

ANEXO TÉCNICO CONTRATO INTERADMINISTRATIVO COLOMBIA SOLAR

*“Implementación del **Programa Colombia Solar** - Generadora y Comercializadora de Energía del Caribe - GECELCA”*

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA - MME

GENERADORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGÍA DEL CARIBE S.A. E.S.P. – GECELCA S.A.
E.S.P.

Tabla de contenido

1	GLOSARIO	3
2	SIGLAS.....	11
3	INTRODUCCIÓN.....	14
4	DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD	16
4.1	Marco legal aplicable y metodología de presentación:	16
4.1.1	Marco normativo aplicable para el anexo técnico y antecedentes.....	16
4.1.2	Marco normativo aplicable al programa de Colombia Solar - CS	20
4.2	Justificación de la Necesidad	29
5	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	40
5.1	Objeto.....	40
5.2	Alcance	40
5.2.1	Mesa de Aprobación.....	40
5.2.2	Mesa Técnica.	41
5.2.3	Componentes	44
5.2.4	Metodología Transitoria.....	58
6	EJECUTOR.....	59
7	RESULTADOS ESPERADOS	59
8	ESTUDIOS TÉCNICOS.....	59
9	INDICADORES CON LOS CUALES SE REALIZARÁ SEGUIMIENTO AL ANEXO TÉCNICO	60
9.1	Indicador energético:.....	60
9.2	Indicador social.....	61
9.3	Índice de Desempeño de Cobertura de Colombia Solar	61
10	PRESUPUESTO	62
10.1	MARCO PRESUPUESTAL DEL CONTRATO	62
10.2	COMPOSICIÓN DEL EQUIPO Y PRESUPUESTO DE PERSONAL	66
10.3	PRESUPUESTO POR DEPARTAMENTO Y PROYECCIÓN DE EJECUCIÓN POR TIPO DE SOLUCIÓN DE AUTOGENERACIÓN.....	69
11	CRONOGRAMA Y FLUJO DE FONDOS	74
12	FLUJO DE CAJA.....	74

1 GLOSARIO

Agente Participante: Toda persona natural o jurídica que interviene oficialmente en un mercado regulado, cumpliendo reglas y responsabilidades definidas por la normativa del sector.

Anexo Técnico: Documento complementario que forma parte del proyecto o programa y contiene toda la información consolidada referente a la presentación, justificación y determinación de criterios técnicos, jurídicos, financieros, sociales y ambientales para el cumplimiento de los objetivos propios del proyecto o programa.

ANLA: la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, es una entidad del Gobierno encargada de evaluar, otorgar, modificar, y realizar seguimiento a las licencias ambientales, permisos y autorizaciones para proyectos que pueden generar impactos significativos en el ambiente.

Autogeneración Fotovoltaica: Proceso mediante el cual un usuario produce su propia energía eléctrica usando paneles solares, principalmente para su consumo propio, y en algunos casos puede inyectar excedentes a la red eléctrica.

Aval Fiscal: Autorización oficial emitida por el Ministerio de Hacienda (MinHacienda) en Colombia que certifica que un proyecto, programa o decisión de política pública tiene respaldo financiero del Estado y no pone en riesgo la sostenibilidad fiscal del país.

CAPEX: Inversión necesaria para la construcción y puesta en marcha un proyecto, infraestructura o activo de largo plazo.

Caracterización Social: Recopilación y análisis de información integral de una población, con el objetivo de orientar las actividades de aplicación del programa de forma efectiva, focalizada y con una mayor probabilidad de éxito.

Comisionamiento: Proceso de verificación, pruebas y validación de un sistema, con el fin de garantizar su funcionamiento de manera segura, eficiente y conforme al diseño antes de su entrada en operación oficial. Incluye las pruebas eléctricas finales a los equipos del sistema, los sistemas auxiliares, la verificación de rendimiento, la revisión documental, permisos de conexión de OR y la capacitación y entrega para el inicio a la etapa de AOM.

Confiabilidad Energética: Conjunto de condiciones técnicas y operativas que garantizan que el sistema eléctrico pueda responder a la demanda de energía sin interrupciones significativas y recuperarse rápidamente ante fallas.

Consumo Básico de Subsistencia: Nivel mínimo de consumo de recursos (alimentos, agua, energía, vivienda) necesario para cubrir las necesidades fundamentales de la vida diaria y mantener la salud y el bienestar.

Contrato de encargo fiduciario: Acuerdo mediante el cual una persona o empresa (fideicomitente) transfiere bienes, derechos o recursos a una sociedad fiduciaria (fiduciario) para que esta los administre, custodie o destine a un fin específico establecido en el contrato, en beneficio del fideicomitente o de un tercero (beneficiario).

Contrato Derivado: Es el contrato celebrado entre el administrador de recursos y gestor de proyectos y el contratista derivado, de conformidad con las condiciones, alcances y disposiciones establecidas en los respectivos términos de contratación.

Contrato de Interventoría: Es el contrato que celebrará GECELCA con el Interventor de los contratos derivados, mediante el cual una persona natural o jurídica verifica que la ejecución de un proyecto energético se desarrolle de acuerdo con el contrato, las especificaciones técnicas, la calidad y los costos.

Contribuciones solidarias: Los usuarios de estratos altos (o sectores comerciales/industriales) de servicios públicos contribuyen con parte de su factura para subsidiar a los estratos bajos.

Curva “S”: Herramienta de gestión de proyectos que muestra, de forma gráfica, cómo avanza un proyecto a lo largo del tiempo en términos de costos, recursos o porcentaje de avance físico.

Demanda Poblacional: Cantidad de energía que una población requiere en un área determinada durante un período específico.

Democratizar: Proceso que permite la distribución equitativa del acceso a condiciones productivas y de bienestar, como el conocimiento, la educación y a nuevas tecnologías.

Democracia Energética: Movimiento que promueve la transición energética priorizando la sostenibilidad ambiental, la inclusión social y la equidad económica, permitiendo el fortalecimiento de proyectos de generación de energía renovables, diversificando la matriz energética y la dependencia de combustibles fósiles.

Diferenciación tarifaria: Mecanismo mediante el cual se obliga a los usuarios con mayor capacidad económica a asumir parcialmente la financiación del subsidio que se ofrece a los consumidores de menores ingresos¹.

Dinamización del mercado energético: Conjunto de acciones, políticas y condiciones que permiten que el mercado de la energía sea más activo, competitivo, flexible e innovador.

Eficiencia Operativa: Maximización de la generación de energía y el rendimiento del sistema de generación con la mínima pérdida de recursos, costos y energía generada.

¹ Sentencia C-252/97

Energías Limpias: Fuentes de energía que se obtienen de recursos naturales renovables y que generan poca o ninguna contaminación al ambiente, contribuyendo a la sostenibilidad y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Energía Solar: Energía obtenida a partir de aquella fuente no convencional de energía renovable que consiste en la radiación electromagnética proveniente del sol ².

EPC: Tipo de contrato que celebrará GECECA con un contratista para el diseño (Engineering), adquisición de equipos (Procurement) y construcción (Construction) del sistema específico, entregándolo completamente terminado y lista para operar, bajo el esquema de “Llave en Mano”, garantizando que será entregado en funcionamiento, dentro del costo y tiempo pactados.

Estudio de conexión simplificado: Análisis preliminar que evalúa la capacidad y condiciones de la red eléctrica para recibir un proyecto de generación de energía, determinando los requisitos básicos de conexión y posibles ajustes, sin necesidad de un estudio de impacto detallado. Incluye datos, de capacidad instalada, Subestación o línea de conexión disponible, Requisitos básicos de conexión y la Viabilidad técnica inicial

Evaluación Integral: Proceso de análisis completo y multidimensional que permite valorar un proyecto, programa, sistema, actividad o desempeño considerando todos sus componentes relevantes: técnicos, económicos, sociales, ambientales, administrativos, financieros y operativos.

Focalización: Proceso mediante el cual se determina bajo una metodología específica que consolida criterios base, la forma adecuada para dirigir y distribuir los recursos asociados al programa Colombia Solar de manera eficiente y justa.

Fuentes no Convencionales de Energía: Fuentes de energía alternativas a los combustibles fósiles y a la generación hidroeléctrica convencional, que son limpias, renovables y contribuyen a la diversificación de la matriz energética.

Generación distribuida: Esquema de producción de energía en el que la electricidad se genera cerca del lugar donde se consume, en instalaciones pequeñas o medianas, conectadas a la red eléctrica o que pueden operar de manera local.

Gases de efecto invernadero: Son gases presentes en la atmósfera que absorben y retienen el calor proveniente de la radiación solar, evitando que escape completamente al espacio. Este proceso es natural y mantiene la temperatura adecuada para la vida, pero su aumento excesivo por actividades humanas intensifica el calentamiento global ³.

² Ley 1715 2014 “Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional.”

³ Definición tomada del ministerio de ambiente

Gestión eficiente de la energía: Conjunto de prácticas, técnicas y decisiones orientadas a usar la energía de la mejor manera posible, reduciendo desperdicios, disminuyendo costos y manteniendo o mejorando el desempeño de los procesos, equipos o instalaciones⁴.

Interventoría o Interventor: Será la persona natural o jurídica, consorcio o unión temporal o cualquier otra forma de asociación permitida por la Ley Aplicable, escogida por GECELCA para cumplir las funciones de interventoría previstas en el presente Contrato.

IEC: Organización internacional que desarrolla normas técnicas para todos los campos de la electricidad, electrónica y tecnologías relacionadas.

Índice de Pobreza Energética Multidimensional: Indicador que cuantifica la pobreza energética evaluando simultáneamente diversos aspectos como acceso físico, asequibilidad, calidad del suministro y capacidad de uso de la energía en los hogares.

Instrumentos de planeación macroeconómica: Herramientas, políticas y documentos oficiales que utilizan los gobiernos para orientar, coordinar y regular el comportamiento de la economía de un país en el mediano y largo plazo.

KMZ (Keyhole Markup Language Zipped): Archivo comprimido que contiene datos geoespaciales en formato KML, incluyendo coordenadas, marcadores, rutas, polígonos, imágenes y otros elementos geográficos, que permiten visualizar mapas y ubicaciones en aplicaciones

Liquidez: Capacidad de una empresa para pagar sus deudas sin perder valor significativo.

Marco Regulatorio de Energía: Conjunto de leyes, normas, políticas y reglas técnicas que definen cómo se produce, transporta, distribuye, comercializa y utiliza la energía en un país.

Marco Tarifario: Conjunto de reglas, métodos y criterios que definen cómo se calculan, actualizan y aplican las tarifas que pagan los usuarios por un servicio de energía eléctrica ⁵.

Matriz de generación: Conjunto de fuentes de energía con las que un país, región o sistema eléctrico produce su electricidad, junto con la participación porcentual de cada una.

MME: Ministerio de Minas y Energías

Mesa Técnica: Espacio permanente de articulación, coordinación y seguimiento entre el Ministerio de Minas y Generadora y Comercializadora de Energía del Caribe S.A. E.S.P. - GECELCA.

⁴ Definición construida a partir de los conceptos descritos en la Ley 1715 del 2014

⁵ CREG 015 de 2018

Mesa a Aprobación: Espacio de coordinación y toma de decisiones, la mesa de aprobación tendrá como propósito la evaluación de los proyectos presentados en el Componente 2, incorporando los insumos, análisis y resultados obtenidos del Componente 3. Con fundamento en esta información, la Mesa de Aprobación emitirá el concepto de favorabilidad que permita solicitar ofertas técnicas y económicas vinculantes, de conformidad con el proceso de contratación adelantado por GECELCA, y continuar con el desarrollo del Componente 5. Así mismo, decidirá sobre la procedencia de la modificación del presente contrato frente a cualquier solicitud de las partes.

Microred de autogeneración: Sistema energético local compuesto por uno o varios recursos de generación distribuida (como paneles solares, baterías, o microturbinas), cargas eléctricas y dispositivos de control, que puede operar conectado a la red eléctrica o de forma independiente (modo isla), y cuyo objetivo principal es autogenerar la energía que consume una comunidad, edificio

Monitoreo: Seguimiento técnico y continuo del desempeño de las soluciones energéticas, especialmente después de su instalación. Incluye la revisión del rendimiento energético, verificación del estado de los equipos, análisis de datos en tiempo real o periódicos, detección temprana de fallas, revisión de parámetros y generación de reportes de desempeño y alertas.

NTC: Documento técnico oficial, elaborado y publicado por ICONTEC, que establece requisitos, especificaciones, procedimientos o guías para asegurar la calidad, seguridad y buen funcionamiento de productos, servicios o procesos en Colombia.

Operador de red: Encargado de la operación técnica del sistema eléctrico, asegurando el balance entre la generación y la demanda, la estabilidad del suministro y la coordinación entre generadores, transmisores y distribuidores de energía ⁶.

OPEX: Conjunto de costos necesarios para operar, mantener y administrar un proyecto, sistema o empresa durante su vida útil.

Plan de Manejo Ambiental: Documento técnico que establece las medidas, acciones y estrategias necesarias para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales que puede generar un proyecto, obra o actividad.

Plan de adquisiciones: Documento para la gestión de proyectos que define qué bienes, servicios y obras se necesitan, cómo se van a adquirir, cuándo, a quién y con qué presupuesto.

Planos As-built: Planos, documentos y registros que reflejan el estado real y final de una obra una vez terminada, mostrando las diferencias entre lo diseñado y lo construido.

6

https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/concepto_superservicios_0000183_2024.htm#:~:text=Operador%20de%20red%20de%20STR%20y%20SDL%2C%20OR.,las%20redes%20de%20uso%20general.

Plan de Comunicación Social Participativa: Documento que organiza las estrategias, actividades y canales de comunicación necesarios para informar, dialogar, involucrar y construir acuerdos con las comunidades durante todas las fases de un proyecto.

Plan de Gestión Social: Documento que organiza, planifica y ejecuta todas las actividades sociales necesarias para garantizar que un proyecto se desarrolle en armonía con las comunidades, evitando impactos negativos y promoviendo beneficios sociales.

Proyecto de Interés Nacional y Estratégico: Proyectos priorizados por el Gobierno Nacional por su alta relevancia para el desarrollo económico, social o ambiental del país⁷.

Pobreza energética: Condición en la que un hogar o comunidad no tiene acceso adecuado, asequible y seguro a la energía necesaria para cubrir sus necesidades básicas de vida digna, ya sea por falta de infraestructura, por altos costos o por baja calidad del suministro⁸.

Política pública estructural: tipo de política diseñada para producir cambios profundos, duraderos y de largo plazo en el funcionamiento del Estado, la economía o la sociedad.

Políticas públicas del Gobierno Nacional: Conjuntos de decisiones, estrategias y acciones que adopta el Estado para resolver problemas colectivos, orientar el desarrollo del país y mejorar el bienestar de la población.

Precomisionamiento: Etapa previa a la puesta en marcha, donde se realizan todas las verificaciones, inspecciones y pruebas iniciales para asegurarse de que cada componente y sistema esté correctamente instalado antes de energizarlo.

Principios constitucionales: Reglas fundamentales que orientan, inspiran y limitan todo el ordenamiento jurídico de un país.

Procura: Proceso de adquisición, compra, contratación y gestión de todos los equipos, materiales y servicios necesarios para ejecutar un proyecto.

Puesta en Marcha: Proceso que incluye la ejecución de pruebas, verificaciones y ajustes finales para un sistema, garantizando su cumplimiento normativo, operativo y de seguridad, para su entrada en servicio.

Replanteo: Proceso de traslado a terreno, las medidas, coordenadas y ubicaciones definitiva de los equipo y elementos asociados a un sistema con base en los planos de diseño.

⁷ Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES)

⁸ <https://minenergia.gov.co/documents/14110/INFORME-SOBRE-POBREZA-ENERGETICA-MULTIDIMENSIONAL-EN-COLOMBIA-2022-2023.pdf>

RTB: Proyecto que ha completado todas las etapas previas necesarias (técnicas, legales, administrativas y financieras) para iniciar su construcción de inmediato. Ya cuenta con permisos y licencias, ingeniería definida, viabilidad técnica, viabilidad financiera, preparación contractual y disponibilidad predial asegurada.

Recursos Fiscales: Recursos financieros obtenidos por el Estado mediante instrumentos de recaudo, contribuciones y actividades económicas, que se utilizan para cubrir gastos públicos y ejecutar políticas sociales, económicas y de infraestructura.

Recursos Naturales Renovables: Son aquellos elementos o bienes de la naturaleza que pueden regenerarse de manera natural en un período relativamente corto, siempre y cuando su explotación no supere su capacidad de recuperación.

Regulación eléctrica: Marco normativo que define las reglas técnicas, económicas y operativas para asegurar que el suministro de energía sea seguro, confiable, eficiente y accesible para los usuarios.

Sensibilización: Proceso mediante el cual se informa, educa y motiva a una comunidad o grupo social para que tome conciencia sobre un tema, problema o necesidad colectiva, promoviendo cambios de percepción, actitud o comportamiento.

SCADA: Sistema que integra hardware y software para recopilar datos de sensores y equipos, supervisar operaciones y permitir el control remoto de procesos industriales, garantizando eficiencia, seguridad y confiabilidad en la operación.

