INFORME DE ENTREGA FINAL

Municipio de Entrerríos – Antioquia

Ganadería Sostenible – Alianzas para el Desarrollo

Contrato No.: SAMC-003-2025

Contratante: Municipio de Entrerríos

Contratista: Renergy SAS

Objeto: Suministro, transporte e instalación de paneles solares en el marco del convenio interadministrativo CT-2024-0011336 "Alianzas para desarrollo", suscrito con EPM y el Municipio de Entrerríos. Línea de gestión de proyectos Productivos – Ganadería Sostenible.

Numero de predios: 8 fincas beneficiarias

Fecha de inicio de obra: 26 de diciembre del 2025

Supervisora: Gimena Restrepo Mejía – Secretaria Asistencia Técnica

Fecha de elaboración: **14 de Mayo del 2026**

+57 318 2884165
info@renergy.com.co
Carrera 70B # 63D-29 - Bogotá, Colombia
renergy.com.co

INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CONTENIDO 2
INDICE DE TABLAS 3
INDICE DE ILUSTRACIONES 3
1. INTRODUCCIÓN 4
2. OBJETIVO DEL CONTRATO 4
3. CONCEPTOS BASICOS 4
4. DISEÑO DEL SISTEMA 6
4.1. Configuración y Valor Agregado 6
4.2. Monitoreo y Control 6
5. INFORMACIÓN TÉCNICA INDIVIDUAL POR PREDIO 6
5.1. Predio 1 – Finca La Correa 6
5.2. Predio 2 – Finca La Soledad 7
5.3. Predio 3 – Finca Espacio Vital 8
5.4. Predio 4 – Finca La Roca 8
5.5. Predio 5 - Finca Valle Urbano 9
5.6. Predio 6 – Finca Trujillo 10
5.7. Predio 7 – Finca El Rincon 10
5.8. Predio 8 - Finca El Noral 11
6. CARACTERISTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES A SUMINISTRAR E INSTALADOS 12
6.1. Estructura Soporte 12
6.2. Generadores fotovoltaicos 13
6.3. Cableado de la instalación 15
6.4. Protecciones 17
6.5. Inversores 18
6.6. Luminaria LED Autónoma 20
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN 21

+57 318 2884165
info@renergy.com.co
Carrera 70B # 63D-29 - Bogotá, Colombia
renergy.com.co

8. MANTENIMIENTOS DE LAS INSTALACIONES 22
9. GARANTIAS Y COMPROMISOS POST-VENTA 23
10. NORMATIVIDAD APLICABLE 23
11. CONCLUSIONES 24

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Capacidad Instalada por Usuario 6
Tabla 2. Información Técnica SSFV Gloria Londoño 7
Tabla 3. Información Técnica SSFV Fany Monsalve 8
Tabla 4. Información Técnica SSFV Luis Tamayo 8
Tabla 5. Información Técnica SSFV Sergio Perez 9
Tabla 6. Información Técnica SSFV Ana Soto 10
Tabla 7. Información Técnica SSFV Sergio Londoño 10
Tabla 8. Información Técnica SSFV Carlos Sierra 11
Tabla 9. Información Técnica SSFV Doris Tobón 12
Tabla 10. Especificación técnica del panel solar 14
Tabla 11. Dimensionamiento de cableado AWG 16
Tabla 12. Especificación técnica del inversor 19
Tabla 13. Cronograma de ejecución del contrato 22
Tabla 14. Garantías 23

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Esquema sistema FV On-Grid 5
Ilustración 2. Elementos de soporte SSFV 12
Ilustración 3. Instalación de Sistemas de sujeción a los diferentes techos y soportes 13
Ilustración 4. Instalación de Paneles Solares 15
Ilustración 5. Canalización sobre Coraza Americana, tubería SHC40 y canaleta plástica 17
Ilustración 6. Tableros de los 8 SSFV 18
Ilustración 7. Instalación de inversores 20
Ilustración 8. Luminaria solar 21

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento presenta la ingeniería, desarrollo y especificaciones técnicas correspondientes al diseño, suministro, instalación y puesta en marcha de 8 sistemas solares fotovoltaicas On-Grid instalados en los diferentes predios de los usuarios beneficiados en Municipio de Entrerríos, Antioquia.

2. OBJETIVO DEL CONTRATO

Implementar sistemas de generación de energía mediante FNCER (Fuentes de Energía Renovable No Convencionales), buscando la disminución de emisiones, de GEI (Gases de Efecto Invernadero), preservación del medio ambiente y la reducción de costos operativos por consumo de energía eléctrica convencional a través de plantas solares fotovoltaicas On – Grid de 3kWp.

