

**ANÁLISIS TÉCNICO DE ENTREGABLES Y DIMENSIÓN AMBIENTAL**

**Convenio Interadministrativo No. 116231-100-2026**

**Ministerio de Minas y Energía - Fondo de Energías No Convencionales y  
Gestión Eficiente de la Energía – FENOGE**

Programa Colombia Solar

Mayo de 2026

## 1. Resumen Ejecutivo

El presente documento constituye un producto analítico derivado de la revisión técnica del Convenio Interadministrativo No. 116231-100-2026, suscrito entre el Ministerio de Minas y Energía (MME) y el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (FENOGE). El convenio tiene por objeto la implementación del Programa Colombia Solar mediante la instalación de sistemas solares fotovoltaicos (SISFV) para usuarios residenciales de estratos 1, 2 y 3.

El análisis examina la arquitectura de componentes, los entregables contractuales asociados a hitos de desembolso, y la dimensión ambiental del convenio, identificando tanto los requerimientos ya establecidos como los vacíos técnicos que deberían ser atendidos durante la ejecución. El convenio moviliza recursos por \$186.156.506.008 M/CTE con un plazo de 30 meses, con metas de implementación escalonadas hasta alcanzar al menos 11.766 sistemas fotovoltaicos.

### Ficha de identificación del convenio

| Ítem              | Descripción  |
|-------------------|--|
| Convenio          | No. 116231-100-2026  |
| Acta de inicio    | GGC-1827-2026   31 de enero de 2026  |
| Partes            | Ministerio de Minas y Energía (MME) y FENOGE                                   |
| Objeto            | Aunar esfuerzos para ejecutar la AFPEI en el marco del Programa Colombia Solar |
| Valor total       | \$186.156.506.008 M/CTE  |
| Aporte MME        | \$180.679.853.276  |
| Aporte FENOGE     | \$5.476.652.732  |
| Plazo contractual | 30 meses contados desde la firma del acta de inicio                            |

## 2. Contexto y Justificación

El Programa Colombia Solar es una iniciativa del Gobierno Nacional orientada a ampliar el acceso a energía limpia y asequible en hogares de bajos ingresos. Se enmarca en la política de transición energética justa del Ministerio de Minas y Energía y en los compromisos nacionales de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

FENOGE actúa como entidad ejecutora especializada, aportando capacidades técnicas, operativas y financieras para la estructuración y gestión de contratos derivados, la supervisión de instalaciones y el seguimiento post-instalación. La naturaleza interadministrativa del convenio permite articular las funciones de política pública del MME con la capacidad operacional de FENOGE.

El presente análisis es producido en el marco del seguimiento técnico al convenio, como insumo para el informe de gestión del programa. Su propósito es documentar la estructura de entregables, evaluar la coherencia entre componentes y hitos, e identificar oportunidades de fortalecimiento de la dimensión ambiental.

### 3. Objeto y Alcance del Convenio

---

El convenio tiene como propósito implementar el Programa Colombia Solar mediante la estructuración y ejecución de soluciones solares fotovoltaicas destinadas principalmente a usuarios residenciales de estratos 1, 2 y 3, integrando componentes técnicos, sociales, administrativos, financieros y de sostenibilidad operacional.

El alcance del programa abarca el ciclo completo de implementación: desde la focalización territorial y el diagnóstico de mercado, pasando por la caracterización de beneficiarios y la evaluación técnica de predios, hasta la instalación de los SISFV, su certificación, transferencia de activos y operación asistida durante el primer año. La articulación social y pedagógica constituye un componente transversal a lo largo de toda la ejecución.