Seguridad Energética: Conjunto de condiciones y estrategias que aseguran el abastecimiento confiable y oportuno de energía, reduciendo vulnerabilidades frente a fallas técnicas, eventos naturales, conflictos, dependencia externa o variaciones de precio.

SST: Conjunto de actividades, políticas, procedimientos y medidas destinadas a proteger la integridad física, mental y social de los trabajadores, previniendo accidentes laborales y enfermedades derivadas del trabajo.

Sistemas Centralizados Fotovoltaicos: Sistemas solares fotovoltaicos de gran tamaño (Capacidad de generación eléctrica), conectadas a la red eléctrica, que producen electricidad para inyectarla al sistema interconectado o a un gran número de usuarios, optimizando la eficiencia y el aprovechamiento del recurso solar.

Sistemas Individuales Fotovoltaicos Sin Almacenamiento: Sistemas de generación de energía solar diseñadas para suministrar electricidad a un solo usuario o punto de consumo, normalmente conectado a un hogar, comercio o pequeña empresa.

Sostenibilidad Energética: Capacidad de un sistema energético para satisfacer la demanda de energía actual sin comprometer los recursos y oportunidades de las generaciones futuras, garantizando un equilibrio entre lo ambiental, lo económico y lo social.

Subsidios eléctricos: Apoyos económicos otorgados por el Estado para reducir el costo de la energía eléctrica a ciertos usuarios, normalmente aquellos considerados vulnerables o con bajos ingresos, o ubicados en zonas rurales o no interconectadas⁹.

Supervisión o Supervisor: Es la persona designada por el MME para el cumplimiento de las funciones de supervisión de ejecución de este Contrato previstos en la Ley Aplicable.

Supervisión de los contratos derivados: Proceso mediante el cual GECELCA verifica que la ejecución de un proyecto energético cumpla con los requisitos técnicos, administrativos, contractuales y de seguridad establecidos

Transferencia de activos: Proceso mediante el cual la propiedad, responsabilidad y control de los activos del sistema solar pasan del constructor o EPC, hacia el Ministerio de Minas y Energía, una vez finalizada la ejecución de las obras de replanteo, suministro, instalación, pruebas y puesta en marcha de la solución energética y todas las demás actividades a cargo de GECELCA para el correcto funcionamiento de los sistemas.

Transferencia de uso y goce: Ceder temporalmente un sistema a otra persona el derecho de utilizar, explotar y obtener sus beneficios en operación, sin transferirle la propiedad.

Transición Energética: Proceso de cambio desde un sistema basado principalmente en energías fósiles (como carbón, petróleo y gas) hacia un sistema sustentado en fuentes de energía más limpias, sostenibles y eficientes.

Utilidad Pública: Calificación jurídica que se le da a una actividad, proyecto, bien u obra cuando se considera que beneficia a la comunidad en general y contribuye al interés colectivo, por encima del interés particular.

Valor CU: Valor final por kWh que pagan los usuarios regulados (residenciales, comerciales pequeños), calculado y publicado por los comercializadores según la regulación de la CREG.

Vigencia Futura: Autorización que se otorga para comprometer recursos del presupuesto de años futuros, con el fin de financiar proyectos o contratos que requieren ejecución y pagos más allá del año fiscal en curso.

⁹ Definición dada con base en la RESOLUCIÓN 105 006 DE 2023

2 SIGLAS

AFOLU: Agriculture, Forestry and Other Land Use	IPPU: Industrial Processes and Product Use
AGGE: Autogenerador a Gran Escala	KWP: Kilovatio Pico
AGPE: Autogenerador a Pequeña Escala	MFMP: Marco Fiscal a Mediano Plazo
ANLA: Autoridad Nacional de Licencias Ambientales	MGMP: Marco de Gasto de Mediano Plazo
AOM: Administración, Operación y Mantenimiento.	MT: Media Tensión
APU: Análisis de Precios Unitarios	NDC: Contribución Determinada a Nivel Nacional
ASIC: Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales	NTC: Norma técnica Colombia
BC: Beneficio/Costo	ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible
BT: Baja Tensión	ONU: Organización de las Naciones Unidas
CAPEX: Capital Expenditure	OPEX: Operational Expenditure
CAR: Corporación Autónoma Regional	OR: Operador de Red
CBS: Consumo Básico de Subsistencia	PBOT: Plan Básico de Ordenamiento Territorial
CCTV: Closed Circuit Television	PIGCC: Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el sector Minero Energético
CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.	PGS: Plan de Gestión Social
CONFIS: Consejo Superior de Política Fiscal de Colombia.	PINES: Proyecto de Interés Nacional y Estratégico
CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social de Colombia.	PMA: Plan de Manejo Ambiental

CREG: Comisión de Regulación de Energía y Gas	PND: Plan Nacional de Desarrollo
CS: Colombia Solar	PNG: Presupuesto General de la Nación
CU: Costo Unitario	POT: Plan de Ordenamiento Territorial
DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística	PRI: Plan de Requerimientos de Insumos
DIAN: Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales de Colombia	RAEE: Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
EOT: Esquema de Ordenamiento Territorial	RCD: Residuos de Construcción y Demolición
EPC: Engineering, Procurement and Construction	RESPEL: Residuos Peligrosos
ERT: Estrategia de Relacionamento Territorial	RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
FNCE: Fuentes No Convencionales de Energía	RETILAP: Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público
FN CER: Fuentes No Convencionales de Energía Renovable	RTB: Ready To Build.
FONDES: Fondo Nacional para el Desarrollo de la Infraestructura en Colombia.	SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition
FSSRI: Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos	SDL: Solicitud De Licencia
GEE: Gestión Eficiente de la Energía	SIN: Sistema Interconectado Nacional
GECELCA: Generadora y Comercializadora de Energía del Caribe S.A. E.S.P.	SSFV: Sistema Solar Fotovoltaico.
GEI: Gases de Efecto Invernadero	SST: Seguridad y Salud en el Trabajo

ICANH: Instituto Colombiano de Antropología e Historia	SUI: Sistema Único de Información de los Servicios Públicos Domiciliarios
IDCCS: Índice de Desempeño de Cobertura de Colombia Solar	TEJ: Transición Energética Justa
IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	TIR: Tasa Interna de Retorno
IEC: International Electrotechnical Commission	UPME: Unidad de Planeación Minero-Energética
IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers	VPN: Valor Presente Neto
IPEM: Índice de Pobreza Energética Multidimensional	ZNI: Zonas no interconectadas

3 INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene el Anexo Técnico del contrato interadministrativo suscrito entre el Ministerio de Minas y Energía y la Generadora y Comercializadora de Energía del Caribe – GECELCA, en el marco de la implementación del Programa Colombia Solar; en este anexo se detallan los lineamientos técnicos, operativos y de ejecución para el desarrollo de las actividades orientadas a promover la adopción de Sistemas Solares Fotovoltaicos de Autogeneración como alternativa al esquema tradicional de subsidios para los estratos 1, 2 y 3. Con ello, se contribuye a la diversificación de la matriz energética del país, al fomento de las Fuentes No Convencionales de Energía Renovable – FNCER, al uso eficiente de la energía y a la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, generando beneficios económicos y ambientales para los usuarios beneficiarios.

En Colombia, el impulso hacia las energías renovables ha cobrado especial relevancia en los últimos años, estableciendo políticas y objetivos ambiciosos para incrementar la participación de las energías renovables en su matriz energética, como resultado de esto nace la Ley 1715 de 2014¹⁰, que nace a la vida jurídica con la finalidad de establecer el marco legal y los instrumentos para la promoción y el aprovechamiento de las Fuentes No Convencionales de Energía – FNCE, especialmente aquellas de carácter renovable, buscando así establecer líneas de acción para el cumplimiento de los compromisos adquiridos por Colombia en la materia, en cuanto a la gestión eficiente de la energía y reducción de Gases de Efecto Invernadero.

De manera posterior el Gobierno Nacional ha venido impulsando una serie de políticas públicas orientadas al logro de una Transición Energética Justa – TEJ y el impulso de las energías renovables en el territorio Colombiano; razón por la cual en el marco del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022–2026 “Colombia, Potencia Mundial de la Vida”, se busca acelerar el ingreso de las energías renovables y el impulso de tecnologías que permitan el desarrollo del potencial de energía eólica, solar, geotérmica, biomasa y otras no convencionales como estrategia para democratizar la generación de la energía en Colombia.

Sin embargo una de las principales problemáticas del sector energético está asociada al esquema de subsidios eléctricos, y a la cobertura del porcentaje de los mismos, sobre el consumo básico de subsistencia para los hogares de estratos 1, 2 y 3 que dependen en gran medida de las transferencias fiscales que provienen del Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos (FSSRI) y del Presupuesto General de la Nación (PGN), de la misma manera, la matriz de generación al encontrarse en un alto grado de concentración por fuentes convencionales, que se encuentran altamente expuestas a la variabilidad climática y a la volatilidad de los precios del mercado, limitan la asequibilidad y el acceso equitativo al servicio, especialmente entre los usuarios y comunidades más vulnerables, generando así un incremento cada vez más en el pasivo financiero del Fondo (FSSRI), comprometiendo esto la viabilidad financiera del modelo vigente en el mediano y largo plazo.

¹⁰ <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=57353>

En este contexto, el programa nace a la vida jurídica mediante el Decreto 0972 de 20253 “Por el cual se adiciona la Sección 4C al Capítulo 2 del Título III Sector de Energía Eléctrica de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto número 1073 de 2015, que habilita el desarrollo de la energía solar como fuente de autogeneración para los usuarios de los estratos 1, 2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional (SIN) y de las Zonas No Interconectadas (ZNI) como una alternativa al subsidio existente para el consumo de electricidad y crea el Programa Colombia Solar” habilitando este la autogeneración solar en cualquiera de sus modalidades para los usuarios residenciales de los estratos 1, 2 y 3, tanto del Sistema Interconectado Nacional (SIN) como de las Zonas No Interconectadas (ZNI), y estableciendo formalmente el Programa Colombia Solar como el mecanismo complementario y gradual frente al actual esquema de subsidios al consumo eléctrico.

Así las cosas, Colombia Solar – CS se consolida como un proyecto estratégico para el Gobierno Nacional, al configurarse como un instrumento central de la política energética y social orientado a la Transición Energética Justa, programa que se articula con los principios constitucionales establecidos en los artículos 365 y 368 de la Constitución Política, los cuales disponen al Estado a garantizar el acceso equitativo, eficiente y sostenible a los servicios públicos, asegurando la continuidad y calidad del suministro energético bajo criterios de justicia social y sostenibilidad fiscal, teniendo como propósito principal, el democratizar el acceso a la energía, diversificar la matriz eléctrica y aliviar la presión fiscal derivada del déficit estructural del FSSRI.

En esa línea, el programa trasciende una respuesta coyuntural al desequilibrio financiero del Fondo, proponiendo una solución basada en la autogeneración fotovoltaica para los hogares de estratos 1, 2 y 3, como alternativa progresiva al esquema tradicional de subsidios; y se configura como una política pública estructural que busca aliviar la carga económica de los hogares de menores ingresos ante el aumento de los costos del servicio eléctrico, en cumplimiento del numeral 4 del artículo 19 de la Ley 1715 de 2014, que faculta al Gobierno nacional para desarrollar la energía solar como alternativa al subsidio existente.

4 DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD

4.1 MARCO LEGAL APLICABLE Y METODOLOGÍA DE PRESENTACIÓN:

4.1.1 Marco normativo aplicable para el anexo técnico y antecedentes

En primera instancia, se procede a presentar el marco normativo aplicable para la elaboración del Anexo Técnico:

El artículo 365 de la Constitución Política establece que los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado, el cual debe garantizar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional, permitiendo su desarrollo a través de comunidades organizadas o particulares bajo la regulación, control y vigilancia de la autoridad competente, de la siguiente manera:

“(…) Los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. Los servicios públicos estarán sometidos al régimen jurídico que fije la ley, podrán ser prestados por el Estado, directa o indirectamente, por comunidades organizadas, o por particulares. En todo caso, el Estado mantendrá la regulación, el control y la vigilancia de dichos servicios. Si por razones de soberanía o de interés social, el Estado, mediante ley aprobada por la mayoría de los miembros de una y otra cámara, por iniciativa del Gobierno decide reservarse determinadas actividades estratégicas o servicios públicos, deberá indemnizar previa y plenamente a las personas que, en virtud de dicha ley, queden privadas del ejercicio de una actividad lícita (...).”

El artículo 1 de la Ley 1715 de 2014 “Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional”, modificada por el artículo 2 de la ley 2099 de 2021, tiene por objeto “promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía sistemas de almacenamiento de tales fuentes y uso eficiente de la energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nacional, mediante su integración al mercado eléctrico, su participación en las zonas no interconectadas, en la prestación de servicios públicos domiciliarios, en la prestación del servicio de alumbrado público y en otros usos energéticos como medio necesario para el desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad de abastecimiento energético. Con los mismos propósitos se busca promover la gestión eficiente de la energía y sistemas de medición inteligente, que comprenden tanto la eficiencia energética como la respuesta de la demanda”.

En ese sentido, se resalta que el objeto de la Ley 2099 de 2021¹¹ “Por medio de la cual se dictan disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético, la reactivación económica del país y se dictan otras disposiciones”, corresponde a “modernizar la legislación vigente y dictar otras disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético a través de la utilización, desarrollo y promoción de fuentes no convencionales de energía, la reactivación económica del país y, en general dictar normas para el fortalecimiento de los servicios públicos de energía eléctrica y gas combustible” según su artículo uno.

¹¹ <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=166326>

En la misma línea, la norma citada declaró en su artículo 4, como asunto de utilidad pública, interés social y conveniencia nacional, el estímulo e incentivo al desarrollo de las actividades de producción, utilización, almacenamiento, administración, operación y mantenimiento de las fuentes no convencionales de energía principalmente aquellas de carácter renovable, siendo estas fundamentales para asegurar la diversificación del abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección del ambiente, así como la preservación y conservación de los recursos naturales renovables.

La Ley 1715 de 2014, tiene entre otras, la finalidad de establecer el marco legal y los instrumentos para la promoción del aprovechamiento de las Fuentes No Convencionales de Energía, en adelante “FNCE”, especialmente aquellas de carácter renovable y establecer líneas de acción para el cumplimiento de los compromisos adquiridos por Colombia en materia de energías renovables, gestión eficiente de la energía y reducción de Gases de Efecto Invernadero o “GEI”. Asimismo, tiene las siguientes finalidades que, en todo caso, se encuentran alineadas con el presente Anexo Técnico y con los objetivos a Celebrar en el Contrato Interadministrativo; así, según el Artículo 2° de dicha norma se establecen:

“Artículo 2°. Finalidad de la Ley. (...)

Son finalidades de esta ley:

(...) b.) Incentivar la penetración de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable en el sistema energético colombiano, la eficiencia energética y la respuesta de la demanda en todos los sectores y actividades, con criterios de sostenibilidad medioambiental, social y económica;

c) Establecer mecanismos de cooperación y coordinación entre el sector público, el sector privado y los usuarios para el desarrollo de fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, y el fomento de la gestión eficiente de la energía;

d) Establecer el deber a cargo del Estado a través de las entidades del orden nacional, departamental, municipal o de desarrollar programas y políticas para asegurar el impulso y uso de mecanismos de fomento de la gestión eficiente de la energía y de la penetración de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en la canasta energética colombiana.

(...)” Subrayado por fuera del texto original.

En ese orden de ideas, el artículo 4 de la Ley 1715 de 2014, modificado por el artículo 3 de la Ley 2099 de 2021, establece: *“Declaratoria de Utilidad Pública e Interés Social. La promoción, estímulo e incentivo al desarrollo de las actividades de producción, utilización, almacenamiento, administración, operación y mantenimiento de las fuentes no convencionales de energía principalmente aquellas de carácter renovable, así como el uso eficiente de la energía, se declaran como un asunto de utilidad pública e interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar la diversificación del abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía*

colombiana, la protección del ambiente, el uso eficiente de la energía y la preservación y conservación de los recursos naturales renovables. Esta calificación de utilidad pública o interés social tendrá los efectos oportunos para su primacía en todo lo referente a ordenamiento del territorio, urbanismo, planificación, ambiental, fomento económico, valoración positiva en los procedimientos administrativos de concurrencia y selección, y de expropiación forzosa.”

Además de la normatividad expuesta, se considera pertinente hacer alusión a la Política Nacional de Cambio Climático adoptada mediante la Resolución No. 40807 de 2018 *“Por medio de la cual se presenta el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el sector Minero Energético (PIGCC)”*, la cual tiene como objetivo incorporar la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas con el fin de avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, la cual permita reducir los riesgos del cambio climático, garantizando el aprovechamiento de las oportunidades que este genera.

De la Política mencionada en el párrafo anterior, se desprende la necesidad de expedir la Ley 1931 de 2018 *“Por la cual se establecen las directrices para la gestión del cambio climático”* desde la perspectiva de las decisiones de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Áreas Metropolitanas y Autoridades Ambientales, principalmente en las acciones de adaptación al cambio climático, así como en mitigación de gases efecto invernadero, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del mismo y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y un desarrollo bajo en carbono.