3. CONCEPTOS BASICOS

- **Energía Solar Fotovoltaica:** La energía solar fotovoltaica transforma de manera directa la luz solar en electricidad empleando una tecnología basada en el efecto fotovoltaico. Al incidir la radiación del sol sobre una de las caras de una célula fotoeléctrica (que conforman los paneles) se produce una diferencia de potencial eléctrico entre ambas caras que hace que los electrones salten de un lugar a otro, generando así corriente eléctrica.

- **Sistema Solar Fotovoltaico On – Grid:** Sistemas solares fotovoltaicos que están conectada directamente con la red eléctrica local. Durante las horas de luz del día el usuario consume la energía solar producida por su propia instalación, mientras que cuando no hay luz o ésta no es suficiente, el sistema no produce electricidad debido a que no hay un componente que almacene la energía (una batería):

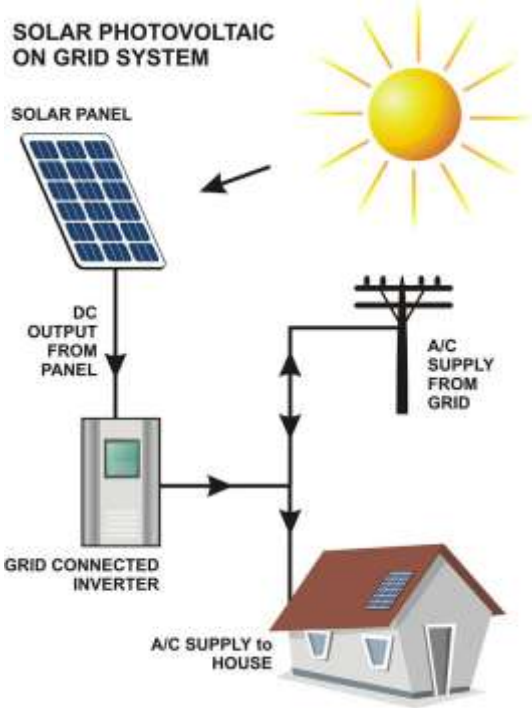


Ilustración 1 Esquema sistema FV On-Grid

- **Huella de carbono**: se conoce como «la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto». Tal impacto ambiental es medido llevando a cabo un inventario de emisiones de GEI o un análisis de ciclo de vida según la tipología de huella, siguiendo normativas internacionales reconocidas, tales como ISO 14064, PAS 2050 o GHG Protocol entre otras. La huella de carbono se mide en masa de CO2 equivalente. Una vez conocido el tamaño y la huella, es posible implementar una estrategia de reducción y/o compensación de emisiones, a través de diferentes programas, públicos o privados.

- **Panel Solar:** Conjunto de células solares fotovoltaicas que convierten los rayos del sol en electricidad. Las células solares tienen el efecto fotovoltaico para absorber la energía del sol y hacer que la corriente eléctrica fluya, generando energía eléctrica.

- **Inversor:** Los inversores solares fotovoltaicos son equipos que se encargan de transformar la energía producida en una instalación fotovoltaica, que se transmite en forma de corriente continua, en corriente alterna para que los electrodomésticos y otros productos eléctricos puedan funcionar en sus niveles normales. Los inversores de conexión a red, consiguen sincronizar los niveles de la energía producida por el campo fotovoltaico con la red pública.

4. DISEÑO DEL SISTEMA

El diseño técnico del sistema fotovoltaico se ejecutó siguiendo los lineamientos y requerimientos técnicos establecidos en el proceso de licitación **SAMC-003-2025**. Se proyectó una solución de autoconsumo conectada a la red (On-Grid) para cada uno de los ocho (8) beneficiarios del programa de Ganadería Sostenible.
De acuerdo con el dimensionamiento técnico del proyecto, se determinó la instalación de un arreglo solar optimizado para cada predio, buscando el mayor aprovechamiento del recurso solar de la zona.

Ítem	Descripción	Capacidad/Cantidad
1	Potencia Nominal Pico por Predio	3,84kWp
2	Numero de paneles por Sistema	6 módulos
3	Potencia por Panel	640 Wp
4	Inversor (Growatt)	3,0 kW AC

Tabla 1. Capacidad Instalada por Usuario

4.1. Configuración y Valor Agregado

Aunque el diseño base sugería una potencia objetivo, para este proyecto se seleccionaron paneles de alta eficiencia de **640W**. Al instalar **6 paneles por predio**, se alcanza una potencia pico total de **3,84 kWp** por sistema, lo que garantiza una generación robusta para las actividades de ganadería sostenible. La instalación de cada predio cuenta con un (1) inversor monofásico de **3 kW**, encargado de la conversión de corriente continua a corriente alterna y su posterior inyección a la red eléctrica interna de la finca.