### 4. Análisis de Componentes y Entregables Contractuales

---

El convenio estructura la ejecución en ocho componentes, cada uno con responsables definidos, entregables específicos e hitos de tiempo que articulan el cronograma general. El siguiente cuadro sistematiza esta arquitectura:

| Componente                          | Responsable  | Entregables / Productos   | Hito                          |
|-------------------------------------|--------------|---|-------------------------------|
| 1. Focalización                     | MME          | Documento con criterios de focalización; departamentos priorizados; insumo que habilita componentes 2 y 3                                 | Inicio – habilita diagnóstico |
| 2. Diagnóstico de mercado           | FENOGE       | SIP/sondeo de mercado; informe de resultados; lineamientos técnicos; actas de Mesa Técnica  | H1                            |
| 3. Caracterización de beneficiarios | MME / FENOGE | Selección muestral; base de datos georreferenciada por usuario; soportes de visitas; ruta para comunidades étnicas; actas de articulación | Insumo para componente 4      |
| 4. Evaluación y viabilización       | MME / FENOGE | Listado de usuarios viabilizados; tipología de solución; actas de Mesa Técnica  | H2                            |
| 5. Implementación de SISFV          | FENOGE       | Contratos EPC; ingeniería de detalle; actas de aprobación; certificaciones RETIE; actas de puesta en operación; evidencia de avance       | H3 inicio – H4 finalización   |

|                                      |              |   |                                  |
|--------------------------------------|--------------|---|----------------------------------|
| 6. Seguimiento a contratos derivados | FENOGÉ       | Informes de seguimiento; matriz de contratos; actas de comités; reportes de supervisión/interventoría | Transversal hasta H7             |
| 7. Transferencia, AOM y monitoreo    | MME / FENOGÉ | Actas de recibo y transferencia; esquema AOM por 1 año; protocolo de monitoreo operacional            | H5 transferencia – H6 cierre AOM |
| 8. Sensibilización y capacitación    | MME / FENOGÉ | Plan pedagógico; registros de actividades; piezas de divulgación; reportes de eventos                 | Transversal durante la ejecución |

#### 4.1. Actividades por fase de ejecución

Las actividades del convenio se organizan en seis fases funcionales que corresponden a los componentes anteriores. A continuación se detallan las actividades principales por fase:

##### Planeación y focalización

- Definición de criterios técnicos, territoriales y socioeconómicos.
- Priorización territorial.
- Consolidación y depuración de información técnica y social.
- Articulación con operadores de red y entidades territoriales.
- Definición de muestra de beneficiarios.

##### Diagnóstico y caracterización

- Diseño y ejecución de Solicitudes de Información a Proveedores (SIP).
- Sondeos de mercado.
- Levantamiento de información en campo.
- Diagnóstico social y técnico.
- Identificación de comunidades étnicas.
- Consolidación de bases de datos y trazabilidad.

##### Evaluación y viabilización

- Evaluación técnica de usuarios potenciales.
- Definición de tipologías de solución.
- Consolidación de usuarios beneficiarios.
- Validación técnica en Mesa Técnica.

#### Implementación

- Contratación de ingeniería, procura y construcción (EPC).
- Elaboración de ingeniería de detalle.
- Instalación de SISFV.
- Certificaciones RETIE.
- Puesta en operación.
- Verificación de avance físico.

#### Seguimiento y control

- Supervisión de contratos derivados.
- Seguimiento financiero.
- Gestión de riesgos.
- Elaboración de informes trimestrales.
- Gestión documental y trazabilidad.

#### Sostenibilidad y apropiación social

- Transferencia de activos a beneficiarios.
- Implementación del esquema AOM (Administración, Operación y Mantenimiento).
- Monitoreo operacional.
- Capacitaciones comunitarias.
- Actividades pedagógicas y divulgación.