De igual manera, el documento CONPES 4075 de 2022, por medio del cual se adoptó la Política para la Transición Energética, indicando que la misma se determina como eje fundamental para la disminución de gases de efecto invernadero, estableciendo líneas de acción orientadas a incrementar la eficiencia energética y definir lineamientos para el ascenso tecnológico en diferentes modos de transporte. En este documento se planteó como uno de los objetivos específicos el siguiente:

“(…) OE 4. Desarrollar un sistema energético que contribuya a disminuir las emisiones de GEI para reducir los impactos al medio ambiente y cumplir con los compromisos internacionales de reducción de emisiones. (…)”

Con lo anterior, en desarrollo de estos objetivos, se plantearon entre otras líneas de acción aquellas enfocadas a garantizar la movilidad sostenible, la reducción de gases de efecto invernadero, así como el desarrollo de instrumentos para la promoción de la industria nacional en el mercado de transporte de cero y bajas emisiones.

En el año 2015, Colombia adoptó los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como política pública en su agenda 2030, entre los cuales se encuentra, ODS #7- Energía asequible y no contaminante, ODS #10 – Reducción de las desigualdades, ODS #11 Ciudades y comunidades sostenibles; así como el ODS #13 Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. Así mismo, se cuenta con las metas para cumplir con dichos objetivos, entre las que se destacan *“aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas”* para el

ODS #7 y como meta trazadora del ODS #13, “reducir en un 51% las emisiones de gases efecto invernadero”, ambas alineadas con los que se espera lograr con la presente Anexo Técnico.

En consecuencia, este documento está alineado y aporta al cumplimiento de los objetivos de la Ley 1715 de 2014 en el marco de la sostenibilidad y la eficiencia energética, ambiental y económica a través de la implementación de diferentes soluciones de Autogeneración de energía solar Fotovoltaica en la región Caribe y parte del noroccidente del país

Entre otras que resulten aplicables, este documento se alinea y da cumplimiento a diferentes políticas y leyes en materia de utilización de FNCER y capacitación en el uso de FNCER, entre los cuales se resaltan las siguientes, que se detallan a continuación:

- Ley 143 de 1194 *“Por la cual se establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional, se conceden unas autorizaciones y se dictan otras disposiciones en materia energética”*
- Ley 1715 de 2014 *“Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional”*.
- Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.
- Ley 2099 de 2021 *“Por medio de la cual se dictan disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético, la reactivación económica del país y se dictan otras disposiciones”*.
- CONPES 4075 de 2022, a través del cual se adoptó la “Política de Transición Energética”.
- Acuerdo de París en la COP21 y en el marco de la Convención de Naciones Unidas en el año 2020.
- Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 *“Colombia, potencia mundial de la vida”*.
- Decreto 929 de 2023 *“Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1073 de 2015, Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, y se establecen políticas y lineamientos para promover la eficiencia y la competitividad del servicio público domiciliario de energía eléctrica.”*
- CONPES 4158 de 2025 *“Declaración de Importancia Estratégica del Proyecto de Inversión Implementación de soluciones de generación fotovoltaica para la reducción del Costo del Servicio Eléctrico en los Estratos 1,2, y 3, del Sistema Interconectado Nacional del Programa Colombia Solar”*

El presente Anexo Técnico se enmarca en los objetivos planteados con recursos del PGN y a su vez aporta al cumplimiento de las metas e indicadores del ministerio de minas y energías:

- Se espera instalar en FNCER 0,8GWp en los departamentos de Atlántico, La Guajira, Magdalena, Córdoba, Sucre, Bolívar, Cesar, Chocó, Norte de Santander, Santander, Boyacá y Antioquia.

- Se beneficiará Seiscientos cincuenta mil (650.000) usuarios en los departamentos indicados, con la implementación de los SSFV.

4.1.2 Marco normativo aplicable al programa de Colombia Solar - CS

En este sentido en materia de la Colombia Solar, se tiene el desarrollo normativo que habilita la ejecución del programa:

La Ley 142 de 1994, por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios regula la prestación del servicio de energía eléctrica y el esquema de subsidios y contribuciones solidarias aplicable a los usuarios de menores ingresos, en particular, sus artículos 86 y 89 disponen que los usuarios de los estratos 1, 2 y 3 podrán recibir subsidios para cubrir parcialmente el costo del consumo básico de subsistencia, con cargo al Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos (FSSRI).

La Ley 143 de 1994 estructura el régimen del servicio público de electricidad en Colombia define las funciones del Estado en la planeación, regulación y supervisión del sector, y fija los lineamientos para la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía. Establece principios de eficiencia, calidad, continuidad, neutralidad, solidaridad y equidad; promueve el uso racional y eficiente de los recursos energéticos y la incorporación de fuentes convencionales y no convencionales, asegura la operación confiable y segura del Sistema Interconectado Nacional; y dispone un marco tarifario que armoniza la eficiencia económica con la suficiencia financiera de los prestadores, preservando la solidaridad con los usuarios de menores ingresos. Asimismo, orienta la expansión de la cobertura eléctrica urbana y rural y respalda la financiación de programas prioritarios de energización a cargo del Gobierno Nacional.

Mediante la Ley 1844 de 2017, el Congreso de la República de Colombia ratificó el “Acuerdo de París”, adoptado el 12 de diciembre de 2015 durante la COP21 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Con esta ratificación, Colombia reafirmó su compromiso con la acción climática global y con la implementación de políticas orientadas a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, estableciendo como meta la disminución del 50% de sus emisiones proyectadas para el año 2030 en el escenario *Business as Usual*, conforme a la actualización de su Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) realizada en 2020.

Por su parte, La Ley 1715 de 2014, modificada por la Ley 2099 de 2021, regula la integración de las Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCR) al sistema energético nacional y promueve la Gestión Eficiente de la Energía (GEE) como instrumentos para diversificar la matriz energética y reducir la dependencia de fuentes fósiles. Esta ley declara de utilidad pública e interés social las actividades relacionadas con la investigación, producción, uso y aprovechamiento de energías renovables, y establece incentivos tributarios y financieros para su desarrollo.

El artículo 19, numeral 4, de la Ley 1715 de 2014 establece que, en materia de desarrollo de la energía solar, “el Gobierno Nacional considerará la viabilidad de desarrollar la energía solar como fuente de autogeneración para los estratos 1, 2 y 3 como alternativa al subsidio existente para el consumo de

electricidad de estos usuarios”, disposición que sirve de antecedente para la creación del Programa Colombia Solar.

Que, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo precedente y luego del correspondiente análisis técnico, financiero y normativo, el Ministerio de Minas y Energía, en su calidad de cabeza del sector, determinó la viabilidad de implementar la autogeneración con energía solar para los usuarios de los estratos 1, 2 y 3, como alternativa estructural al esquema actual de subsidios para el consumo de energía eléctrica.

En concordancia con lo anterior, el artículo 5°, numeral 1, de la Ley 1715 de 2014 define la autogeneración como la actividad realizada por personas naturales o jurídicas que producen energía eléctrica principalmente para atender sus propias necesidades, precisando que, en caso de generarse excedentes de energía a partir de dicha actividad, estos podrán ser entregados a la red en los términos que establezca la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG).

El Decreto 0972 de 2025 adicionó la Sección 4C al Capítulo 2 del Título III del Decreto 1073 de 2015, mediante la cual se crea y regula el Programa Colombia Solar como instrumento de política pública del Ministerio de Minas y Energía, orientado al desarrollo de la energía solar, a través de la autogeneración en cualquiera de sus modalidades, hasta cubrir el consumo básico de subsistencia de los usuarios de los estratos 1, 2 y 3, tanto en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) como en las Zonas No Interconectadas (ZNI), constituyéndose en una alternativa al esquema de subsidios existentes para el consumo de electricidad conforme a la Ley 142 de 1994 y la Ley 1715 de 2014.

De acuerdo con el artículo 2.2.3.2.4.15 del citado Decreto, los objetivos del Programa Colombia Solar se orientan, entre otros, a: (i) promover el autoabastecimiento de energía eléctrica como alternativa al subsidio existente mediante la autogeneración con energía solar; (ii) garantizar el consumo básico de subsistencia de los usuarios de estratos 1, 2 y 3 del SIN y de las ZNI a partir de fuentes no convencionales de energía renovable; (iii) generar ahorros económicos para los hogares en mayor situación de vulnerabilidad; (iv) optimizar el uso de los recursos del Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos (FSSRI), reduciendo progresivamente la dependencia de subsidios; y (v) fomentar de manera sostenible la autogeneración con energía solar, incentivando la inversión en la industria nacional y la promoción del uso de energías limpias.

El Programa Colombia Solar, inscrito en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional bajo el código BPIN 202500000025335 y reconocido como Proyecto de Interés Nacional y Estratégico (PINES), representa una de las apuestas más significativas de la política pública energética en Colombia, su finalidad es contribuir a la Transición Energética Justa - TEJ, reducir la carga fiscal por concepto de subsidios por menores tarifas del Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos (FSSRI) sobre el presupuesto general de la nación y garantizar el acceso sostenible y equitativo al servicio de energía eléctrica en los estratos 1, 2 y 3.

Para acelerar una transición energética justa, basada en el respeto a la naturaleza, la justicia social y la soberanía con seguridad, confiabilidad y eficiencia en el PND 2022-2026, se determinó que el país integraría mayor energía renovable en la matriz energética. Es viable precisar que el Programa

Colombia Solar se encuentra incluido en el Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026, en el siguiente marco:

Transformación: 4 Transformación productiva, internacionalización y acción climática

Pilar: 403 - 03. Transición energética justa, segura, confiable y eficiente.

Catalizador: 40301 - 01. Transición energética justa, basada en el respeto a la naturaleza, la justicia social y la soberanía con seguridad, confiabilidad y eficiencia.

Componente: 40301b - b. Seguridad y confiabilidad energética.

En este sentido, Colombia Solar se viabiliza como un proyecto estratégico, que cuenta con la máxima prioridad del Gobierno Nacional, en la medida en que se configura como un instrumento central de la política energética y social; que establece la Transición Energética Justa como meta transformadora para democratizar el acceso a la energía, diversificar la matriz eléctrica y aliviar la presión fiscal derivada del déficit creciente del Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos (FSSRI).

Este programa no solo busca mejorar las condiciones de vida de la población más vulnerable, sino también optimizar el uso de los recursos públicos al tener unos beneficios claros en la reducción del déficit fiscal del Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos (FSSRI) en el Presupuesto General de la Nación (PGN); en consecuencia, se trata de un proyecto estratégico que articula los principios de sostenibilidad financiera, equidad social y eficiencia energética.

Así las cosas, la financiación del Programa Colombia Solar se soporta en recursos del Presupuesto General de la Nación (PGN), concebidos bajo un horizonte plurianual que asegura su coherencia con los instrumentos de planeación macroeconómica, en particular el Marco Fiscal de Mediano Plazo (MFMP) y el Marco de Gasto de Mediano Plazo (MGMP) del sector energético.

Para el caso de Colombia Solar, los trámites ya adelantados —como la aprobación del Aval Fiscal por parte del Ministerio de Hacienda¹² y la aprobación del Documento CONPES 4158 de 2025 de Importancia Estratégica: “Declaración de importancia estratégica del proyecto de inversión Implementación de soluciones de generación fotovoltaica para la reducción del costo del servicio eléctrico en los estratos 1, 2 y 3 del sistema interconectado nacional del programa Colombia Solar”¹³— no solo ratifican la prioridad nacional del programa, sino que también evidencian su naturaleza plurianual y estratégica, la cual trasciende una sola vigencia fiscal; dichos hitos constituyen pruebas claras de que el proyecto cuenta con los requisitos técnicos, jurídicos, permitiendo que su ejecución se extienda durante más de una anualidad.

Adicionalmente, el Programa Colombia Solar se encuentra plenamente articulado con los objetivos estratégicos de la transición energética justa definidos en la Ley 2294 de 2023, Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”, que promueve la diversificación de la

¹² Aval Fiscal – Radicado MHCP No. 2-2025-055116 del 11 de septiembre de 2025.

¹³ Documento CONPES 4158 de 2025. Disponible en:

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4158.pdf>

matriz energética, la reducción de la dependencia de combustibles fósiles y la democratización del acceso a energías limpias.

Esta declaratoria respalda la prioridad nacional del Programa y garantiza su articulación con las metas de equidad, sostenibilidad fiscal y transición energética justa.

DE LA ESTRUCTURA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN APROBADO¹⁴.

“(…) implementación de soluciones de generación fotovoltaica para la reducción del costo del servicio eléctrico en los estratos 1, 2, 3 del sistema interconectado nacional (SIN) – Programa nacional Colombia solar (…):”

El Proyecto de Inversión “Implementación de soluciones de generación fotovoltaica para la reducción del costo del servicio eléctrico en los estratos 1, 2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional (SIN) – Programa Nacional Colombia Solar”, identificado con el código BPIN 202500000025335 e inscrito en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional, reconocido además como Proyecto de Interés Nacional y Estratégico (PINES), constituye una de las iniciativas más relevantes de la política pública energética de Colombia; su propósito es contribuir a la Transición Energética Justa (TEJ) mediante la implementación de soluciones de autogeneración fotovoltaica que permitan reducir la carga fiscal del Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos (FSSRI) sobre el Presupuesto General de la Nación (PGN) y, al mismo tiempo, garantizar el acceso equitativo y sostenible al servicio de energía eléctrica para los hogares de los estratos 1, 2 y 3.

El proyecto de inversión cuenta con el siguiente objetivo:

Objetivo general:

“(…) Reducir los costos de financiación a la cadena de valor de la energía eléctrica de los estratos 1,2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional. (…)”

Objetivos Específicos:

- *Fortalecer los análisis territoriales sobre la capacidad de generación de energía solar para atender la demanda de los usuarios de estratos 1, 2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional*
- *Impulsar la diversificación de la matriz energética incorporando fuentes no convencionales de energía renovables y sostenibles.*

Las actividades con las cuales cuenta el Proyecto de Inversión son:

- 1.1.1. Realizar estudios integrales para delimitar el universo de intervención, identificar el potencial solar y priorizar municipios con condiciones técnicas, sociales y económicas favorables.

Se materializa en documentos técnicos, mapas de potencial solar y planes de priorización territorial, que sirven como insumo base para orientar las decisiones de implementación.

¹⁴ Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional bajo el código BPIN 202500000025335

- 1.1.2. Contribuir a la divulgación y reconocimiento del Programa Colombia Solar a nivel territorial, nacional e internacional.

Se materializa en campañas, talleres, informes y productos de comunicación estratégica que aseguran la apropiación social, territorial y política del programa, condición indispensable para su sostenibilidad.

- 2.1.2. Incorporar mecanismos de supervisión, interventoría y monitoreo en la ejecución de soluciones energéticas.

Se materializa en informes de supervisión y sistemas de control de indicadores, que aseguran la trazabilidad y verificación de los recursos. Esta actividad es especialmente relevante porque, aunque en la práctica el seguimiento contractual suele financiarse con recursos de funcionamiento, en este caso adquiere un carácter de inversión al estar directamente vinculado al proyecto y generar productos verificables que garantizan el cumplimiento de los objetivos técnicos y operativos.

- 2.1.1 “Desarrollar la implementación de soluciones fotovoltaicas a partir de una evaluación multidimensional de viabilidad técnica, económica y social, con diseños ajustados a la demanda de la población objetivo y una ejecución articulada bajo criterios de eficiencia operativa, sostenibilidad y optimización de recursos”

Consiste en avanzar en la implementación de soluciones fotovoltaicas mediante una evaluación integral que considere criterios técnicos, económicos y sociales, de modo que los diseños respondan a la demanda específica de la población objetivo; así mismo, implica articular la ejecución con las entidades y equipos responsables bajo parámetros de eficiencia, asegurando la coherencia con los lineamientos definidos.

A continuación, se presenta el panorama actual del proyecto de inversión: *implementación de soluciones de generación fotovoltaica para la reducción del costo del servicio eléctrico en los estratos 1, 2, 3 del sistema interconectado nacional (SIN) – Programa nacional Colombia solar*”:

Tabla 1. Asignación Presupuestal por Vigencia¹⁵

Producto	Actividad	Vigencia	Meta	Valor
Estudios de Pre - Inversión	Realizar estudios integrales para delimitar el universo de intervención, identificar el potencial solar y priorizar municipios con condiciones técnicas,	2026	14	\$7,044,192,435.82
		2027	15	\$12,720,033,361.28
		2028	1	\$4,786,768,236.77
		2029	1	\$4,797,063,002.52

¹⁵ Estimado de presupuesto con la aprobación de la vigencia futura, y programados en el Aval Fiscal– Radicado MHCP No. 2-2025-055116 del 11 de septiembre de 2025.