4.2. Monitoreo y Control

Cada planta cuenta con un sistema de monitoreo continuo mediante la plataforma del fabricante (Growatt ShineServer / ShinePhone). Esto permite tanto a **RENERGY SAS** como a los beneficiarios y a la supervisión de la **Alcaldía de Entrerríos**, visualizar en tiempo real el comportamiento de la planta, los ahorros generados y el impacto ambiental positivo (reducción de emisiones de CO2).

5. INFORMACIÓN TÉCNICA INDIVIDUAL POR PREDIO

A continuación, se presenta un resumen técnico individual de los sistemas instalados en cada predio.

5.1. Predio 1 – Finca La Correa

Campo	Información

Nombre Proyecto	SSFV GLORIA LONDOÑO
Propietario	Gloria Amparo Londoño Pérez
C.C.	21.715.395
Dirección	Fca. La Correa, Vda. Porvenir
Municipio / Departamento	Entrerríos, Antioquia
Coordenadas	6.607503514, -75.5199512005
Nivel de Tensión	1
Tipo de Usuario	Industrial
Operador de Red / Comercializador	EPM / EPM
Capacidad del Transformador	7,5kVA
Disponibilidad AGPE	3,75kVA
Capacidad Instalada DC	3,87 kWp
Cantidad de Paneles	6 Und x 645Wp – LONGI lr8-66HVD-645M
Area Total	2,7m^2
Maxima Tensión DC	297,72 V
Máxima corriente DC	16,46 A
Capacidad Instalada AC	3,3 kW
Tensión AC	240 V
Máxima corriente AC (FP=0.9)	14,3 A
Tipo de conexión	Monofásica, fase dividida
Inversor	Growatt MIC 3300 TL-X2
HSP sitio (irradiación horaria)	4 Wh/m^2

Tabla 2. Información Técnica SSFV Gloria Londoño

5.2. Predio 2 – Finca La Soledad

Campo	Información
Nombre Proyecto	SSFV FANY MONSALVE
Propietario	María Fany de las Misericordias Monsalve
C.C.	21.714.928
Dirección	Fca. La Soledad, Vereda Pio XII
Municipio / Departamento	Entrerríos, Antioquia
Coordenadas	6.615592281, -75.54572779
Nivel de Tensión	1
Tipo de Usuario	Residencial
Operador de Red / Comercializador	EPM / EPM
Capacidad del Transformador	7.5kVA
Disponibilidad AGPE	3,75kVA
Capacidad Instalada DC	3,87 kWp
Cantidad de Paneles	6 Und x 645Wp – LONGI lr8-66HVD-645M
Area Total	2,7m^2
Maxima Tensión DC	297,72 V
Máxima corriente DC	16,46 A

Capacidad Instalada AC	3,3 kW
Tensión AC	240 V
Máxima corriente AC (FP=0.9)	14,3 A
Tipo de conexión	Monofásica, fase dividida
Inversor	Growatt MIC 3300 TL-X2
HSP sitio (irradiación horaria)	4,16 Wh/m^2

Tabla 3. Información Técnica SSFV Fany Monsalve

5.3. Predio 3 – Finca Espacio Vital

Campo	Información
Nombre Proyecto	SSFV LUIS TAMAYO
Propietario	Luis Alfonso Tamayo Villa
C.C.	15.386.949
Dirección	Fca. Espacio Vital, Vda. Riogrande
Municipio / Departamento	Entrerríos, Antioquia
Coordenadas	6.627469444, -75.532594444
Nivel de Tensión	1
Tipo de Usuario	Residencial
Operador de Red / Comercializador	EPM / EPM
Capacidad del Transformador	15 kVA
Disponibilidad AGPE	7,5kVA
Capacidad Instalada DC	3,87 kWp
Cantidad de Paneles	6 Und x 645Wp – LONGI lr8-66HVD-645M
Area Total	2,7m^2
Maxima Tensión DC	297,72 V
Máxima corriente DC	16,46 A
Capacidad Instalada AC	3,3 kW
Tensión AC	240 V
Máxima corriente AC (FP=0.9)	14,3 A
Tipo de conexión	Monofásica, fase dividida
Inversor	Growatt MIC 3300 TL-X2
HSP sitio (irradiación horaria)	4,18 Wh/m^2

Tabla 4. Información Técnica SSFV Luis Tamayo

5.4. Predio 4 – Finca La Roca

Campo	Información
Nombre Proyecto	SSFV SERGIO PEREZ
Propietario	Sergio Andrés Pérez Lopera