## 5. Productos Contractuales Asociados a Desembolsos

El convenio vincula el reconocimiento financiero al cumplimiento de cinco productos contractuales, estructurados con metas escalonadas de implementación física. Esta arquitectura de pagos por resultados busca garantizar la ejecución progresiva y verificable del programa:

| Producto   | Entregable contractual   | Desembolso | Meta acumulada (SISFV) |
|------------|--|------------|------------------------|
| Producto 1 | Documento Metodológico de Ejecución                            | 40 %       | —                      |
| Producto 2 | Informe de avance del 20 % de obra o 2.353 SISFV implementados | 20 %       | 2.353                  |
| Producto 3 | Informe de avance del 40 % acumulado o 4.706 SISFV acumulados  | 20 %       | 4.706                  |

| Producto   | Entregable contractual  | Desembolso | Meta acumulada (SISFV) |
|------------|---|------------|------------------------|
| Producto 4 | Informe de avance del 60 % acumulado o 7.060 SISFV acumulados | 10 %       | 7.060                  |
| Producto 5 | Informe de avance del 80 % o 9.413 SISFV implementados        | 10 %       | 9.413                  |

El primer desembolso, correspondiente al 40 % del total de cada parte, está condicionado a la entrega del Documento Metodológico de Ejecución, que actúa como instrumento de planeación y como habilitador de los componentes siguientes. Los cuatro desembolsos restantes están directamente vinculados al avance físico en la instalación de los SISFV.

## 6. Análisis de la Dimensión Ambiental del Convenio

Este capítulo constituye el núcleo analítico del presente documento. Se examina la dimensión ambiental desde tres perspectivas: los productos ambientales que se derivan explícitamente de los componentes, los requerimientos que están implícitos en el texto contractual, y las medidas adicionales que sería técnicamente recomendable incorporar durante la ejecución.

### 6.1. Productos ambientales derivados de los componentes

#### Componente 3 – Caracterización de beneficiarios

El componente 3 prevé la caracterización social, ambiental y predial de los usuarios potenciales. Esta formulación abre jurídicamente la puerta para exigir productos ambientales concretos:

| Producto                              | Alcance / Relación ambiental                               |
|---------------------------------------|--|
| Base de datos georreferenciada        | Ubicación ambiental de predios y condiciones ecosistémicas |
| Diagnóstico territorial               | Variables ambientales y restricciones del territorio       |
| Identificación de comunidades étnicas | Gestión socioambiental diferencial                         |
| Caracterización predial               | Condiciones biofísicas y de infraestructura                |
| Registro de visitas                   | Evidencia ambiental de línea base                          |

#### Componente 5 – Implementación de SISFV

La implementación física de los sistemas ofrece el espacio más directo para incorporar medidas de gestión ambiental en campo:

| Producto                         | Alcance / Relación ambiental                   |
|----------------------------------|--|
| Ingeniería de detalle            | Incorporación de medidas ambientales en diseño |
| Diseños de instalación           | Minimización de impactos en predios            |
| Certificaciones RETIE            | Seguridad eléctrica y prevención de riesgos    |
| Protocolos de manejo de residuos | Gestión de RAEE y empaques                     |
| Evidencia de instalación         | Control de intervención territorial            |

### **Componente 7 – Transferencia, AOM y monitoreo**

Este es el componente con mayor potencial para la gestión ambiental de largo plazo, a través del protocolo de monitoreo operacional:

| Producto                           | Alcance / Relación ambiental                          |
|------------------------------------|---|
| Protocolo de monitoreo operacional | Seguimiento ambiental y operativo post-instalación    |
| Esquema AOM                        | Sostenibilidad y continuidad de la solución instalada |
| Transferencia de activos           | Definición de responsabilidad ambiental futura        |

### **Componente 8 – Sensibilización y capacitación**

El componente pedagógico puede incorporar contenidos de educación ambiental y uso responsable de la tecnología:

| Producto            | Alcance / Relación ambiental                            |
|---------------------|---|
| Material pedagógico | Educación ambiental y energética para beneficiarios     |
| Capacitaciones      | Uso responsable, mantenimiento y cuidado de los equipos |
| Divulgación         | Narrativa de transición energética sostenible           |

## **6.2. Requerimientos ambientales implícitos en el convenio**

El convenio no desarrolla un capítulo ambiental robusto, pero incorpora elementos textuales que permiten sustentar y exigir obligaciones ambientales derivadas. Se identifican tres fundamentos principales:

### **Gestión de riesgos**

El convenio hace referencia reiterada a gestión de riesgos, control de restricciones, continuidad operativa, monitoreo y trazabilidad. Este marco habilita exigir: matriz de riesgos ambientales, identificación de impactos, medidas preventivas y protocolos de contingencia ambiental.