Producto	Actividad	Vigencia	Meta	Valor
	sociales y económicas favorables. • 1.1.2. Contribuir a la divulgación y reconocimiento del Programa Colombia Solar a nivel territorial, nacional e internacional.	2030	1	\$4,807,398,234.41
Total		34		\$34,155,455,270.80
Servicio de Apoyo Financiero	• Incorporar mecanismos de supervisión, interventoría y monitoreo en la ejecución de soluciones energéticas.	2026	46,561	\$365,089,336,652
		2027	288,124	\$1,974,785,179,338
		2028	277,460	\$1,989,699,997,082
		2029	270,263	\$1,993,979,188,047
	• “Desarrollar la implementación de soluciones fotovoltaicas a partir de una evaluación multidimensional de viabilidad técnica, económica y social, con diseños ajustados a la demanda de la población objetivo y una ejecución articulada bajo criterios de eficiencia operativa, sostenibilidad y optimización de recursos”	2030	263,138	\$1,998,275,199,436

Producto	Actividad	Vigencia	Meta	Valor
Total		1,145,546.00		\$8,321,828,900,555

Fuente: Elaboración Propia – Equipo CS

De los cuales, se prevé que la ejecución del presente Anexo técnico sea financiada principalmente con cargo a la actividad denominada “Desarrollar la implementación de soluciones fotovoltaicas a partir de una evaluación multidimensional de viabilidad técnica, económica y social, con diseños ajustados a la demanda de la población objetivo y una ejecución articulada bajo criterios de eficiencia operativa, sostenibilidad y optimización de recursos”, la cual constituye el núcleo operativo del proyecto de inversión y tiene como finalidad materializar los objetivos del Programa Nacional Colombia Solar mediante el desarrollo y puesta en marcha de sistemas de generación solar fotovoltaica en los hogares beneficiarios.

De la Ejecución de la Vigencia Futura

En el proyecto de inversión “(...) implementación de soluciones de generación fotovoltaica para la reducción del costo del servicio eléctrico en los estratos 1, 2, 3 del sistema interconectado nacional (SIN) – Programa nacional Colombia solar (...)”, cobra relevancia el mecanismo de las *vigencias futuras excepcionales*, regulado en la Ley 1483 de 2011, las cuales constituyen el instrumento jurídico y financiero habilitante que permite asumir compromisos presupuestales más allá de la vigencia fiscal en curso, siempre que se trate de proyectos estratégicos debidamente viabilizados e inscritos en los bancos de proyectos; dicho mecanismo dota de estabilidad y continuidad a la inversión, blindándola frente a los cambios coyunturales de la programación anual.

La solicitud de cupo de Aval Fiscal, aprobada mediante el Radicado No. 2-2025-055116 del 11 de septiembre de 2025, permitió establecer que el Programa se enmarca dentro del Marco de Gasto de Mediano Plazo (MGMP) del sector; este aval confirma que la iniciativa cuenta con espacio fiscal proyectado para su implementación en los años posteriores, lo cual garantiza la viabilidad financiera preliminar de las vigencias futuras requeridas y respalda la programación plurianual de los recursos necesarios para el desarrollo del Programa.

A su vez, en este marco se realizó la solicitud de Vigencia Futura Excepcional, correspondiente a:

Vigencia futura excepcional:

“(...) El Consejo Superior de Política Fiscal, Confis, en casos excepcionales para las obras de infraestructura, energía, comunicaciones, aeronáutica, defensa y seguridad, así como para las garantías a las concesiones, podrá autorizar que se asuman obligaciones que afecten el presupuesto de vigencias futuras sin apropiación en el presupuesto del año en que se concede la autorización. El monto máximo de vigencias futuras, el plazo y las condiciones de las mismas deberán consultar las

metas plurianuales del Marco Fiscal de Mediano Plazo del que trata el artículo 1 de esta ley (...)"
Artículo 11 de la Ley 819 de 2003.

Reglamentado en el Decreto 1068 de 2015, así:

(...) ARTÍCULO 2.8.1.7.1.3. Viabilidad fiscal para la aprobación de vigencias futuras excepcionales. Los proyectos de inversión que requieran vigencias futuras excepcionales y superen el respectivo período de Gobierno, deben contar con el aval fiscal por parte del CONFIS, antes de su declaratoria de importancia estratégica por parte del CONPES. (...)"

(...) ARTÍCULO 2.8.1.7.1.10. Caducidad de las vigencias futuras y los avales fiscales. Los cupos anuales autorizados para asumir compromisos de vigencias futuras no utilizados a 31 de diciembre de cada año caducan sin excepción. En consecuencia, los órganos deberán registrar en el Sistema Integrado de Información Financiera SIIF Nación a más tardar el 31 de diciembre de cada año la utilización de los cupos autorizados, operación que refleja la utilización de los cupos autorizados dentro de la vigencia. (...)"

Así las cosas, para el caso de Colombia Solar, los trámites ya adelantados, como la aprobación del Aval Fiscal por parte del Ministerio de Hacienda mediante documento de aprobación de Aval Fiscal: Radicado MHCP No. 2-2025-055116 y, la aprobación del documento CONPES No. 4158 de Importancia Estratégica: "Declaración de importancia estratégica del proyecto de inversión Implementación de soluciones de generación fotovoltaica para la reducción del costo del servicio eléctrico en los estratos 1, 2 y 3 del sistema interconectado nacional del programa Colombia Solar" no solo ratifican la prioridad nacional del programa, sino que también evidencian su naturaleza plurianual y estratégica, la cual trasciende una sola vigencia fiscal; dichos hitos constituyen pruebas claras de que el proyecto cuenta con los requisitos técnicos, jurídicos y financieros para ejecutar vigencias futuras excepcionales, permitiendo que su ejecución se extienda durante más de una anualidad.

Tabla 2. Vigencias valores corrientes

Vigencia	Valor
2026	372.133.529.088
2027	1.987.505.212.700
2028	1.994.486.765.319
2029	1.998.776.251.050
2030	2.003.082.597.671

En este marco, mediante el Radicado No. 2-2025-051770 del 9 de noviembre de 2025, se solicitó la autorización para el trámite de vigencias futuras excepcionales. Dicha solicitud fue aprobada a través del Radicado No. 20254300002556 del Departamento Nacional de Planeación (DNP), mediante la Autorización de Vigencias Futuras Excepcionales No. EJ-TP-VFE-210101-0001, bajo los siguientes recursos:

Tabla 3. Recursos Aprobados por Vigencia Futura

Vigencia	Valor
2026	361.359.706.552
2027	1.967.630.160.573
2028	1.974.541.897.666
2029	1.978.788.488.539
2030	1.983.051.771.694

Fuente: Elaboración Propia – Equipo CS.

Ahora bien, para el presente proceso de contratación, se estima un aporte al cumplimiento de las metas del proyecto de inversión de la siguiente manera:

Tabla 4. Aporte al cumplimiento de las metas del proyecto de inversión

Producto	Actividad	Vigencia	Meta Estimada – Usuarios Beneficiados	Meta Estimada – Capacidad Instalada KWn	Valor
Servicio de Apoyo Financiero	Desarrollar la implementación de soluciones fotovoltaicas a partir de una evaluación multidimensional de viabilidad técnica, económica y social, con diseños ajustados a la demanda de la población objetivo y una ejecución articulada bajo criterios de eficiencia operativa, sostenibilidad y	2026	22.721	33,39	\$180,679,853,276
		2027	223.307	327,89	\$1,612,804,135,721
		2028	154.614	227,19	\$1,158,084,944,644
		2029	61.698	90,58	\$473,363,731,711
		2030	100.717	147,96	\$780,095,086,487

	optimización de recursos				
Total		563.057	827.01	\$4,205,027,751,839	

Fuente: Elaboración Propia – Equipo CS

4.2 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD

Una de las apuestas del Gobierno Nacional es hacer de Colombia una Potencia Mundial de la Vida, demanda de un complejo y exhaustivo proceso de transformaciones, no solo de las instituciones públicas, sino de concepción misma de país, de sus potencialidades y de sus perspectivas de desarrollo; la Transición Energética Justa – TEJ será uno de los pilares centrales del que hacer institucional del Estado colombiano y del sector Minero Energético, especialmente, con el objetivo de lograr modelos de desarrollo más humanos que sobrepongan la vida, la sostenibilidad social y ambiental.(ANLA 2023).

En las Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026, se propusieron ejes de transformación para consolidar a Colombia como Potencia Mundial de la Vida, promover el desarrollo económico del país y la sostenibilidad social y ambiental, los cuales, no pueden seguir siendo asumidos como procesos independientes. Esto implica una conversión hacia actividades productivas, diversificadas, que aprovechen sosteniblemente los recursos naturales y, además, sean intensivas en conocimiento e innovación para reducir las emisiones de carbono, generando resiliencia ante los choques climáticos. Para lo anterior, la inclusión social tiene que ir a la par con la inclusión productiva.

En dicho documento, se planteó como política de gobierno acelerar una Transición Energética Justa, entendida esta como una transición energética equitativa, gradual y soberana, con participación vinculante de todos los actores y extensiva en conocimiento. Para acelerar una transición energética justa, basada en el respeto a la naturaleza, la justicia social y la soberanía con seguridad, confiabilidad y eficiencia en el Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026, se determinó que el país integraría mayor energía renovable en la matriz energética.

Esto permitirá cumplir de manera efectiva la función de promover el uso de energías renovables y fomentar la eficiencia energética en el país, contribuyendo así al desarrollo sostenible de Colombia y al logro de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026:

“(…) Colombia Potencia Mundial de la Vida”, que se expide por medio de la presente ley, tiene como objetivo sentar las bases para que el país se convierta en un líder de la protección de la vida a partir de la construcción de un nuevo contrato social que propicie la superación de injusticias y exclusiones históricas, la no repetición del conflicto, el cambio de nuestro relacionamiento con el ambiente y una transformación productiva sustentada en el conocimiento y en armonía con la naturaleza. Este proceso debe desembocar en la paz total, entendida como la búsqueda de una oportunidad para que todos podamos vivir una vida digna, basada en la justicia; es decir, en una cultura de la paz que reconoce el

valor excelso de la vida en todas sus formas y que garantiza el cuidado de la casa común” (Congreso de la República, 2023).

Es claro entonces, que urge un replanteamiento de la forma del cómo, el por qué y para qué del cumplimiento de los compromisos asumidos en el desarrollo de la Transición Energética Justa, que en términos generales se aborda como:

“(...) [La aceleración en] la generación de energías renovables y se impulsarán tecnologías que permitan el desarrollo del potencial de energía eólica, solar, geotérmica, biomasa y otras no convencionales como estrategia para democratizar la generación de la energía e incentivar la reducción de tarifas de energía a través del aprovechamiento de las energías verdes (Justicia). El país acelerará la penetración de energías renovables en la matriz y el sistema energético contará con infraestructura y tecnología avanzada que atienda la demanda, a la vez que cumple los compromisos sociales, ambientales garantiza la seguridad, confiabilidad, asequibilidad y eficiencia del servicio de energía (...)”. Bases Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026.

Así las cosas, la Transición Energética Justa como proceso clave para “(...) la generación de energías renovables y se impulsarán tecnologías que permitan el desarrollo del potencial de energía eólica, solar, geotérmica, biomasa y otras no convencionales como estrategia para democratizar la generación de la energía (...)”, implica la transformación de los sistemas energéticos actuales hacia un modelo más sostenible y justo en términos sociales y económicos; para entender el contexto global de la Transición Energética Justa es importante considerar algunos de los factores clave que impulsan esta transformación:

1. La política internacional (CMNUCC y el Acuerdo de París) establece marcos para la acción climática y la transición energética a nivel global. Los compromisos internacionales y las políticas nacionales son importantes para avanzar hacia una transición energética y sostenible (United Nations, 2023).
2. La transición energética es esencial para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y limitar el calentamiento global a 1,5°C.
3. La mitigación y la adaptación al cambio climático son objetivos fundamentales de la transición energética (United Nations, 2023).
4. El costo de la energía renovable ha disminuido significativamente en las últimas décadas, lo que ha llevado a una mayor adopción de tecnologías renovables como la energía solar y eólica. Esto ha creado una oportunidad para que los países implementen políticas de transición energética que promuevan la adopción de tecnologías renovables y la reducción del uso de combustibles fósiles (Naciones Unidas, 2023).

La transición energética justa busca abordar las desigualdades económicas y sociales asociadas con la transformación y el uso de energía. Esto incluye la creación de empleos en la industria de energías renovables y la promoción de acceso equitativo a la energía para todas las personas, especialmente aquellas que viven en la pobreza o en comunidades marginadas.

La transición energética es clave para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, especialmente los relacionados con el acceso universal a la energía (Objetivo 7) y la acción climática (Objetivo 13) (Naciones Unidas, 2023).

Bajo este escenario, se desarrollan las prioridades y premisas del Gobierno Nacional para potencializar, democratizar y garantizar la oportunidad y accesibilidad a las posibilidades del desarrollo socio territorial a las comunidades del país, con la puesta en marcha de procesos justos en la cadena de valor de la energía, desarrollados en el Plan Nacional de Desarrollo 2022- 2026 "*Colombia Potencia Mundial de la Vida*", en el catalizador Transformación productiva, internacionalización y acción climática "*Transición energética justa, segura, confiable y eficiente*", así:

1. Transición energética justa, basada en el respeto a la naturaleza, la justicia social y la soberanía con seguridad, confiabilidad y eficiencia.
2. Generación de energía a partir de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCR).
3. Seguridad y confiabilidad energética.
4. Cierre de brechas energéticas.

Tal como se señaló por medio de la Ley 2294 del 19 de mayo de 2023 se expidió el Plan Nacional de Desarrollo 2022- 2026 "*Colombia Potencia Mundial de la Vida*", cuyo objetivo es "sentar las bases para que el país se convierta en un líder de la protección de la vida a partir de la construcción de un nuevo contrato social que propicie la superación de injusticias y exclusiones históricas, la no repetición del conflicto, el cambio de nuestro relacionamiento con el ambiente y una transformación productiva sustentada en el conocimiento y en armonía con la naturaleza".

Si bien en los últimos años se han logrado avances significativos en la diversificación de la matriz energética nacional y en la incorporación de fuentes no convencionales de energía renovable (FNCR), aún persiste una baja participación de la generación solar fotovoltaica dentro del mercado eléctrico colombiano; ésta limitada incorporación restringe el proceso de transición hacia una matriz más equilibrada, resiliente y sostenible.

En este contexto, la matriz energética colombiana mantiene una alta dependencia de las fuentes hidráulicas y térmicas, lo que la hace vulnerable a fenómenos climáticos y a las fluctuaciones de precios en los combustibles fósiles; por ello, promover la autogeneración fotovoltaica y otras tecnologías basadas en fuentes renovables no convencionales constituye una medida estratégica para diversificar la oferta energética, reducir la exposición a riesgos externos y fortalecer la sostenibilidad del sistema eléctrico nacional.

No obstante, el acceso a la energía no puede entenderse únicamente desde su dimensión técnica o económica. Desde una mirada antropológica y sociológica, el suministro energético constituye un fenómeno profundamente social, que determina las formas de vida cotidiana, las relaciones de género, la organización comunitaria y la participación ciudadana. (Miller & Nader, 2012; Escobar, 2016). En Colombia, las desigualdades territoriales en el acceso a la energía reproducen históricas brechas de desarrollo y exclusión. Este enfoque reconoce que el acceso a la energía constituye un derecho social y cultural, y que su democratización fortalece la equidad territorial y la inclusión en las políticas públicas

del sector. Esta situación se refleja en la carga económica que enfrentan los hogares de estratos 1, 2 y 3 frente al creciente costo de las facturas de energía eléctrica.

En este sentido, contar con tecnologías de autogeneración de energía solar como alternativa al subsidio, para los estratos referidos, podría conllevar a la mejora de las problemáticas de sostenibilidad descritas.

a. Esquema de Subsidios

El Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos (FSSRI) fue creado por el Gobierno Nacional como instrumento para garantizar el acceso equitativo al servicio público de energía eléctrica, con prioridad para los hogares de menores ingresos; su establecimiento, previsto en las Leyes 142 de 1994 y 286 de 1996, definió como función principal la administración de los recursos asignados por el Presupuesto General de la Nación (PGN) y los aportes solidarios recaudados.

El marco normativo aplicable al funcionamiento del FSSRI se encuentra consolidado en el Decreto 1073 de 2015, que incorporó y actualizó las disposiciones contenidas en los Decretos 847 de 2001 y 201 de 2004, estableciendo los criterios técnicos y administrativos para la asignación, liquidación, recaudo, aplicación y conciliación de los subsidios y las contribuciones de solidaridad en el sector eléctrico.

En el Sistema Interconectado Nacional (SIN), la aplicación de subsidios se realiza sobre el consumo básico de subsistencia definido por la Resolución UPME 355 de 2004, el cual varía entre 130 y 173 kWh/mes en función de la altitud del lugar, los porcentajes máximos establecidos en la regulación son del 60% para los usuarios de estrato 1, 50% para usuarios de estrato 2 y 15% para usuarios de estrato 3.

Este esquema se fundamenta en el principio de solidaridad tarifaria, mediante el cual los usuarios de mayores ingresos, correspondientes a los estratos 5 y 6, así como los sectores comercial e industrial no exentos, contribuyen con un aporte adicional del 20% sobre el valor de su factura, permitiendo así una redistribución parcial de los costos del servicio.