C.C.	71.906.559
Dirección	Fca. La Roca, Vda Riogrande
Municipio / Departamento	Entrerríos, Antioquia
Coordenadas	6.535258767, -75.505093972
Nivel de Tensión	1
Tipo de Usuario	Residencial
Operador de Red / Comercializador	EPM / EPM
Capacidad del Transformador	15 kVA
Disponibilidad AGPE	7,5kVA
Capacidad Instalada DC	3,87 kWp
Cantidad de Paneles	6 Und x 645Wp – LONGI lr8-66HVD-645M
Area Total	2,7m^2
Maxima Tensión DC	297,72 V
Máxima corriente DC	16,46 A
Capacidad Instalada AC	3,3 kW
Tensión AC	240 V
Máxima corriente AC (FP=0.9)	14,3 A
Tipo de conexión	Monofásica, fase dividida
Inversor	Growatt MIC 3300 TL-X2
HSP sitio (irradiación horaria)	4,19 Wh/m^2

Tabla 5. Información Técnica SSFV Sergio Perez

5.5. Predio 5 - Finca Valle Urbano

Campo	Información
Nombre Proyecto	SSFV ANA SOTO
Propietario	Ana Cecilia Soto Ochoa
C.C.	21.714.479
Dirección	Fca. Valle Urbano, Vda Valle Urbano
Municipio / Departamento	Entrerríos, Antioquia
Coordenadas	6.642682222, -75.624516667
Nivel de Tensión	1
Tipo de Usuario	Residencial
Operador de Red / Comercializador	EPM / EPM
Capacidad del Transformador	7,5 kVA
Disponibilidad AGPE	3,75kVA
Capacidad Instalada DC	3,87 kWp
Cantidad de Paneles	6 Und x 645Wp – LONGI lr8-66HVD-645M
Area Total	2,7m^2
Maxima Tensión DC	297,72 V
Máxima corriente DC	16,46 A
Capacidad Instalada AC	3,3 kW
Tensión AC	240 V

Máxima corriente AC (FP=0.9)	14,3 A
Tipo de conexión	Monofásica, fase dividida
Inversor	Growatt MIC 3300 TL-X2
HSP sitio (irradiación horaria)	3,85 Wh/m^2

Tabla 6. Información Técnica SSFV Ana Soto

5.6. Predio 6 – Finca Trujillo

Campo	Información
Nombre Proyecto	SSFV SERGIO LONDOÑO
Propietario	Sergio Alonso Londoño Tobón
C.C.	71.906.102
Dirección	Fca. Trujillo, Vda. Toruro
Municipio / Departamento	Entrerríos, Antioquia
Coordenadas	6.593998611, -75.579986667
Nivel de Tensión	1
Tipo de Usuario	Residencial
Operador de Red / Comercializador	EPM / EPM
Capacidad del Transformador	5 kVA
Disponibilidad AGPE	2,5kVA
Capacidad Instalada DC	3,87 kWp
Cantidad de Paneles	6 Und x 645Wp – LONGI lr8-66HVD-645M
Area Total	2,7m^2
Maxima Tensión DC	297,72 V
Máxima corriente DC	16,46 A
Capacidad Instalada AC	3,3 kW
Tensión AC	240 V
Máxima corriente AC (FP=0.9)	14,3 A
Tipo de conexión	Monofásica, fase dividida
Inversor	Growatt MIC 3300 TL-X2
HSP sitio (irradiación horaria)	3,97 Wh/m^2

Tabla 7. Información Técnica SSFV Sergio Londoño

5.7. Predio 7 – Finca El Rincon

Campo	Información
Nombre Proyecto	SSFV CARLOS SIERRA
Propietario	Carlos Alberto Sierra Lopera
C.C.	71.338.778
Dirección	Fca. El Rincon, Vda. Toruro
Municipio / Departamento	Entrerríos, Antioquia

Coordenadas	6.58519406, -75.571670716
Nivel de Tensión	1
Tipo de Usuario	Residencial
Operador de Red / Comercializador	EPM / EPM
Capacidad del Transformador	10 kVA
Disponibilidad AGPE	5 kVA
Capacidad Instalada DC	3,87 kWp
Cantidad de Paneles	6 Und x 645Wp – LONGI lr8-66HVD-645M
Area Total	2,7m^2
Maxima Tensión DC	297,72 V
Máxima corriente DC	16,46 A
Capacidad Instalada AC	3,3 kW
Tensión AC	240 V
Máxima corriente AC (FP=0.9)	14,3 A
Tipo de conexión	Monofásica, fase dividida
Inversor	Growatt MIC 3300 TL-X2
HSP sitio (irradiación horaria)	4,16 Wh/m^2