#### **Caracterización ambiental**

La expresión "caracterización social, ambiental y predial" incorporada en el componente 3 permite exigir: revisión de restricciones ambientales, compatibilidad con POT/POMCA, identificación de áreas protegidas, zonas de riesgo, rondas hídricas, páramos y territorios étnicos.

#### **Monitoreo operacional**

El protocolo de monitoreo establecido en el componente 7 podría incorporar: seguimiento ambiental, desempeño energético, gestión de residuos, mantenimiento preventivo y disposición final de componentes al cierre de vida útil.

### **6.3. Requerimientos ambientales recomendables para incorporar**

Desde una perspectiva técnica y de sostenibilidad, el convenio presenta vacíos ambientales que deberían ser atendidos durante la ejecución. A continuación se presentan las medidas más recomendables:

- **Plan de manejo ambiental simplificado:** Aunque muchas instalaciones residenciales no requieren licencia ambiental, sería recomendable exigir un instrumento de gestión que incluya: identificación de impactos, manejo de residuos y empaques, control de escorrentía, seguridad ocupacional, manejo de baterías y gestión de paneles dañados.
- **Gestión de residuos RAEE:** El convenio no desarrolla suficientemente la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE): paneles al final de vida útil, inversores, baterías y cableado. Sería recomendable establecer plan posconsumo, trazabilidad de residuos, uso de gestores autorizados y responsabilidad extendida del productor.
- **Restricciones ecosistémicas:** Dado que el programa puede tener implementación rural dispersa, sería recomendable exigir análisis previo sobre: páramos, humedales, áreas protegidas, reservas forestales, rondas hídricas y zonas de amenaza por fenómenos naturales.
- **Criterios de sostenibilidad territorial:** Se recomienda establecer: mínima intervención del suelo, no remoción innecesaria de cobertura vegetal, aprovechamiento de cubiertas existentes y priorización de infraestructura ya transformada.
- **Medidas de adaptación climática:** El convenio habla de riesgos, continuidad, monitoreo y sostenibilidad, pero no desarrolla criterios de resiliencia climática. Sería recomendable incorporar: especificaciones diferenciales por región según exposición a granizo, corrosión, vientos extremos, inundación y temperatura extrema.
- **Indicadores ambientales:** Los indicadores actuales se concentran en usuarios, MWn, MWp, avance físico y ejecución financiera. Se recomienda adicionar: toneladas de CO<sub>2</sub> evitadas, residuos recuperados, vida útil estimada de equipos, porcentaje de equipos reciclables, incidentes ambientales y porcentaje de mantenimiento cumplido.



## Requerimientos para gestión de RAEE

| Requisito                 | Finalidad  |
|---------------------------|--|
| Plan posconsumo           | Gestión final de equipos al término de vida útil                   |
| Trazabilidad de residuos  | Evitar disposición inadecuada de componentes                       |
| Gestores autorizados      | Cumplimiento normativo (Decreto 284 de 2018 y reglamentación RAEE) |
| Responsabilidad extendida | Garantía de circularidad en la cadena de valor                     |

## Indicadores ambientales recomendados

| Indicador                             | Utilidad para el programa                      |
|---------------------------------------|--|
| Ton CO <sub>2</sub> evitadas          | Cuantificación del impacto climático positivo  |
| Residuos recuperados (kg)             | Medición de economía circular en la ejecución  |
| Vida útil estimada (años)             | Proyección de sostenibilidad de la inversión   |
| % equipos con componentes reciclables | Estándar de gestión ambiental del portafolio   |
| Incidentes ambientales (No.)          | Control operativo y reporte de eventos         |
| % mantenimiento cumplido              | Continuidad operativa y cuidado de los equipos |