En sus primeras etapas de implementación, el equilibrio entre los subsidios otorgados, los recaudos por concepto de contribuciones facturadas por los prestadores del servicio público de energía eléctrica en el SIN y los aportes del Presupuesto General de la Nación (PGN) permitió garantizar la estabilidad del fondo. Sin embargo, con el paso del tiempo, el desajuste entre estos factores ha generado un déficit estructural, cuya cobertura ha requerido la asignación recurrente de recursos adicionales mediante el Anteproyecto remitido anualmente al Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

La aplicación de diferentes políticas públicas en torno a la exención de la contribución de energía eléctrica para el sector industrial, el sector turístico, las entidades oficiales, el consumo de los vehículos eléctricos públicos en estaciones de carga y la propiedad horizontal sin ánimo de lucro, han reducido la disponibilidad de recursos en el Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos (FSSRI) destinados a apoyar el pago de los subsidios otorgados a los usuarios de estratos 1, 2 y 3.

Esta ampliación de los usuarios exentos compromete la capacidad del fondo para cubrir el pago de los subsidios reconocidos, agravando el déficit acumulado.

Aunado a lo anterior, mediante las leyes de presupuesto para cada una de las vigencias fiscales, se ha ordenado subsidiar el 50% del costo de la energía eléctrica y gas natural que consuman los distritos de riego. Situación que agudiza el incremento del déficit de subsidios en el FSSRI.

Debido a la disponibilidad del PGN, los recursos apropiados por medio de la Ley de Presupuesto han sido insuficientes para cubrir el total de las necesidades, lo que ha requerido que la búsqueda de alternativas para el pago del déficit se realice con cargo al servicio de la deuda, tal como sucedió en las vigencias 2020 y 2022.

El elevado valor del déficit representa un desafío operativo para el Gobierno Nacional, que debe asumir el pago de los saldos pendientes a las empresas comercializadoras. El retraso en la transferencia de estos recursos impacta negativamente la liquidez de los prestadores del servicio público domiciliario de energía eléctrica, comprometiendo su sostenibilidad financiera y operativa.

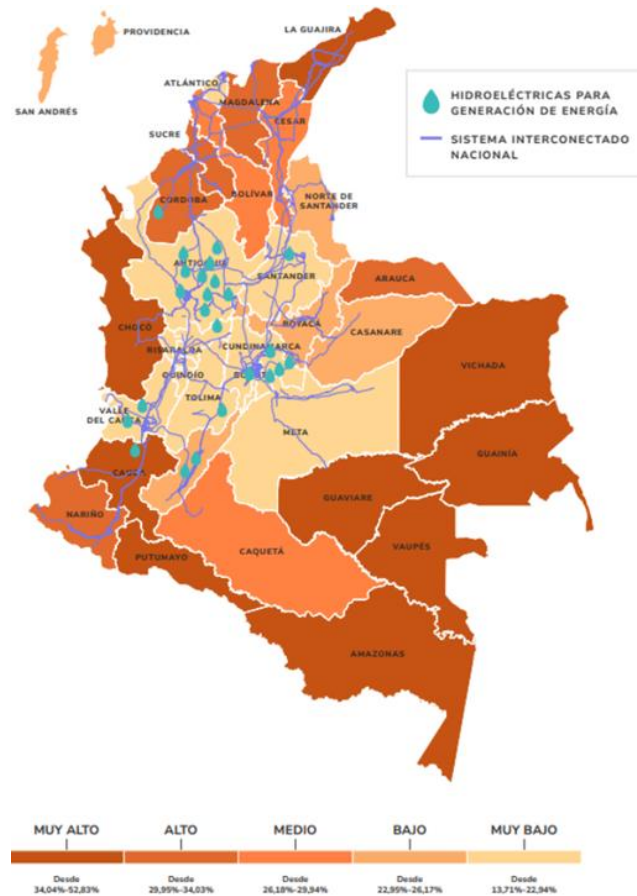
b. Aumento en el índice de pobreza energética multidimensional.

La pobreza energética en Colombia es una manifestación multidimensional de exclusión, resultado de décadas de políticas públicas que han favorecido un modelo centralizado, dependiente de los hidrocarburos y dominado por un mercado oligopólico. A pesar de los avances en cobertura eléctrica, millones de personas aún enfrentan dificultades para acceder a una energía asequible, confiable y sostenible.

El precio de la energía, los bajos ingresos de los usuarios y la ineficiencia de los equipos eléctricos son los factores principales que generan pobreza energética en el país. Los altos costos en las facturas y la baja capacidad de pago de los usuarios ponen en riesgo la prestación del servicio de energía eléctrica, ocasionando la suspensión del suministro, especialmente en los hogares en situación de vulnerabilidad, lo cual afecta negativamente la salud, la educación, la productividad y la inclusión social. En este contexto, la garantía del servicio eléctrico se constituye en un componente crítico para la superación de la pobreza energética y para el cierre de brechas socioeconómicas. El más reciente informe sobre pobreza energética multidimensional en Colombia publicado por el Ministerio de Minas y Energía presenta una metodología que evalúa 4 dimensiones principalmente: acceso y calidad de la energía; vivienda funcional; aprender y comunicarse; y, territorio equipado. La estimación considera a su vez 16 variables que permiten evaluar el número de privaciones en un hogar.

Al respecto, el Índice de Pobreza Energética Multidimensional (IPEM) clasifica a los municipios en cinco quintiles según el nivel de incidencia de pobreza energética. Los resultados del informe evidencian que el 22,71% de los hogares en Colombia viven en condiciones de pobreza energética. Departamentos como Vaupés, La Guajira, Guainía, Amazonas y Chocó presentan índices superiores al 40%, reflejando profundas vulnerabilidades estructurales y sociales (Ver Ilustración 1).

Ilustración 1. Pobreza energética multidimensional (IPEM) departamental.



Fuente: Informe sobre pobreza energética multidimensional en Colombia – MME (2024)

Tras realizar un análisis a escala municipal que incluyó la totalidad de los municipios de los 32 departamentos del país, se identificó que los territorios con mayores niveles de pobreza energética, clasificados en el quintil “Muy alto” del Índice de Pobreza Energética Multidimensional (IPEM) son: Vaupés, La Guajira, Guainía, Amazonas, Putumayo, Guaviare, Chocó y Cauca. En el quintil “Alto” se encuentran Sucre, Nariño, Córdoba, Arauca y Magdalena, mientras que en el quintil “Medio” figuran Caquetá, Cesar y Bolívar. Esta clasificación evidencia cuáles son los departamentos con mayor incidencia de pobreza energética en el país, y permite priorizar las intervenciones en el marco de una transición energética justa.

El IPEM a nivel departamental pone en evidencia las profundas inequidades territoriales y las múltiples privaciones en el acceso a servicios energéticos. La incidencia de la pobreza energética es especialmente alta en aquellos departamentos que cuentan con infraestructuras energéticas limitadas

y que históricamente han registrado bajos niveles de inversión pública, lo que perpetúa las condiciones de exclusión y vulnerabilidad en estos territorios.

Ilustración 2. IPEM por departamentos en quintiles muy alto, alto y medio.



Fuente: Informe sobre pobreza energética multidimensional en Colombia – MME (2024)

Pese a que los resultados del informe apuntan a que los quintiles más altos están en las Zonas No Interconectadas (ZNI) del país y que se presentan inequidades territoriales entre los departamentos del centro del país y aquellos que se ubican en las regiones contiguas, en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) existen usuarios en condiciones de vulnerabilidad, a los cuales el DANE clasificó en los estratos 1, 2 y 3, correspondientes a usuarios con menores recursos.

Como se analizó anteriormente, el aumento sostenido en los últimos años del costo unitario de energía en el SIN representa una mayor carga económica para hogares que no cuentan con los ingresos

suficientes para el pago de sus facturas y que, además, deben decidir la mejor distribución de su dinero para cubrir sus necesidades básicas.

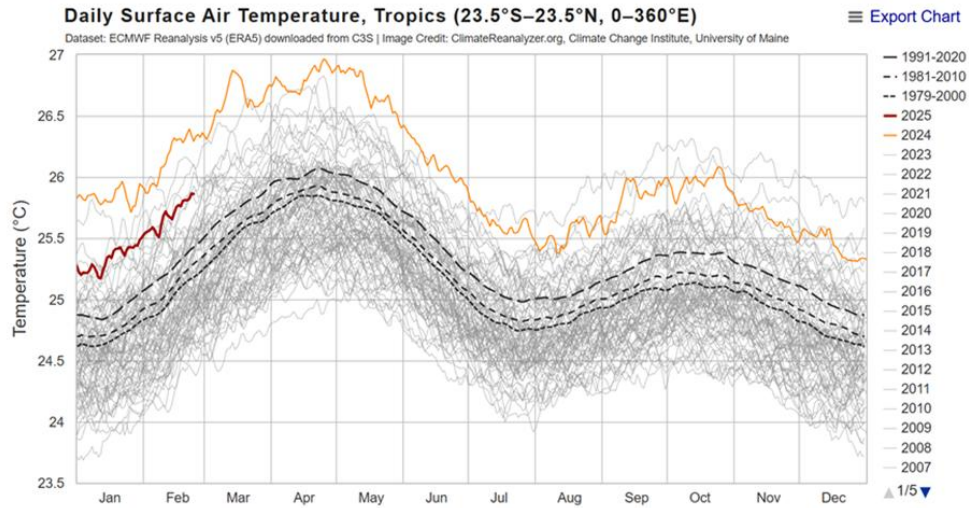
Esta situación representa un factor de riesgo que puede profundizar las condiciones de pobreza energética multidimensional, la cual, no hace referencia únicamente a la falta de acceso físico a la energía, sino también a la imposibilidad de utilizarla de manera suficiente, segura, asequible y continua para satisfacer necesidades básicas como iluminación, refrigeración, cocción, acceso a la información y otros servicios esenciales para el bienestar.

c. Necesidad de diversificación de la matriz energética del país.

Actualmente, la generación de energía eléctrica en el país depende principalmente de las plantas hidroeléctricas, el 90% de los recursos de generación corresponden a fuentes hidráulicas (64%) y térmicas (30%). La energía solar corresponde aproximadamente a un 6% de la participación. Esta situación ocasiona que la matriz energética del país sea altamente dependiente de los ciclos hidrológicos y susceptible a los efectos de la volatilidad de los precios de los combustibles fósiles.

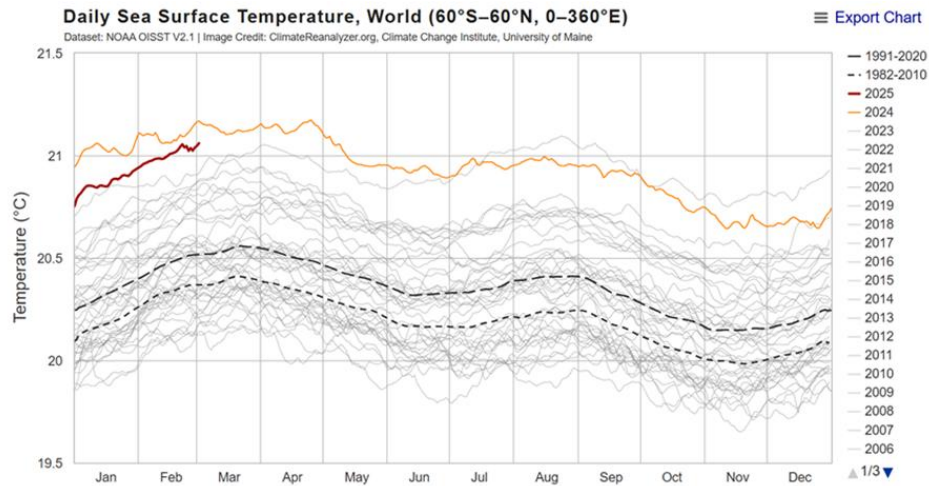
El cambio climático ha alterado los ciclos hidrológicos y la duración e intensidad de las estaciones secas y húmedas varían de manera cada vez más extrema e impredecible. En efecto, la Ilustración 3 permite ver como la temperatura del aire superficial en los trópicos ha venido aumentando de manera acelerada en los últimos años. Obsérvese que en dicha gráfica la curva Gris, que representa los registros correspondientes al año 2023, muestra que en el periodo julio a diciembre, de dicho año, las temperaturas alcanzaron máximos históricos entre todos los registros. Por su parte, la curva Naranja muestra que en el año 2024 el periodo enero a junio ha sido el de mayores temperaturas registradas. De igual manera, la Ilustración 4 muestra que estos hechos también se repiten cuando se considera la temperatura de la superficie oceánica. Estos comportamientos pueden generalizarse, y se han evidenciado a nivel mundial.

Ilustración 3 Temperatura (°C) diaria del aire en la superficie en los trópicos (23.5°S - 23.5°N)



Fuente: Climate Analyzer

Ilustración 4 Temperatura diaria promedio (°C) de la superficie oceánica mundial (60°S-60°N)



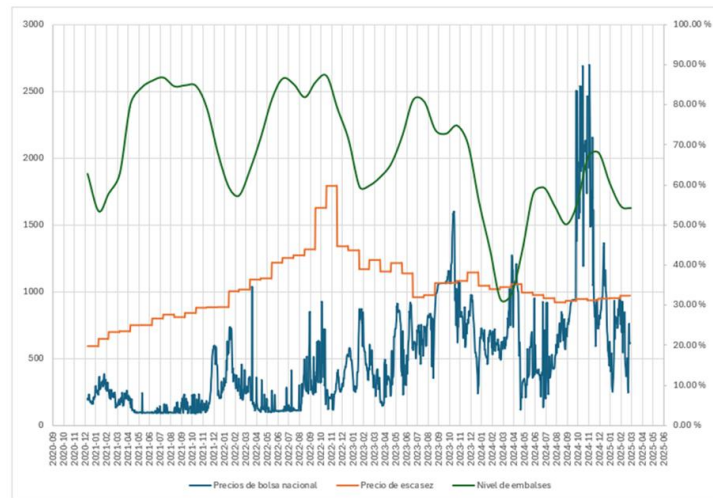
Fuente: Tomado de Climate Analyzer

Estos cambios térmicos de alcance global que afectan los ciclos hidrológicos se constituyen en una fuerte amenaza para la matriz energética del país, que depende en cerca de 2/3 partes de la generación hidráulica.

La Ilustración 5 permite ver las consecuencias del fenómeno de El Niño entre mayo de 2023 y abril de 2024, presentándose los menores aportes de los últimos 40 años entre septiembre de 2023 y marzo

de 2024, además, de alcanzarse el nivel de embalse agregado más bajo en los últimos 20 años. Toda esta situación conlleva a que los precios de bolsa se acerquen a los precios de escasez, generando una señal de la situación crítica por la que atraviesa el sistema frente a estos fenómenos.

Ilustración 5 Precios de energía en bolsa y nivel de reservas en los embalses



Fuente: Elaboración propia

Bajo este contexto energético, la diversificación de la matriz de generación con otras fuentes de energía renovables es la clave para el desarrollo de un sector más sostenible y que dependa en menor medida de fenómenos climáticos.

Así las cosas, y frente a este escenario y, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 365 de la Constitución Política Colombiana, en la cual se establece que los “(...)servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado y es deber de éste asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional (...); al igual que en los términos del literal f) del artículo 3º de la Ley 143 de 1994, le corresponde al Estado “(...)Alcanzar una cobertura en los servicios de electricidad a las diferentes regiones y sectores del país, que garantice la satisfacción de las necesidades básicas de los usuarios de los estratos 1, 2 y 3 y los de menores recursos del área rural, a través de los diversos agentes públicos y privados que presten el servicio (...).”

Los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado y es deber de éste asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional, y sujeto a principios de eficiencia económica, solidaridad y redistribución del ingreso (art. 367), de esta manera, la Carta también habilita su prestación por parte de entidades estatales o terceros (art. 368), y faculta al Estado para intervenir con el fin de garantizar el acceso equitativo y continuo a dicho servicio.

En desarrollo de estos preceptos constitucionales, las Leyes 142 y 143 de 1994 establecen el régimen legal de los servicios públicos domiciliarios. La Ley 142 reconoce la energía eléctrica como un servicio esencial que debe prestarse con continuidad, calidad y eficiencia, y permite la participación de agentes públicos y privados bajo la vigilancia estatal; por su parte, la Ley 143 organiza la cadena de valor del sector eléctrico en generación, transmisión, distribución y comercialización, bajo principios como adaptabilidad, neutralidad, equidad y sostenibilidad, y faculta al Ministerio de Minas y Energía para promover el uso racional de la energía y la integración de fuentes convencionales y no convencionales.

El componente redistributivo del sistema se refuerza con la Ley 286 de 1996, que definió el esquema de subsidios y contribuciones, y la Ley 632 de 2000, que establece la obligación del Estado de cubrir con recursos presupuestales los déficits entre subsidios otorgados y contribuciones recaudadas; dicha estructura normativa ha sido respaldada por la jurisprudencia constitucional, tal como, la Sentencia C-252 de 1997 que validó la diferenciación tarifaria por capacidad de pago; la C-086 de 1998 reconoció la destinación específica de las contribuciones solidarias; y la C-766 de 2012 precisó que los excedentes de dichas contribuciones constituyen recursos públicos y deben transferirse al FSSRI.