Tabla 8. Información Técnica SSFV Carlos Sierra

5.8. Predio 8 - Finca El Noral

Campo	Información
Nombre Proyecto	SSFV DORIS TOBÓN
Propietario	Doris Tobón Monsalve
C.C.	21.714.749
Dirección	Fca. El Noral, Vda. Brisas
Municipio / Departamento	Entrerríos, Antioquia
Coordenadas	6.637838929, -75.590633225
Nivel de Tensión	1
Tipo de Usuario	Residencial
Operador de Red / Comercializador	EPM / EPM
Capacidad del Transformador	7,5 kVA
Disponibilidad AGPE	3,75 kVA
Capacidad Instalada DC	3,87 kWp
Cantidad de Paneles	6 Und x 645Wp – LONGI lr8-66HVD-645M
Area Total	2,7m^2
Maxima Tensión DC	297,72 V
Máxima corriente DC	16,46 A
Capacidad Instalada AC	3,3 kW
Tensión AC	240 V
Máxima corriente AC (FP=0.9)	14,3 A
Tipo de conexión	Monofásica, fase dividida

Inversor	Growatt MIC 3300 TL-X2
HSP sitio (irradiación horaria)	4,02 Wh/m^2

Tabla 9. Información Técnica SSFV Doris Tobón

6. CARACTERISTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES A SUMINISTRAR E INSTALADOS

6.1. Estructura Soporte

La perfilería soporte está fabricada en aluminio de gran resistencia estructural, permitiendo las dilataciones térmicas requeridas por el arreglo solar y altamente resistente a corrosión. En la siguiente figura se presentan los componentes principales del sistema de anclaje:

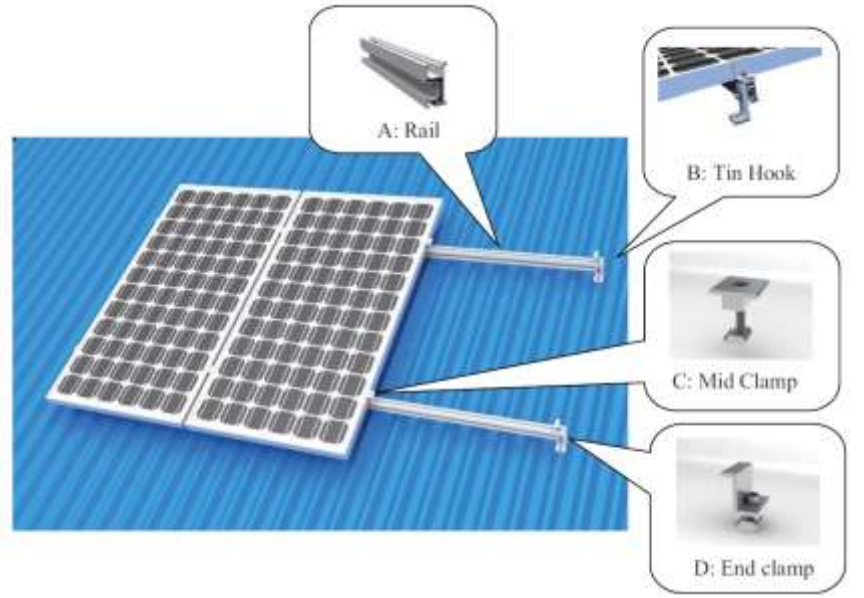


Ilustración 2. Elementos de soporte SSFV

Se empleó tortillería inoxidable para la sujeción de los módulos asegurando un buen contacto eléctrico entre el marco de los módulos y los perfiles soporte, por seguridad frente a posibles pérdidas de aislamiento en el generador o efectos inducidos por descargas atmosféricas. Teniendo en cuenta las cargas y esfuerzos que la instalación pueda transmitir a la cubierta sobre la que se instala se considera que no es necesario reforzar la misma.

El montaje de los paneles solares se realizó facilitando la instalación y mantenimiento de los mismos; a la vez que proporcionan no sólo la orientación necesaria, sino también el ángulo de inclinación idóneo para un mejor aprovechamiento de la radiación, el sistema de sujeción a los diferentes techos consiste en elemento de fijación a los techos por medio de chazos de anclaje:



Ilustración 3. Instalación de Sistemas de sujeción a los diferentes techos y soportes

6.2. Generadores fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos de última generación cuentan con una potencia nominal de 645 Wp constituidos por células de silicio monocristalino. Para mayor detalle, por favor remitirse a la ficha técnica anexa a este informe:

Parámetro	Valor	Certificación RETIE
Marca / Modelo	LONGi / LR8-66HVD-640M [2]	PR1-101096
Cantidad por sistema	6 unidades	–
Potencia nominal (STC)	640 Wp	–
Potencia total por sistema	3,84 kWp	–
Tecnología	Monocristalino / BC technology	–
Tensión de circuito abierto (V_{oc})	49,62 V	–
Corriente de cortocircuito (I_{sc})	16,46 A	–
Tensión en punto de máx. potencia (V_{mp})	40,88 V	–
Corriente en punto de máx. potencia (I_{mp})	15,78 A	–
Eficiencia del módulo	23,9 %	–
Coeficiente de temperatura (P_{max})	−0,260 %/°C	–
Garantía de producto	15 años	Vence: 24/09/2030
Garantía de potencia	30 años (88,85 % a 30 años)	–
Certificaciones	IEC 61215, IEC 61730, UL 61730	–

Tabla 10. Especificación técnica del panel solar

Los módulos se instalaron conectados en serie según la simulación mostrada en detalle para alimentar los inversores.



Ilustración 4. Instalación de Paneles Solares

6.3. Cableado de la instalación

Todos los conductores utilizados son de cobre flexible. El dimensionado de los cables (sección) se realizó de tal manera que las caídas de tensión desde los módulos fotovoltaicos hasta la conexión con la red interna de la sede serán menores del 1,5%. Sin perjuicio de esta norma, las secciones mínimas de los cables serán las siguientes:

Minimum Recommended DC AWG for 90°C Cabling for Protected Outputs	
Total Power Module Current Rating (A)	Wire & Lug Gauge (AWG) using 90°C wire (NEC Table 310.16)
5	18
10	16
15	16
20	14
30	12
40	10
50	8
75	6
100	2
125	2
150	(1) 1 AWG or (2) 6 AWG
175	(2) 4 AWG
200	(2) 2 AWG
225	(2) 2 AWG
250	(2) 2 AWG
300	(2) 1 AWG

Table 1

Tabla 11. Dimensionamiento de cableado AWG

Los cables utilizados cumplen con la normativa vigente en cuanto a aislamiento y grado de protección. En particular poseerán un aislamiento mayor de 1000V y tendrán doble aislamiento (clase II), ver ficha técnica anexa.

Los cables solares utilizados para la interconexión de los módulos FV en cada uno de los paneles estarán protegidos contra la degradación por efecto de la intemperie, radiación solar, UV, y condiciones ambientales de elevada temperatura.

Para garantizar la protección mecánica y la integridad del cableado desde la cubierta hasta el tablero de conexiones, se ejecutó la canalización utilizando materiales adaptados a las condiciones de cada entorno. Se implementó el uso de canaleta plástica en zonas interiores y coraza americana para tramos que requerían flexibilidad y resistencia. Cabe destacar que, en el caso específico de uno de los usuarios, se instaló tubería SCH (Schedule), asegurando una infraestructura robusta y conforme a los requerimientos técnicos de la instalación.



Ilustración 5. Canalización sobre Coraza Americana, tubería SHC40 y canaleta plástica

6.4. Protecciones

La instalación se diseña de modo que cumpla el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), y cuantas normas se establecen y regulen las plantas solares fotovoltaicas. Además, se considerarán las especificaciones recomendadas por la empresa de energía eléctrica.
El diseño de la instalación se realizó con las siguientes medidas:

- Los conductores (secciones y aislamiento) fueron calculados para cumplir (en exceso) el RETIE.
- Los conductores del campo fotovoltaico están dimensionados para soportar, como mínimo el 150% de la intensidad de cortocircuito sin necesidad de protección. El cálculo de las secciones cumple con lo establecido por el RETIE.
- La estructura y marco de los módulos fotovoltaicos, están conectadas a tierra de acuerdo con el RETIE. La conexión a tierra de la estructura soporte ofrece por un lado una buena protección contra sobrecargas atmosféricas y por otro lado una superficie equipotencial que previene ante contactos indirectos (en el caso de que uno de los polos activos del campo fotovoltaico presente un contacto de defecto con la estructura, si esta está puesta a tierra se evitan daños por contacto de una persona con la estructura.
- Además de lo mencionado anteriormente, la parte de la instalación de corriente alterna se realizó de acuerdo con la normativa aplicable.
- Los conductores de corriente alternan están protegidos mediante termomagnéticos contra sobrevoltajes.

- Todas las partes metálicas y masas de la instalación, tanto de la parte de continua como de la alterna, están conectadas a una única tierra, que además es independiente del neutro de la línea de distribución, de acuerdo con el RETIE.