## 7. Hallazgos

### 7.1. Fortalezas del convenio

El análisis identifica los siguientes elementos positivos en la arquitectura del convenio:

- Estructura de componentes clara, con responsables definidos y entregables trazables por hito.
- Mecanismo de pago por resultados que vincula los desembolsos al avance físico verificable.
- Inclusión explícita de la dimensión social y comunitaria en varios componentes (diagnóstico, caracterización, capacitación).
- Previsión de un esquema AOM de un año, que garantiza la sostenibilidad operacional post-instalación.
- Reconocimiento de la diversidad territorial y de comunidades étnicas como variable de focalización.
- Incorporación del concepto de "caracterización ambiental" en el componente de diagnóstico, que permite derivar obligaciones ambientales.

## 7.2. Vacíos identificados

Se identifican los siguientes vacíos técnicos que limitan la gestión ambiental del programa:

- Ausencia de un capítulo ambiental explícito o de un instrumento de gestión ambiental (PMA simplificado).
- La gestión de residuos RAEE no está desarrollada, a pesar de que la escala del programa genera un volumen significativo de componentes con potencial de impacto al cierre de vida útil.
- No se establecen criterios de resiliencia climática para las especificaciones técnicas de los equipos, relevante para zonas con condiciones meteorológicas extremas.
- Los indicadores de seguimiento son exclusivamente técnico-financieros; no incluyen métricas ambientales ni de desempeño energético.
- No se desarrollan restricciones ecosistémicas explícitas para la localización de las instalaciones en zonas rurales.
- El protocolo de monitoreo operacional no incluye parámetros de seguimiento ambiental.

## 8. Conclusiones y Recomendaciones

---

### 8.1. Conclusiones

El Convenio Interadministrativo No. 116231-100-2026 contiene elementos suficientes para sustentar una dimensión ambiental robusta, especialmente a través de los componentes de caracterización, monitoreo, sostenibilidad, gestión de riesgos y apropiación social. Sin embargo, presenta vacíos importantes en gestión de residuos, economía circular, resiliencia climática, control de impactos y criterios ecosistémicos.

Desde una perspectiva técnica y de política pública, la escala del programa —potencialmente más de 11.766 sistemas en zonas rurales y periurbanas de estratos 1 a 3— hace necesario que la ejecución incorpore explícitamente lineamientos ambientales que prevengan impactos negativos y maximicen los cobeneficios de la transición energética.

### 8.2. Recomendaciones

- **Lineamientos ambientales de implementación:** Elaborar y adoptar lineamientos ambientales como anexo técnico al convenio o como documento metodológico complementario al Producto 1.
- **Protocolos de manejo de RAEE:** Establecer un protocolo de gestión de residuos RAEE aplicable a todos los contratos EPC derivados, con trazabilidad, gestores autorizados y plan posconsumo.
- **Matrices de riesgo ambiental:** Incorporar matrices de riesgo ambiental en el componente de seguimiento y control (Componente 6), con actualización trimestral.
- **Indicadores ambientales:** Incluir los indicadores recomendados en el sistema de reporte del programa, como mínimo: CO<sub>2</sub> evitado, RAEE gestionado e incidentes ambientales.

- **Criterios de localización territorial:** Establecer una capa de restricciones ecosistémicas como insumo al proceso de focalización y viabilización (Componentes 1 a 4).
- **Requisitos de resiliencia climática:** Incorporar especificaciones técnicas diferenciales por zona climática en los pliegos de los contratos EPC derivados.
- **Estrategia de cierre y disposición final:** Diseñar una estrategia de largo plazo para la disposición final de equipos al cierre de su vida útil, como parte del esquema AOM y de la transferencia de activos.