Sustentado en lo anterior en materia de transición energética, la Ley 1715 de 2014 constituyó un hito al establecer el marco legal para la incorporación de fuentes no convencionales de energías renovables (FNCR) al sistema energético nacional, promoviendo la diversificación de la matriz energética, fomentando el uso eficiente de la energía, y así mismo, contemplando incentivos fiscales y arancelarios para proyectos de generación limpia, facilitando la participación del sector privado y de comunidades en iniciativas sostenibles.

A nivel reglamentario, el Decreto 847 de 2001 regula la conciliación entre subsidios y contribuciones, mientras que el Decreto 1073 de 2015 recopila la normativa del sector minero-energético, incluyendo lineamientos para la gestión contable, la planificación, la supervisión y la evaluación financiera de los agentes prestadores; adicionalmente, la Resolución UPME 355 de 2004 definió el Consumo Básico de Subsistencia (CBS) —173 kWh/mes para zonas menores a 1.000 msnm y 130 kWh/mes para mayores altitudes— como umbral para aplicar subsidios residenciales.

En desarrollo de la habilitación contenida en el numeral 4 del artículo 19 de la Ley 1715 de 2014, se crea el Programa Colombia Solar como una política energética liderada por el Ministerio de Minas y Energía, con el apoyo de sus entidades adscritas; este programa tiene como propósito promover la autogeneración con energía solar, en cualquiera de sus modalidades, dirigida a los usuarios de los estratos 1, 2 y 3, constituyéndose en una alternativa al esquema vigente de subsidios eléctricos y como un instrumento clave dentro del marco de la Transición Energética Justa. Cabe aclarar que el programa Colombia Solar no pretende reemplazar el esquema de subsidios existente, sino complementarlo estratégicamente mediante una intervención que contribuya a su sostenibilidad fiscal.

Para efectos de este programa, los sistemas solares contemplados estarán dimensionados para cubrir, bajo las condiciones esperadas, hasta el consumo básico de subsistencia de los hogares beneficiarios, no obstante, su rendimiento puede variar en función de factores geográficos, climáticos y tecnológicos.

5 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

5.1 OBJETO

El objeto del presente Contrato Interadministrativo es la administración de los recursos del Programa Colombia Solar por parte de la Generadora y Comercializadora de Energía del Caribe-GECELCA S.A. ESP, que le sean asignados por parte del Ministerio de Minas y Energía, y gestionar proyectos con la finalidad de implementar Soluciones Solares Fotovoltaicas a usuarios de los estratos residenciales 1, 2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional, según las directrices señaladas en los documentos contractuales.

5.2 ALCANCE

Para el desarrollo del presente anexo técnico se conformará una Mesa de Aprobación y Mesa Técnica a través de las cuales se determinará de forma coordinada la ejecución de este, la Mesa Técnica se constituirá como un espacio permanente de articulación, coordinación y seguimiento entre el Ministerio de Minas y Generadora y Comercializadora de Energía del Caribe S.A. E.S.P. - GECELCA.

5.2.1 Mesa de Aprobación

Para efectos de la aprobación de las actividades del componente 4 a que se refiere este Contrato, se conformará una Mesa de Aprobación integrada por las siguientes personas, los cuales tendrán voz y voto:

- i. El (la) Ministro (a) del Ministerio de Minas y Energía - MME o su delegado
- ii. El (la) Viceministro (a) de Energía Eléctrica del Ministerio de Minas y Energía - MME o su delegado
- iii. El (la) Director (a) de Energía Eléctrica del Ministerio de Minas y Energía - MME o su delegado
- iv. El (la) Secretario (a) General del Ministerio de Minas y Energía - MME o su delegado
- v. La Presidencia de GECELCA o su delegado.
- vi. La Vicepresidencia de Transición Energética y Nuevos Negocios de GECELCA o su delegado
- vii. La Vicepresidencia Financiera de GECELCA o su delegado
- viii. La Gerencia Jurídica de GECELCA o su delegado

En esta Mesa de Aprobación podrán participar, como invitados, aquellas personas que sus integrantes consideren necesarias para el adecuado seguimiento a la ejecución del Contrato y sus Anexos. Estos invitados tendrán voz, pero no voto.

Las sesiones de la Mesa se podrán adelantar de manera presencial, virtual o híbrida, ya sea en modalidad sincrónica o asincrónica, y servirán de soporte para el desarrollo del Componente 5.

La mesa de aprobación tendrá como propósito que se evalúe los proyectos presentados en el Componente 2, incorporando los insumos, análisis y resultados obtenidos del Componente 3. Con fundamento en esta información, la Mesa de Aprobación emitirá el concepto de favorabilidad que permita solicitar ofertas técnicas y económicas vinculantes, de conformidad con el proceso de contratación adelantado por GECELCA, y continuar con el desarrollo del Componente 5.

De igual forma, el Ministerio de Minas y Energía será responsable de definir la priorización de los usuarios que podrán ser beneficiarios del Programa Colombia Solar, una vez se cuente con la caracterización social y con los insumos derivados del Componente 3. Este proceso se realizará en el marco de sus competencias y en cumplimiento de lo previsto en el artículo 2.2.3.2.4.17 del Decreto 1073 de 2015, adicionado por el Decreto 0972 de 2025, y se sujetará a la reglamentación aplicable sobre los criterios y mecanismos para la focalización y priorización de los usuarios de los estratos 1, 2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional (SIN).

Nota 1: Para el desarrollo del Componente Cuarto, relacionados con la focalización y priorización de los usuarios beneficiados caracterizados por GECELCA, las decisiones de priorización serán adoptadas de manera exclusiva por el Ministerio de Minas y Energía – MME, en el marco de sus competencias y de los lineamientos establecidos para el Programa Colombia Solar.

La Mesa de Aprobación analizará las recomendaciones emitidas por la Mesa Técnica para adoptar la toma de decisiones en caso de que se requiera modificar el presente contrato.

NOTA 2. QUÓRUM DECISORIO. La Mesa de Aprobación podrá sesionar y adoptar decisiones válidamente con la asistencia mínima de cinco (5) de sus integrantes, siempre que se garantice la presencia de al menos dos (2) representantes del Ministerio de Minas y Energía – MME y dos (2) representantes de GECELCA.

Las decisiones se adoptarán por mayoría simple, entendida como el voto favorable de la mitad más uno de los miembros asistentes con derecho a voto, siempre que dentro de dicha mayoría se cuente con el voto favorable de al menos dos (2) representante del MME y deberán constar en actas numeradas de forma consecutiva y cronológica firmada por todos los asistentes.

5.2.2 Mesa Técnica.

Para efectos de la coordinación de las actividades a que se refiere este Contrato y del seguimiento, control y supervisión de este, se conformará una Mesa Técnica integrada por las siguientes personas, los cuales tendrán voz y voto:

- i. El Supervisor del contrato o Representante de la Coordinación del Programa Colombia Solar del Ministerio de Minas y Energía - MME o su delegado.
- ii. Profesional Técnico y Financiero del Programa de Colombia Solar del Ministerio de Minas y Energía - MME.
- iii. Profesional Jurídico del Programa de Colombia Solar del Ministerio de Minas y Energía - MME.
- iv. Un delegado del Viceministerio de Energía del Ministerio de Minas y Energía - MME.
- v. La Vicepresidencia de Transición Energética y Nuevos Negocios de GECELCA o su delegado
- vi. La Gerencia Jurídica de GECELCA o su delegado
- vii. El Administrador del Contrato por parte de GECELCA o su delegado

En esta Mesa Técnica podrán participar como invitados las personas que sus miembros consideren necesario para realizar el seguimiento a la ejecución del Contrato y sus Anexos con voz, pero sin voto.

Las sesiones del comité se garantizarán bajo la modalidad presencial, virtual o híbrida, para lo cual se realizará como mínimo, a partir del mes en que se suscriba el presente Contrato, una sesión mensual en el marco de estas instancias y/o propiciar un espacio adicional que cumpla con lo descrito para la Mesa Técnica y que, en todo caso, deberá realizar las siguientes actividades:

1. Establecer las reglas y condiciones para la realización y desarrollo de la Mesa Técnica a lo largo del Contrato, teniendo en cuenta lo establecido en el presente numeral.
2. Elegir un secretario ejecutivo de la mesa y definir sus funciones y responsabilidades. El secretario ejecutivo puede ser un contratista, funcionario o trabajador de alguna de las partes.
3. Definir la ruta de trabajo para avanzar en la ejecución de los componentes 2 y 3, a partir de los resultados del ejercicio de focalización realizado por el Ministerio de Minas y Energía.
4. Validar los requisitos mínimos establecidos para realizar la solicitud de información a los terceros interesados en participar de las actividades del componente 2, Fase de Estructuración Contractual, y adicionar los que considere necesarios para la adecuada ejecución del Contrato.
5. Acordar el alcance de la caracterización social de beneficiarios del Programa y realizar los ajustes necesarios en la ejecución del componente 4.2.2.3.1.
6. Revisar y evaluar los proyectos viabilizados por GECELCA en la etapa del Componente 2, Fase de Diagnóstico de Mercado, y del Componente 3, Caracterización de Beneficiarios y de Proyectos, con el objetivo de recomendar a la Mesa de Aprobación aquellos que serán votados favorablemente para su ejecución, garantizando su alineación con los objetivos del programa y con los lineamientos definidos en las especificaciones técnicas.
7. Verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, las disposiciones legales, administrativas, financieras y presupuestales pactadas en el Contrato.

8. Adoptar un cronograma de trabajo general que incluya los hitos más relevantes de la iniciativa, el responsable de gestionar su cumplimiento y la semana en que se estima cumplir en atención a la fecha de suscripción del Contrato. También deberá hacer seguimiento y ajustar el cronograma cuando resulte necesario.
9. Hacer seguimiento a la contratación, adquisición o entrega de los bienes, obras y servicios financiados derivados de la ejecución del Contrato, incluyendo su concepto técnico para la adecuada ejecución de las actividades financiadas.
10. Hacer seguimiento a la contratación de las interventorías requeridas para los proyectos.
11. Informar sobre el estado de avance, cumplimiento o ejecución de las actividades a cargo de cada una de las Partes, indicando las acciones cumplidas y si hay lugar a ello, alertar o adoptar medidas para el cumplimiento del Contrato.
12. Identificar las necesidades de cambio o ajuste del Contrato, cuando haya lugar a ello, para recomendar a la Mesa de Aprobación los ajustes al contrato necesarios.
13. Verificar el informe final de actividades y sus soportes que se requieran para liquidar el Contrato y el acta de liquidación.
14. Conocer sobre los proyectos que finalizará la etapa de construcción e inicio de AOM (1 año) para hacer seguimiento a la entrega de la Administración, Operación y Mantenimiento de la infraestructura construida a los comercializadores para garantizar la sostenibilidad y operatividad de los proyectos.
15. Elaborar y suscribir el acta de la reunión de la Mesa Técnica de seguimiento a la ejecución del Contrato Interadministrativo.
16. Hacer seguimiento a los informes periódicos de ejecución, conforme a lo establecido en los pliegos de condiciones, contrato, anexo técnico u otros documentos contractuales.
17. Evaluar y aprobar cualquier modificación presupuestal que surja dentro del Contrato Interadministrativo.
18. Las matrices contractuales generales que serán utilizadas en la ejecución de los contratos derivados podrán ser discutidas y revisadas en su contenido y alcance
19. Definir los actos de inauguración de las soluciones fotovoltaicas realizadas en las diferentes regiones con criterios de austeridad en el gasto
20. Las demás previstas como convenientes y necesarias para facilitar la coordinación y gestión del Contrato Interadministrativo.

NOTA 1. QUÓRUM. La Mesa Técnica podrá sesionar y adoptar recomendaciones válidamente con la asistencia mínima de cuatro (4) de sus integrantes, siempre que se garantice la presencia de al menos dos (2) representantes del Ministerio de Minas y Energía – MME y dos (2) representantes de GECELCA.

5.2.3 Componentes

En el marco del Contrato interadministrativo, que busca implementar el Programa Colombia Solar, se plantean los siguientes componentes que describen de manera detallada las actividades, responsabilidades y productos que serán ejecutados para materializar el objeto de este en cada vigencia. Cada componente se estructura de acuerdo con la secuencia técnica, administrativa, financiera y socioambiental requerida para garantizar la planificación, implementación y sostenibilidad de los proyectos de autogeneración con energía solar fotovoltaica, desde la focalización y priorización de los beneficiarios hasta la puesta en marcha, operación, mantenimiento y seguimiento de los sistemas.

En la Tabla 5 se enlistan las componentes del Contrato a manera de resumen general.

Tabla 5. Componentes del Contrato

Componentes
Componente 1. Focalización de Recursos
Componente 2: Fase de Estructuración Contractual
Procesos de Contratación para la adquisición de proyectos solares fotovoltaicos en estado RTB y/o construidos
Sondeo de mercado o manifestación de interés para la Factibilidad, diseños de ingeniería, construcción y puesta en marcha de proyectos de generación solar fotovoltaica
Componente 3. Caracterización de Beneficiarios y de Proyectos
Caracterización social de beneficiarios
Caracterización ambiental de proyectos solares fotovoltaicos en estado RTB o construidos
Caracterización predial de proyectos solares fotovoltaicos en estado RTB o construidos
Componente 4. Evaluación y Favorabilidad
Componente 5: Adquisición e Implementación
Debida Diligencia y adquisición de proyectos
Proceso de contratación de factibilidad, ingeniería de detalle, procura, construcción y puesta en marcha de soluciones de autogeneración solar – GECELCA
Componente 6: Supervisión e interventoría a la ejecución de los contratos derivados – GECELCA
Componente 7: Transferencia del Activo y Administración, Operación y Mantenimiento
Transferencia de derechos reales del Activo.
Administración, Operación y Mantenimiento
Componente 8: Sensibilización, socialización, capacitación y divulgación - GECELCA y MME
Sensibilización, socialización y Capacitación
Divulgación

5.2.3.1 **Componente 1: Focalización de Recursos - MME**

Como punto de partida, el Ministerio de Minas y Energía (MME), en el marco de sus competencias legales y reglamentarias, será responsable de establecer, reglamentar y aplicar los criterios técnicos, territoriales y socioeconómicos para la focalización de recursos a nivel departamental. Los resultados de la focalización serán comunicados a GECELCA mediante la mesa técnica.

Sin perjuicio de la reglamentación, en el Anexo 1.2 – Memoria de Estudios Técnicos Colombia Solar se describe la metodología para la determinación del orden de ejecución anual de las intervenciones, la cual constituye un insumo técnico habilitante y necesario para la planificación, programación y ejecución del Componente 2 del Anexo Técnico del presente contrato.

5.2.3.2 **Componente 2: Fase de Estructuración Contractual**

5.2.3.2.1 **Procesos de Contratación para la adquisición de proyectos solares fotovoltaicos en estado RTB y/o construidos**

GECELCA será responsable de realizar los procesos de contratación en cada vigencia, de acuerdo con su Reglamento de Contratación, para la posible adquisición de proyectos de autogeneración en estado RTB o construidos, con capacidad mínima de 0,9 MW. Los proyectos que se adquieran construidos deberán tener punto de conexión aprobado y un avance mínimo del 40% al momento de presentarse al proceso de contratación; sin embargo, de ser seleccionados, serán recibidos a satisfacción por GECELCA una vez estén puestos en operación, de acuerdo con los requerimientos que se exijan para ello. En este componente, los procesos de contratación comenzarán con una manifestación de interés y una solicitud de información de los proyectos a contratar, y para continuar con la ejecución de los Componentes 3 y 4 del Programa, en lo que corresponda.

Nota 1. En caso de ser necesario, GECELCA podrá llevar a cabo visitas de verificación en campo para aclarar los criterios y/o condiciones de los distintos proyectos recibidos, permitiéndole determinar la validación o verificación o favorabilidad viabilidad de inversión, o en su defecto, validación o verificación o favorabilidad inviabilidad de estos.

Nota 2. La etapa de manifestación de interés y solicitud de información tiene un alcance exclusivamente técnico y preparatorio, orientado a la identificación y evaluación preliminar de proyectos, sin que de su desarrollo se derive vínculo jurídico alguno con los agentes participantes o con los potenciales proponentes.

5.2.3.2.2 **Sondeo de mercado o manifestación de interés para la Factibilidad, diseños de ingeniería, construcción y puesta en marcha de proyectos de generación solar fotovoltaica**

GECELCA será responsable de realizar sondeos de mercado o solicitudes de manifestación de interés, de acuerdo con su Reglamento de Contratación, para identificar a agentes desarrolladores de proyectos o empresas interesadas en estructurar, diseñar, construir y poner en marcha proyectos de autogeneración individuales o centralizados (AGPE, AGGE y las demás figuras de autogeneración que sean aplicables), a fin de conocer las ideas de proyectos y los posibles costos de ejecución.

Nota 1. Para surtir esta fase, se deberá llevar a cabo el componente 1. Las dos actividades del componente 2 se podrán ejecutar de forma paralela.

