto, la ejecución financiera alcanza un valor facturado de $1.623.262.091, equivalente al 84,99% del valor total del contrato.

Asimismo, del anticipo inicialmente desembolsado se amortizó un total de $514.889.589, quedando un saldo por amortizar de $55.576.981, el cual será descontado en el pago final, conforme a las condiciones establecidas en el contrato.

5.3. CONCLUSIONES FINANCIERAS

La ejecución financiera del proyecto se desarrolló de manera controlada y conforme a las condiciones establecidas en el contrato, permitiendo garantizar la disponibilidad de los recursos para cada una de las etapas de suministro, instalación, pruebas, puesta en operación y entrega de la Central Híbrida.

La administración de los recursos permitió cumplir con las obligaciones contractuales, efectuar oportunamente la amortización del anticipo, atender los compromisos con proveedores, contratistas y personal del proyecto, y mantener vigentes las garantías exigidas por la Entidad.

En consecuencia, se concluye que la gestión financiera fue consistente con el avance físico del proyecto y permitió soportar adecuadamente la ejecución integral del contrato, asegurando la sostenibilidad económica de la obra hasta su culminación y entrega final.

6. LECCIONES APRENDIDAS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Durante la ejecución del contrato No. DG-082-2025, orientado a la implementación de una solución energética en la comunidad de Guachalito, municipio de Nuquí, se identificaron diversas lecciones aprendidas derivadas del desarrollo de los componentes técnico, social, ambiental y de seguridad y salud en el trabajo. Estas experiencias permiten fortalecer la planificación y ejecución de futuros proyectos en territorios con características similares, especialmente en Zonas No Interconectadas (ZNI).

Una de las principales lecciones aprendidas corresponde a la importancia del fortalecimiento de los procesos de socialización y participación comunitaria desde las etapas iniciales del proyecto. La interacción permanente con la comunidad beneficiaria facilitó la comprensión del alcance del proyecto, permitió atender oportunamente inquietudes y generó un ambiente de confianza entre los actores involucrados, lo cual contribuyó al desarrollo adecuado de las actividades y a la aceptación del proyecto por parte de la población.

De igual manera, se evidenció que los procesos de capacitación comunitaria constituyen un elemento clave para garantizar la sostenibilidad de las soluciones energéticas implementadas. Las jornadas de formación orientadas al uso adecuado de la energía, la cultura de pago, la protección del sistema energético y el aprovechamiento productivo de la energía permitieron fortalecer las capacidades locales y promover el sentido de apropiación de la infraestructura instalada por parte de los beneficiarios.

Otra lección relevante fue la importancia del acompañamiento institucional y comunitario durante el desarrollo del proyecto, especialmente mediante la conformación de espacios de participación como el Comité de Acompañamiento Comunitario (CAC), el cual permitió fortalecer los mecanismos de control social, facilitar la comunicación entre la comunidad

y el equipo ejecutor, y contribuir a la transparencia en el desarrollo de las actividades.

Asimismo, la ejecución del proyecto permitió evidenciar que la articulación entre los componentes técnico, social, ambiental y de seguridad y salud en el trabajo es fundamental para garantizar el desarrollo integral de las actividades en territorio. La coordinación entre estos componentes permitió implementar las actividades de manera organizada, prevenir riesgos laborales, minimizar impactos ambientales y fortalecer la relación con la comunidad beneficiaria.

También se identificó como una lección importante la necesidad de adaptar las estrategias de intervención a las condiciones sociales, geográficas y culturales del territorio, considerando aspectos como el acceso a la zona, las dinámicas comunitarias y las particularidades propias de los territorios ubicados en Zonas No Interconectadas. La flexibilidad en la planificación y la capacidad de ajuste del cronograma de actividades resultaron fundamentales para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Finalmente, se evidenció que el fortalecimiento de la apropiación comunitaria frente a las soluciones energéticas implementadas constituye un factor determinante para su sostenibilidad en el tiempo, ya que promueve el uso responsable del sistema, el cuidado de la infraestructura instalada y la participación activa de la comunidad en los procesos de seguimiento y mantenimiento del servicio.

7. ANEXOS

1. Informe final detallado del proyecto, con los mismos capítulos de los informes mensuales, incluyendo evidencias de puesta en operación, registro fotográfico final y soporte de las capacitaciones realizadas. De igual forma debe contener evidencias de la implementación y puesta en operación de las redes de distribución, acometidas, instalaciones internas y medición prepago, con el registro fotográfico del estado final de cada una de las actividades realizadas para visualización de la labor ejecutada, incluyendo: certificación de conformidad RETIE

en los componentes de transformación, distribución y uso final, actas de entrega, manuales de usuarios, manuales de manteamiento de equipos, certificados de garantía, certificados de calibración de medidores, entre otras.

2. Certificaciones RETIE (generación, transformación, distribución y uso final, según aplique).
3. Actas de entrega al IPSE y actas de recibo y entrega de infraestructura.
4. Manual del usuario para el buen uso de la infraestructura construida a cada uno de los beneficiados.
5. Manual de operación para el buen uso y mantenimiento de los equipos instalados en la planta de generación.
6. Manual particular de cada uno de los equipos instalados, con sus respectivas especificaciones técnicas (baterías, reguladores, inversores, paneles solares, generadores, recloseres, etc.).
7. Certificados de garantía de los equipos instalados (baterías, reguladores, inversores, paneles solares, generadores, recloseres, etc.).
8. Manual, especificaciones técnicas, certificados de garantía, certificados de calibración de medidores.
9. Inventario detallado de activos instalados, con georreferenciación en formato decimal WGS-84, seriales de equipos y demás especificaciones técnicas exigidas.
10. Planos *"As Built"*, protocolos de pruebas, actas de capacitación al operador AOM y demás soportes técnicos correspondientes.
11. Informe final ejecutivo del contrato de obra, con el consolidado administrativo, técnico, jurídico y financiero.
12. Actas de capacitación de usuarios.
13. Actas de recibo y entrega de infraestructura a cada uno de los beneficiados.
14. Planos *"As Built"* y planos redes internas, de cada uno de los beneficiados.
15. Relación cantidades obra ejecutadas y presupuesto final.
16. Actas de energización a cada uno de los usuarios, incluidas las evidencias de las pruebas técnicas del caso.
17. Acta recibo y entrega infraestructura AOM con Anexos.
18. Esquema de sostenibilidad revisado.
19. RETIE Declaración cumplimiento instalación.
20. RETIE Certificado conformidad Ins Elect.
21. Certificación pago parafiscales Art. 50 Ley 789 de 2012.
22. Certificación SGSST
23. Certificación ambiental
24. Video donde se evidencie el antes y después de la construcción de la infraestructura e instalación de equipos en el que se destaque la labor social realizada en las comunidades intervenidas. Se debe incluir el logo de DISPAC.

25. Informe fotográfico secuencial de la obra, donde se evidencie el antes y después de la construcción de la infraestructura e instalación de equipos.
26. Replanteo con todos sus anexos.
27. Informes mensuales con anexos y su respectiva aprobación de Interventoría.
28. Acta de visita a la infraestructura instalada
29. Acta de recibo y entrega de la totalidad de infraestructura, suscrita por el contratista, interventoría y DISPAC.
30. Informe final del componente social.
31. Soportes de la actividad 4: Evento formal de la solución, productiva, muestra cultural, del componente social.