Ilustración 6. Tableros de los 8 SSFV

6.5. Inversores

Se instalaron inversores marca **Growatt de 3 kW (Modelo MIC 3000TL-X2)**, equipos de última generación que representan una solución compacta y de alta eficiencia para aplicaciones de autoconsumo. El inversor monofásico sin transformador **Growatt MIC** destaca por su diseño ultra ligero y funcional, ideal para una instalación ágil y estética en predios rurales y urbanos.
Su seguidor de punto de máxima potencia (**MPPT**) de alta precisión, sumado a un amplio rango de voltaje de entrada y una eficiencia máxima del **97.6%**, garantiza el máximo aprovechamiento del recurso solar incluso en condiciones variables de radiación. Gracias a su sistema de **refrigeración natural** (sin ventiladores externos), el equipo opera de forma totalmente silenciosa y requiere un mantenimiento mínimo, prolongando la vida útil de sus componentes electrónicos.

Como parte de la línea de inversores inteligentes de Growatt, el modelo MIC cuenta con una interfaz de usuario moderna que incluye **pantalla OLED y botón táctil**, facilitando una configuración y servicio de campo rápidos y seguros. Las características de seguridad líderes en la industria vienen integradas de serie, incluyendo protección contra fallos de arco (opcional), protección contra sobretensiones y un alto grado de protección **IP65** para uso en interiores o exteriores.

Parámetro	Valor	Certificación RETIE
Marca / Modelo	Growatt / MIC 3000TL-X2 (WiFi-X) [1]	No. 17869/251
CNO (Colombia)	CON 2087 de 2026	Vence: 15/06/2030
Potencia nominal de salida	3,0 kW	–
Tensión de entrada DC máx.	550 V	–
Rango MPPT	50 V – 550 V	–
Tensión de salida AC	240 V monofásico	–
Frecuencia de salida	60 Hz	–
Forma de onda	Senoidal pura	–
Eficiencia (pico)	97,6 %	–
Protección anti-isla	Sí – cumple estándares IEC 62116	–
Display / Monitoreo	OLED + RS485, USB, WiFi integrado	–
Garantía	5 años	–

Tabla 12. Especificación técnica del inversor

En cuanto a conectividad, el equipo integra monitorización inalámbrica que permite el seguimiento y registro de datos en tiempo real a través de la plataforma móvil o en línea **Growatt ShineServer y ShinePhone**. Esto convierte al **Growatt MIC 3000TL-X2** en uno de los inversores con mayor conectividad, fiabilidad y facilidad de uso en el mercado actual de energías renovables.



Ilustración 7. Instalación de inversores

6.6. Luminaria LED Autónoma

Se instalo la luminaria **FLOSUN300** se basa en su capacidad para cubrir áreas de alta exigencia lumínica, ofreciendo el mayor rendimiento de la serie en términos de flujo luminoso y almacenamiento energético. Es la solución óptima para proyectos que requieren autonomía prolongada y cumplimiento normativo **RETILAP**.

Especificaciones Técnicas Clave

- **Potencia Nominal:** 300W.
- **Flujo Luminoso Máximo:** 4.100 Lúmenes (inicial).
- **Batería de Alta Capacidad:** 3.2V 30AH LiPo4.
- **Panel Solar Eficiente:** 5V / 30W Monocristalino.
- **Autonomía Garantizada:** Mayor a 10-12 horas de operación continua.
- **Tiempo de Carga:** 4 a 6 horas bajo radiación óptima (>40.000 LUX).
- **Grado de Protección:** IP65 (apto para intemperie y ambientes húmedos).
- **Material de Chasis:** ABS de alta resistencia y Aluminio para disipación térmica.
- **Dimensiones (Luminaria/Panel):** 360x46x300 mm / 430x17x390 mm.

- **Certificaciones:** Cumple con reglamento RETILAP, ISO 9001, ROHS y CE.



Ilustración 8. Luminaria solar

7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Actividad	Duración	Observaciones
Visitas técnicas previas	5 días	8 predios, 1 día/visita
Actas de inicio de obra	1 día	26 de diciembre de 2025, todos los predios
Suministro de equipos	20 días	Recepción + traslado a predios
Trámites y permisos (EPM)	30 días	Autorización de conexión
Montaje estructural + paneles	16 días	2 días/predio × 8
Instalación eléctrica DC + AC	16 días	2 días/predio × 8
Instalación luminaria FLOSUN300	2 días	4 día/predio × 8

+57 318 2884165
info@renergy.com.co
Carrera 70B # 63D-29 - Bogotá, Colombia
renergy.com.co

Pruebas y puesta en marcha	8 días	1 día/predio
Capacitación beneficiarios	4 días	2 predios/día
Gestión RETIE	20 días	Entidad certificadora
Capacitación Alcaldía	1 día	Sesión institucional
Elaboración informe final	3 días	Consolidación documentos

Tabla 13. Cronograma de ejecución del contrato

8. MANTENIMIENTOS DE LAS INSTALACIONES

El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el adecuado mantenimiento de las instalaciones de energía solar fotovoltaico de autoconsumo para Los diferentes usuarios beneficiados del Municipio de Entrerríos.