Nota 2. Para la solicitud de información a los terceros interesados en las dos actividades del componente 2, GECELCA tendrá en cuenta los requisitos mínimos establecidos en el Anexo 2. Matriz de Actividades-Requisitos Mínimos, sin perjuicio de aquellos que defina la Mesa Técnica.

Nota 3. Para el primer año de implementación, GECELCA podrá utilizar los resultados de las solicitudes de información a proveedores suministrados por el MME como referencia de los costos de la ingeniería, procura, construcción y puesta en marcha de proyectos. Para los años subsiguientes del Programa, los costos de referencia podrán basarse en las cotizaciones obtenidas en los procesos de contratación adelantados durante el año inmediatamente anterior.

Nota 4. Es importante aclarar que las actividades desarrolladas en esta Fase no generan compromisos u obligaciones de carácter contractual, ni implican la ejecución de obras o adquisición de bienes o servicios distintos a los estudios necesarios para la planeación y análisis del Programa.

5.2.3.3 **Componente 3: Caracterización de Beneficiarios y de Proyectos**

El Ministerio de Minas y Energía en el marco de sus competencias legales y reglamentarias, será responsable de definir la focalización y priorización de usuarios, comunicar los resultados a la Mesa Técnica y entregar una **selección muestral** para la caracterización de los usuarios. Esta selección deberá proporcionar los datos para avanzar en la ejecución de este componente. Con este insumo, y en articulación con GECELCA, la Mesa Técnica definirá la ruta de ejecución de dichos componentes, respetando los tiempos pactados y el presupuesto aprobado.

5.2.3.3.1 **Caracterización y diagnóstico social de beneficiarios**

En este componente se tiene como objetivo principal recopilar información sobre los usuarios y fortalecer el relacionamiento con los beneficiarios del Programa. Todo ello, enmarcado bajo los lineamientos sectoriales de la Estrategia de Relacionamiento Territorial del Ministerio de Minas y Energía que se encuentre vigente durante la ejecución. Este proceso busca sentar las bases para la apropiación del beneficio derivado del uso de las Fuentes No Convencionales de Energía Renovable. Para lograrlo, se identificarán las necesidades, los conflictos relacionados con la prestación del servicio energético, los principales usos de la energía, y los actores claves para la implementación. Asimismo, se analizarán las principales percepciones en estas zonas de influencia sobre los sistemas de

autogeneración solar, sirviendo como insumo para la divulgación estratégica de los alcances del Programa Colombia Solar.

Este despliegue se adelantará mediante el levantamiento de información primaria y secundaria, la aplicación de instrumentos de caracterización, y la elaboración de documentos de análisis (diagnósticos), teniendo como referencia el Anexo 7. Criterios Mínimos para Caracterización de Usuarios que orienten la estrategia técnica y social a implementar. A través de esta caracterización, será posible conocer la realidad de los potenciales beneficiarios y su entorno, promoviendo que la implementación de las soluciones energéticas responda adecuadamente a las particularidades de cada usuario. Adicionalmente, este proceso minimiza los riesgos técnicos y sociales, facilita una asignación eficiente de recursos y contribuye a que las soluciones propuestas generen un impacto positivo y sostenible en la calidad de vida de los usuarios beneficiados.

GECELCA o a quien este designe será la entidad responsable de la implementación integral de este componente a partir de los resultados de la focalización y priorización entregados por el MME en el componente 1 y la selección muestral. El ejecutor deberá considerar y aplicar los requerimientos adicionales que, a partir de su experiencia técnica y social y de la lectura de contexto y mapeo de actores, estime necesarios para el éxito del componente social. Dicha aplicación se realizará en estricta conformidad con los principios de la Transición Energética Justa (TEJ) (equidad, gradualidad, soberanía y confiabilidad, participación social vinculante, e intensiva en conocimiento), y en coherencia con los tipos de soluciones y los resultados de la focalización definidos para el Programa.

En el caso de las soluciones centralizadas, se realizará a partir de información de fuentes secundarias oficiales y/o de los espacios de concertación institucional con las entidades correspondientes. Esto incluye información que pueda ser aportada por entidades del sector, Organismos de Acción Comunal, Convocatorias, entre otros, necesarias para una caracterización integral de los potenciales beneficiarios. (Anexo 7. Criterios Mínimos para Caracterización de Usuarios). En caso de ser necesario, la información deberá ser verificada mediante el levantamiento de fuentes primarias en campo.

Para las soluciones individuales, la caracterización se realizará por usuario beneficiario, con base en la focalización y priorización entregada por el MME. La información deberá ser verificada mediante fuentes primarias en campo y, solo en caso de ser necesario, será complementada con información secundaria proveniente de fuentes oficiales o de Organismos de Acción Comunal. (Anexo 7. Criterios Mínimos para Caracterización de Usuarios)

Para cualquiera de los dos tipos de soluciones, GECELCA o quien esta designe utilizará los mecanismos que considere útiles, tales como convocatorias para la caracterización social de los beneficiarios.

Nota 1: Las decisiones asociadas al alcance o los ajustes en la ejecución de este componente deberán ser discutidas y acordadas en Mesa Técnica entre el MME y GECELCA.

Nota 2: GECELCA deberá Verificar en la caracterización social de beneficiarios, la existencia de comunidades étnicas reconocidas por el Ministerio del Interior y las autoridades locales.

Nota 3: GECELCA, o quien este delegue, para la caracterización social de las soluciones individuales aplicará mecanismos sociales de participación comunitaria que promuevan la presencia y atención efectiva de los hogares durante las visitas de caracterización, a través de la comunicación previa, la coordinación con actores locales, en caso de ser requerido, y la trazabilidad de las acciones realizadas en campo.

5.2.3.3.2 Caracterización ambiental de proyectos solares fotovoltaicos en estado RTB o construidos

Se deberá realizar la verificación de la información ambiental, incluyendo la ubicación y las condiciones del entorno natural en el área de implementación de los proyectos que se presenten en el proceso de contratación del que trata el numeral 5.2.3.2.1. Igualmente, se deberán identificar las áreas de protección o restricciones ambientales que puedan influir en su desarrollo, tales como áreas protegidas, parques nacionales, cuerpos de agua, rondas hídricas u otros elementos de interés ambiental.

Así mismo, se deberá llevar a cabo, con información secundaria, la identificación de las coberturas vegetales y de las especies presentes en el área de influencia del proyecto, con especial atención a aquellas que presenten un alto grado de vulnerabilidad o se encuentren en categoría de amenaza o peligro de extinción.

Esta información permitirá determinar los posibles impactos ambientales asociados al proyecto, así como la demanda, uso y aprovechamiento de los recursos naturales, insumos que deberán articularse con la formulación y desarrollo del Plan de Manejo Ambiental y su posterior implementación.

El proyecto deberá tener la autorización de los permisos ambientales pertinentes y su seguimiento, en caso de que se encuentre en esta etapa, verificando su vigencia y estado de cumplimiento.

5.2.3.3.3 Caracterización predial de proyectos solares fotovoltaicos en condición RTB o construidos

Este componente comprende el análisis predial del inmueble donde se proyecta la implementación de la infraestructura del proyecto, con base en la información y el estudio de títulos recibidos en el marco del proceso de contratación del que trata el numeral 5.2.3.2.1, con el fin de verificar que el mismo no se encuentre dentro de áreas objeto de procesos de restitución de tierras, resguardos indígenas, zonas de protección ambiental o que presente ocupaciones o posesiones por parte de terceros. Asimismo, deberá constatarse que el certificado de tradición y libertad se encuentre vigente y que el predio esté a paz y salvo respecto de sus obligaciones legales y registrales. Se debe verificar que existe un título para el uso y goce del predio para el proyecto.

Adicionalmente, se deberá acreditar, mediante documento idóneo, la clasificación y uso del suelo del predio a intervenir, con el propósito de verificar la viabilidad de su utilización conforme a la normativa vigente. En todo caso, el predio deberá no encontrarse en zonas de alto riesgo y cumplir con las disposiciones del POT, PBOT o EOT, según corresponda a la jurisdicción de la entidad territorial competente.

Nota 1: Para el proceso de revisión preliminar de los proyectos, se tomarán como referencia los criterios establecidos en la hoja “DD PRELIMINAR” del Anexo 2. Matriz de Actividades–Requisitos Mínimos. Dichos criterios servirán de guía para orientar la evaluación inicial, sin constituir requisitos obligatorios, y serán aplicados conforme a lo definido por GECELCA. Con base en este análisis, GECELCA elaborará una revisión preliminar para su presentación a la Mesa Técnica, quien dará su recomendación a la Aprobación.

5.2.3.4 Componente 4: Evaluación y Favorabilidad

Este componente tiene como propósito que la Mesa de Aprobación evalúe la recomendación emitida por la Mesa Técnica sobre los proyectos presentados en el Componente 2, y los usuarios a beneficiar resultantes del Componente 3. Caracterización y diagnóstico social de usuarios. Con base en dicha información, la Mesa de Aprobación emitirá el concepto de favorabilidad, el cual constituye un insumo habilitante para continuar el proceso de contratación a cargo de GECELCA, para el desarrollo del Componente 5.

5.2.3.5 Componente 5: Adquisición e Implementación

5.2.3.5.1 Debida Diligencia y adquisición de proyectos

GECELCA solicitará las ofertas técnicas y económicas de los proyectos que manifestaron interés en el marco del proceso de contratación de que trata el numeral 5.2.3.2.1 y que obtuvieron concepto de favorabilidad por la Mesa de Aprobación.

Para los proyectos que presenten oferta, GECELCA contratará a un tercero especializado que lleve a cabo una debida diligencia con el propósito de verificar y emitir un concepto integral sobre la viabilidad técnica, jurídica, ambiental, social, predial y financiera, incluyendo la identificación y evaluación de riesgos de los proyectos. Se deberá verificar que los proyectos motivo de evaluación estén en estado RTB o tengan un porcentaje de avance de obra igual o superior al cuarenta por ciento (40%).

El informe de debida diligencia emitido por el tercero incluirá una valoración comercial del proyecto y la viabilidad del proyecto. Este será un soporte para la decisión de compra, conforme a los resultados de dicha evaluación y en atención a los lineamientos definidos por el MME y GECELCA.

En virtud de lo anterior, GECELCA podrá iniciar el proceso de negociación de los proyectos que resulten viabilizados en la debida diligencia, y los resultados de esta negociación serán presentados a la Mesa Técnica.

Nota 1. Para el caso de los proyectos en estado RTB, GECELCA adelantará un proceso de contratación independiente para la ejecución del EPC de acuerdo con su Reglamento de Contratación. El estructurador al que se le haya adquirido el RTB podrá participar en dicho proceso.

Nota 2. En el caso de los proyectos que se encuentren en estado de construcción mínimo del 40%, al momento de presentarse en el proceso de contratación correspondiente, deberá cumplirse, como mínimo, con lo siguiente:

- a. En el caso de Proyectos que se encuentren en fase de construcción con un avance igual o superior al cuarenta por ciento (40%), GECELCA contratará una debida diligencia, cuyo alcance mínimo será la emisión de un concepto integral de la Curva S del Proyecto, con énfasis en la capacidad del mismo para cumplir la Fecha de Puesta en Operación (FPO)
- b. GECELCA o quien este delegue deberá recopilar la información requerida que evidencie el alcance total del proyecto, el avance programado por fase, el avance ejecutado real por fase a la fecha de corte (todo debidamente soportado) y los principales riesgos técnicos y contractuales identificados.
- c. GECELCA o quien este delegue deberá realizar un análisis comparativo entre el avance programado y el avance ejecutado, soportado en el cronograma maestro del Proyecto, el cual deberá permitir evaluar el estado real de ejecución y su coherencia con la ruta crítica y la FPO.
- d. GECELCA o quien este delegue deberá evaluar las desviaciones existentes entre el avance programado y el avance ejecutado del Proyecto, no solo en función de un umbral porcentual específico, sino con base en la capacidad del Proyecto para cumplir la FPO
- e. GECELCA o quien este delegue deberá evaluar dos indicadores clave de desempeño (KPI), asociados al cumplimiento del cronograma y al control de costos, con el objetivo de determinar si el comportamiento del Proyecto afecta o puede afectar el cumplimiento oportuno de la FPO. Para ello ambos indicadores se deberán evaluar así:
 - En materia de plazo, se aplicará el Índice de Desempeño del Cronograma (SPI – Schedule Performance Index), el cual mide la relación entre el avance ejecutado y el avance planificado, donde un valor de SPI igual a 1 indica ejecución conforme al plan, valores inferiores a 1 reflejan atrasos y valores superiores a 1 evidencian adelantos.
 - En materia de costos, se aplicará el Índice de Desempeño de Costos (CPI – Cost Performance Index), definido como la relación entre el valor ganado y el costo incurrido. Un CPI igual a 1 representa un costo controlado, valores inferiores a 1 indican sobrecostos y valores superiores a 1 reflejan ahorros, los cuales deberán ser analizados en términos de su sostenibilidad.
- f. GECELCA o quien este delegue, en caso de que se presente desviaciones relevantes en el cronograma o riesgos para la ejecución del Proyecto, deberá solicitar y evaluar un Plan de Recuperación presentado por el Contratista, el cual debe garantizar el cumplimiento de la FPO, Identificar actividades a acelerar, recursos adicionales y medidas correctivas, asegurar la continuidad de la ejecución del Proyecto hasta la puesta en operación. En todo caso, se podrá condicionar la compra del Proyecto, ya construido, a la implementación de dicho Plan de Recuperación y a la adopción de mecanismos contractuales que garanticen el cumplimiento efectivo del Proyecto hasta la FPO.

Nota 3. Los elementos de referencia que pueden considerarse en la debida diligencia, según la información disponible del Proyecto, se encuentran descritos en la hoja “*DEBIDA DILIGENCIA*” del Anexo 2. Matriz de Actividades–Requisitos Mínimos. Dichos elementos se aplicarán conforme a lo

establecido en el Reglamento de Contratación de GECELCA y servirán como guía para orientar el alcance de la revisión.

Nota 4. Como apoyo al análisis técnico realizado, se identificaron y organizaron actividades y subactividades referenciales que pueden contribuir a la adecuada ejecución de los proyectos. Estas se presentan en las hojas “DETALLE ACT PROY EN ESTADO RTB” y “Detalle Proyectos 40% Avance” del Anexo 2. Matriz de Actividades–Requisitos Mínimos, y se utilizarán conforme a las disposiciones del Reglamento de Contratación de GECELCA para orientar la planeación y seguimiento técnico.

NOTA 5. GECELCA o a quien este designe deberá verificar que dentro de los proyectos con avance mínimo al 40%, se incluyan los siguientes aspectos:

- Estudios y diseños completos y aprobados por las entidades correspondientes según su alcance (Operadores de red, entidades ambientales, entidades jurídicas y demás que correspondan), presentando la documentación de soporte debidamente firmada. Se deberá incluir la ingeniería de detalle dentro del contexto civil, mecánico, eléctrico, de comunicaciones y financieros con la entrega de presupuestos y cronogramas de ejecución.
- Plan de manejo ambiental, licencias y permisos ambientales, si aplica, y el plan de gestión integral de residuos.
- Documentación administrativa referente a la presentación e inventario de los equipos, activos, estructuras de soporte, tablero y demás componentes adquiridos con las certificaciones RETIE de producto que apliquen y la verificación y documentación de garantías entregada por los proveedores o fabricantes.
- Matriz de riesgos que garantice la identificación de todos los riesgos de tipo técnico, financiero, ambiental, social y jurídico del proyecto con sus respectivas medidas y estrategias de mitigación.
- Obras civiles, incluyendo las actividades completadas asociadas al replanteo del sitio, cortes de terreno, relleno y nivelación, construcción de vías de acceso e internas, instalación del cerramiento perimetral, construcción de cimentaciones asociadas a las zonas de instalación de los equipos fotovoltaicos, centros de transformación y de entrega, zanjado e instalación de ductos AC y DC y la realización de las cajas de inspección y cárcamos.
- Inicio de obras eléctricas, incluyendo la instalación de la malla de puesta a tierra.

5.2.3.6 Proceso de contratación de factibilidad, ingeniería de detalle, procura, construcción y puesta en marcha de soluciones de autogeneración solar – GECELCA

GECELCA será responsable de la contratación integral de los estudios de factibilidad, el desarrollo de ingeniería de detalle y las actividades de procura, replanteo, construcción y puesta en marcha de las soluciones de autogeneración solar fotovoltaica, de acuerdo con su Reglamento de Contratación y los resultados del sondeo de mercado.

Nota 1. En caso de que una entidad territorial ponga a disposición predios para el desarrollo de proyectos de autogeneración, estos podrán ser utilizados por los ejecutores de los proyectos que se desarrollen desde su fase inicial. Será responsabilidad de los ejecutores evaluar la viabilidad técnica, ambiental y jurídica de dichos predios, con el fin de determinar su idoneidad para la implementación del proyecto.

Nota 2. GECELCA presentará a la Mesa Técnica los informes de evaluación de los procesos de contratación que se ejecuten dentro de este componente previo a la adjudicación y suscripción de los contratos derivados.