Se definen dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la misma:

- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo

1. **Plan de mantenimiento preventivo:** operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras que aplicadas a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma.

2. **Plan de mantenimiento correctivo:** todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil. Incluye:

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá al menos una visita anual en la que se realizarán las siguientes actividades:

- Comprobación de las protecciones eléctricas.

- Comprobación del estado de la estructura soporte y de los módulos: comprobación de la situación respecto al proyecto original y verificación del estado de las conexiones, limpieza de los paneles.

- Comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc.

- Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietes, limpieza.

- Realización de un informe técnico de cada una de las visitas en el que se refleje el estado de las instalaciones y las incidencias acaecidas.

- Registro de las operaciones de mantenimiento realizadas en un libro de mantenimiento, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento, ver Anexo formato de control para mantenimiento de plantas solares.

9. GARANTIAS Y COMPROMISOS POST-VENTA

Equipo	Tipo de garantía	Vigencia
Paneles LONGi LR8-66HVD-640M	Garantía de producto	15 años
Paneles LONGi LR8-66HVD-640M	Potencia (88,85% a 30 años)	30 años
Inversor Growatt MIC 3000TL-X2	Garantía de fabricante	5 años
Luminaria FLOSUN300 – 300 W	Garantía de producto	6 meses
Batería LiFePO4 luminaria	Garantía ciclos/capacidad	_____
Estructura soporte aluminio	Defectos de fabricación	_____
Instalación RENERGY S.A.S.	Mano de obra y correcto funcionamiento	12 meses

Tabla 14. Garantías

10. NORMATIVIDAD APLICABLE

- **RETIE** (Res. 90708/2013 y actualizaciones): instalaciones eléctricas – CNO 2087 de 2026.
- **NTC 2050** – Art. 690: Código Eléctrico Colombiano, Sistemas Solares Fotovoltaicos.
- **NSR-10** (Títulos B y F): diseño estructural de soportes y anclajes.
- **Ley 1715 de 2014**: marco regulatorio para energías renovables no convencionales.
- **CREG 030 de 2018**: autogeneración a pequeña escala y net-metering (conexión EPM).
- **IEC 61215 / IEC 61730**: cualificación y seguridad de módulos fotovoltaicos.
- **IEC 62116**: función anti-isla de inversores fotovoltaicos.

- **IEC 62446**: requisitos de puesta en servicio de sistemas FV.

11. CONCLUSIONES

RENERGY S.A.S. ejecutó íntegramente el contrato SAMC-003-2025, instalando sistemas On-Grid de 3,84 kWp (6 paneles LONGi LR8-66HVD-640M de 640 Wp + inversor Growatt MIC 3000TL-X2 de 3 kWp) y una luminaria autónoma FLOSUN300 de 300 W en los ocho (8) predios ganaderos del municipio de Entrerríos. La fecha de inicio de obra fue el 26 de diciembre de 2025.

La potencia total instalada asciende a 30,72 kWp, con generación estimada de 481 kWh/mes por predio, aportando a la sostenibilidad energética de cada finca ganadera beneficiaria.
Todos los materiales y equipos suministrados cuentan con certificaciones RETIE vi-gentes, incluyendo el CNO 2087 de 2026 del inversor Growatt, paneles con certificado PR1-101096, cable solar Leader PR1-101045, conectores MC4 Leader PR1-101147 y protecciones DPS Moreday certificadas.
El análisis de autonomía de la luminaria FLOSUN300 demostró que el sistema está correctamente dimensionado: en día promedio con 3,7 HSP el panel de 30 Wp carga el 100 % de la batería LiFePO4 (96 Wh), y ante condiciones críticas de 99 % de nubosidad, el sistema gestiona inteligentemente el flujo luminoso para garantizar hasta 7,4 horas de iluminación de seguridad. El grado IP65 asegura la resistencia ante las condiciones climáticas de Entrerríos.
Las ocho instalaciones superaron satisfactoriamente las pruebas de aislamiento (me-góhmetro), resistencia de puesta a tierra, lecturas eléctricas iniciales, verificación anti-isla y prueba de autonomía de la luminaria.

Las memorias de cálculo individuales de cada predio (Ing. Luis Alfonso Rada Aleán, MP SN205-144171) y los diagramas unifilares as-built se adjuntan como Anexo A-ZIP y Anexo A respectivamente, junto con las actas de inicio de obra firmadas.

Toda la documentación requerida por el pliego de condiciones ha sido consolidada para revisión y aprobación.

HEIDI GONZALEZ PINZON
RENERGY SAS
Nit. 900.923.094-8