5.2.3.5.2.1. Sobre la Factibilidad

En la etapa de prefactibilidad de los proyectos solares fotovoltaicos, se realiza la recopilación y análisis de información técnica, predial, ambiental y económica, según aplique, que permite determinar la viabilidad integral de la implementación. Esta fase inicia con el layout general, las simulaciones de producción de energía (SSFV) y el archivo KMZ, los cuales permiten definir la configuración preliminar del sistema, su ubicación geográfica y el potencial energético del sitio. A partir de esta base, se desarrolla el Estudio de Conexión Simplificado conforme a la Resolución CREG 174 de 2021, para la obtención del concepto de viabilidad de conexión emitido por el Operador de Red, que confirma la factibilidad técnica del punto de conexión propuesto.

De manera complementaria, se elaboran estudios técnicos del terreno que incluyen el estudio de suelos, el estudio y plano topográfico, así como la declaración de impacto ambiental, con el fin de evaluar las condiciones físicas y normativas del predio, garantizando que el área sea apta para la construcción y operación del sistema. Asimismo, se presenta la disponibilidad predial, la cual acredita la tenencia o arrendamiento del terreno y la compatibilidad del uso del suelo para el desarrollo del proyecto.

Finalmente, se incorporan herramientas de planificación y gestión como el cronograma de actividades, la matriz de riesgos y la evaluación financiera, que permiten estructurar la ejecución del proyecto dentro de los plazos establecidos, identificar y mitigar posibles contingencias, y confirmar su viabilidad económica mediante indicadores financieros. En conjunto, estos insumos conforman la base técnica, legal y económica necesaria para avanzar a la fase de diseño y ejecución del proyecto solar fotovoltaico.

5.2.3.5.2.2. Sobre la Ingeniería de Detalle:

Corresponde a la elaboración integral de los estudios, diseños, planos, memorias de cálculo, simulaciones, especificaciones técnicas y documentos administrativos necesarios para la correcta implementación de los sistemas de autogeneración solar fotovoltaica. Esta etapa deberá abordar, de manera estructurada, las áreas civil (movimiento de tierras, cimentaciones, drenajes, vías, cerramientos), mecánica (estructuras de soporte y anclajes), eléctrica (configuración, unifilares, cálculos de redes BT/MT, protecciones, transformadores, puesta a tierra y apantallamiento), ambiental (planes de manejo, análisis de riesgos, gestión de residuos) y de control y comunicaciones (SCADA,

CCTV y estación meteorológica), así como los requerimientos de conexión y certificaciones normativas aplicables.

La ingeniería de detalle deberá contemplar la elaboración de toda la documentación técnica las memorias de cálculo eléctricas, las memorias descriptivas del sistema solar fotovoltaico, los planos de conexión en media y baja tensión de todos los equipos asociados (incluyendo los detalles dimensionales de las celdas, transformadores, tableros, inversores, paneles y demás, con medidas precisas según el mercado nacional, que permitan la verificación de su ubicación exacta según los espacios proyectados y el cumplimiento entre otros parámetros, de las distancias de seguridad para el trabajo seguro sobre los equipos), y los diagramas unifilares requeridos, así como la atención a observaciones y solicitudes complementarias según cada operador de red.

Se deberá incluir de forma precisa, el desarrollo esquemático de los trazados asociados a la red de media tensión, desde el punto de conexión dado por el operador de red (incluyendo la identificación normativa de la o las estructuras necesarias para la derivación del circuito de media tensión asociado) hasta la ubicación del sistema solar fotovoltaico, identificando y documentando los riesgos asociados a las condiciones de rutas inadecuadas para el transporte de redes aéreas por alta presencia de vegetación de gran altura, espacios no vehiculares y/o peatonales insuficientes para el hincado de postes y la generación de servidumbres que requieran de permisos específicos por parte de sus respectivos dueños. Lo anterior con la finalidad de reducir los reprocesos asociados a la modificación de estas rutas en la etapa constructiva del proyecto que pueda generar cambios considerables dentro del planteamiento técnico en media tensión y/o sobre costos.

Los documentos administrativos deberán incluir, entre otros, los cronogramas de ejecución, presupuestos detallados, análisis de precios unitarios, flujos de caja, curvas “S”, diagramas de avance, plan de adquisiciones y demás instrumentos de planeación, seguimiento y control requeridos para garantizar la trazabilidad técnica, contractual y financiera del proyecto.

La ingeniería deberá cumplir con todas las normativas, reglamentos y estándares técnicos vigentes y aplicables en Colombia, incluyendo, entre otros, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), las resoluciones de la CREG y la UPME, así como las guías, manuales y buenas prácticas nacionales e internacionales que garanticen la seguridad, confiabilidad y calidad de las instalaciones eléctricas, mecánicas y civiles del sistema.

Las actividades aquí definidas y en el Anexo 2. Matriz de Actividades-Requisitos Mínimos podrá ajustarse a la particularidad y condiciones específicas de cada proyecto. GECELCA podrá incluir o contratar estudios, diseños, análisis o desarrollos técnicos adicionales que considere necesarios para asegurar la integralidad, calidad y coherencia técnica de la ingeniería de detalle, así como su viabilidad ambiental, económica, normativa y legal. Cualquier ajuste o complemento deberá mantener la trazabilidad técnica y cumplir con los lineamientos, normas y buenas prácticas aplicables, garantizando el cumplimiento de los objetivos del Programa Colombia Solar y la correcta implementación de las soluciones de autogeneración. Todos los productos deberán ser elaborados, revisados y firmados por profesionales competentes, cumpliendo con los estándares de calidad, las normas aplicables y los plazos establecidos en el cronograma del proyecto.

5.2.3.5.2.3. *Sobre el Replanteo, Procura, Construcción y Puesta en Marcha:*

Las actividades de Replanteo, Procura, Construcción y Puesta en Marcha de las soluciones solares fotovoltaicas comprenden la ejecución integral de todas las actividades técnicas, logísticas y constructivas requeridas para la implementación de los sistemas. Incluye el replanteo necesario para validar las posibles desviaciones de la ingeniería de detalle, la adquisición de equipos, materiales e insumos, el transporte desde su lugar de origen hasta el sitio de instalación, la ejecución de obras civiles, mecánicas, eléctricas y de telecomunicaciones, así como la realización de pruebas, precomisionamiento, comisionamiento, puesta en marcha y entrega final de las soluciones de autogeneración.

Los documentos administrativos asociados a esta fase deberán contemplar, como mínimo, el plan de obra, cronograma de ejecución, plan de suministro y transporte, plan de aseguramiento de la calidad, plan de seguridad industrial y salud en el trabajo (SST), plan de gestión ambiental, actas de inspección y control, registros de pruebas, protocolos de puesta en marcha y demás documentos que respalden la correcta trazabilidad, control y cumplimiento de las obligaciones contractuales y normativas.

Todas las actividades deberán ejecutarse conforme a la ingeniería de detalle, los diseños aprobados por la supervisión de GECELCA, previo aval de la Interventoría, y las especificaciones técnicas del proyecto, garantizando el cumplimiento de los estándares nacionales e internacionales aplicables, tales como RETIE, NTC, IEC, IEEE y demás reglamentaciones vigentes. De igual manera, se deberá asegurar la trazabilidad de los equipos y materiales suministrados, verificando que cumplan con los certificados de conformidad, pruebas de fábrica y requisitos técnicos exigidos para su correcta operación y desempeño. Adicionalmente, todas las actividades deberán desarrollarse bajo supervisión técnica competente.

Durante la ejecución, deberán implementarse procedimientos de control de calidad, seguridad industrial, salud en el trabajo y gestión ambiental, garantizando el manejo adecuado de materiales, la protección de los equipos, la seguridad del personal y la preservación de las condiciones del entorno. Las actividades deberán realizarse bajo condiciones técnicas que aseguren la estabilidad, eficiencia y durabilidad de las instalaciones, y que faciliten la posterior operación y mantenimiento del sistema.

Finalmente, se deberá realizar la ejecución de las pruebas preoperacionales, de precomisionamiento y comisionamiento, verificando el correcto funcionamiento e integración de todos los componentes eléctricos, mecánicos, de control y comunicaciones. Una vez culminadas las pruebas y validaciones técnicas, se deberá ejecutar la puesta en marcha y elaborar los informes finales de conformidad, incluyendo planos “as-built”, protocolos de prueba y el dossier técnico de entrega, en cumplimiento de los requerimientos del Operador de Red y de la normativa vigente, para garantizar la conexión y entrada en operación del sistema de generación.

Nota 1: Para el desarrollo del análisis técnico de los proyectos, se identificaron y estructuraron actividades y subactividades mínimas de referencia, necesarias para su correcta ejecución, las cuales se encuentran descritas en las hojas “DETALLE ACT PROY CENTRALIZADOS” y “DETALLE ACT PROY INDIVIDUALES” del Anexo 2. Matriz de Actividades–Requisitos Mínimos. Dichas actividades y subactividades servirán como guía técnica para orientar la estructuración y evaluación de los

proyectos, sin constituir un listado restrictivo u obligatorio, y serán aplicadas conforme a los lineamientos definidos por GECELCA.

Estas actividades constituyen una referencia base para la planeación y seguimiento de los proyectos, considerando las etapas técnicas y administrativas requeridas para su implementación. No obstante, podrán ajustarse, complementarse o ampliarse durante la ejecución, según las condiciones específicas de cada proyecto, las particularidades del sitio de instalación, los resultados de los estudios técnicos y las disposiciones contractuales aplicables.

Nota 2: Para la implementación de las soluciones individuales, podrá aplicarse la priorización entregada por el MME en el componente 1, con el fin de establecer el orden de ejecución de las tipologías o soluciones, de conformidad con los criterios técnicos, operativos y/o estratégicos definidos por GECELCA o quien esta designe.

5.2.3.7 Componente 6: Supervisión e interventoría a la ejecución de los contratos derivados – GECELCA

En este componente, GECELCA adelantará, con base en su Reglamento de Contratación y las normas aplicables en la materia, realizará la contratación de la interventoría integral de los proyectos, con el fin de hacer el seguimiento a los contratos derivados que incluyan actividades de ingeniería de detalle, replanteo, procura, construcción, puesta en marcha, AOM y hasta la liquidación de los contratos. Esta interventoría deberá hacer seguimiento a los aspectos legales, regulatorios, técnicos, financieros, prediales, sociales y ambientales.

Así mismo, GECELCA deberá hacer la supervisión sobre la interventoría contratada, garantizando que esta cumpla con las especificaciones establecidas en la minuta contractual.

5.2.3.8 Componente 7: Transferencia del Activo y Administración, Operación y Mantenimiento

5.2.3.8.1 Transferencia de derechos reales del Activo.

Para todos los efectos legales, la propiedad de los activos que se generen como resultado de la ejecución del presente contrato serán del Ministerio de Minas y Energía. Para ello, la recepción de los activos se realizará con el acta de entrega y recibo de obra, y custodia, que suscriba GECELCA con el contratista derivado una vez finalizada la ejecución de las obras de ingeniería de detalle, replanteo, suministro, instalación, pruebas y puesta en marcha de la solución energética y todas las demás actividades a cargo de GECELCA para el correcto funcionamiento de los sistemas.

La custodia durante el año de AOM se realizará por parte del desarrollador del proyecto, con independencia a que el activo sea de propiedad del MME.

Respecto a la transferencia de los activos, los desarrolladores o contratistas bajo esquemas EPC deberán acreditar, mediante documento expreso, su capacidad para trasladar el dominio, uso y goce de los activos resultantes del proyecto al MME o a quien sea designado para la Administración, Operación y Mantenimiento (AOM), conforme a lo establecido en el Decreto 1073 de 2015 y demás normas aplicables.

5.2.3.8.2 Administración, Operación y Mantenimiento

Los contratos derivados para la ejecución a celebrarse por GECELCA deberán incluir una cláusula que obligue a que los contratistas ejecuten las actividades asociadas a la Administración, Operación y Mantenimiento durante un periodo de un (1) año, contado a partir de la firma del acta de entrega y recibo de obra, de cada solución fotovoltaica.

Nota 1: Con el fin de garantizar el esquema de sostenibilidad y la realización de las actividades de Administración, Operación y Mantenimiento – AOM después del año establecido, el propietario de los activos será el responsable de garantizar de manera directa o través de un tercero (con quien este suscriba o delegue), la realización de dichas actividades sobre los activos de generación o infraestructura instalada. Por lo anterior GECELCA deberá facilitar al MME la documentación correspondiente, conforme a lo especificado en la hoja “DOC AOM INICIO AÑO 2” del Anexo 2. Matriz de Actividades-Requisitos Mínimos, en la medida que se encuentre disponible. Este proceso se iniciará en paralelo con el componente 5.

Nota 2: Para las soluciones solares fotovoltaicas individuales, podrá suscribirse un acta de entrega y recibo parcial al cierre de la etapa de construcción de cada solución o frente de obra, a partir de la cual se dará inicio al periodo de Administración, Operación y Mantenimiento (AOM) por un término de un (1) año, siempre y cuando la solución quede en condiciones operativas para su puesta en servicio.

5.2.3.9 **Componente 8:** Sensibilización, socialización, capacitación y divulgación-GECELCA y MME

El presente componente tiene como objetivo primordial fortalecer el intercambio de saberes, el desarrollo de capacidades y la gestión corresponsable de las soluciones solares fotovoltaicas en los territorios beneficiarios, asegurando el cumplimiento de las metas del Programa Colombia Solar, los principios de la Transición Energética Justa y la democratización del acceso a la energía.

La aproximación se guía por la Estrategia de Relacionamento Territorial del Ministerio de Minas y Energía, marco de referencia sectorial para la interacción en territorio e impulso del uso racional y eficiente de la energía. Todas las actividades y su ejecución operativa se regirán por el Anexo 4. Plan Social.

La propuesta busca establecer una comunicación constructiva entre comunidades e instituciones para posibilitar la comprensión mutua y la construcción de confianza, pilares esenciales para el avance de la Transición Energética Justa.

5.2.3.9.1 Sensibilización, Socialización y Capacitación

La implementación de tecnologías renovables implica transformaciones culturales y relacionales que deben acompañarse con estrategias pedagógicas sensibles a los contextos locales. Por ello, las actividades de sensibilización, socialización y capacitación deberán incorporar metodologías participativas y herramientas interculturales que reconozcan los significados sociales de la energía, los usos cotidianos y las expectativas comunitarias frente a su adopción.

Las acciones de socialización y sensibilización tienen el propósito central de contribuir a la apropiación cultural de la tecnología como eje fundamental para democratizar la energía. Esto se logra garantizando que los mensajes, los medios y las dinámicas pedagógicas se adapten a los contextos lingüísticos, educativos y socioculturales de cada territorio. De esta forma, se promueve una construcción conjunta que integre los saberes técnicos, comunitarios y ancestrales en el marco de la autogeneración en los hogares y la participación de las comunidades en la gestión de su consumo. Este componente se fundamenta en los Principios de la Transición Energética Justa, que se encuentran detallados en el Anexo 4. Plan Social.

En este sentido, la capacitación busca habilitar a los usuarios para que comprendan el funcionamiento integral de los sistemas solares, los roles de los distintos actores institucionales y los beneficios ambientales, económicos y sociales de las Fuentes No Convencionales de Energía Renovable, asociados al impacto del Programa Colombia Solar, promoviendo la justicia social y prácticas sostenibles y corresponsables.

La ejecución de este componente y las actividades aquí contempladas deberán seguir los lineamientos del Anexo 4. Plan Social.

5.2.3.9.2 Divulgación

El subcomponente de divulgación del contrato reúne las acciones orientadas a informar, visibilizar y promover el programa de Colombia Solar a través de diferentes medios y herramientas de comunicación. Incluye el diseño de estrategias, campañas y piezas comunicativas que permiten difundir de manera clara y coherente los avances, actividades y resultados del programa a nivel nacional.

Esta línea de acción abarca la elaboración de materiales gráficos y audiovisuales, la ejecución de campañas en radio, prensa, perifoneo y redes sociales, así como la publicación de contenido en plataformas institucionales. También contempla el apoyo comunicativo a eventos oficiales, como actos de inauguración, mediante la preparación de insumos, logística de divulgación y registro informativo.

En conjunto, este subcomponente garantiza una presencia comunicativa constante y efectiva del Programa Colombia Solar, fortaleciendo su posicionamiento y asegurando que la ciudadanía conozca sus acciones y beneficios.

NOTA 1: Es importante identificar que, como parte del desarrollo natural del programa, se pueden presentar actividades o instrumentos adicionales relacionados con este componente, con el fin de garantizar la pertinencia y efectividad de las acciones de sensibilización, socialización, capacitación y divulgación en los territorios beneficiados.

5.2.4 Metodología Transitoria

De manera transitoria, durante el primer año de ejecución del Contrato Interadministrativo, y mientras se expide la reglamentación del Programa Colombia, se adopta la siguiente metodología de Focalización y priorización para avanzar en la ejecución del programa:

- 1. Determinación del ámbito inicial de implementación:**
Conforme a lo definido en el Anexo Técnico del presente contrato, la ejecución para la vigencia 2026 iniciará en el departamento del Atlántico, según el detalle de focalización señalado en el Anexo 1.2. Memoria Estudios Técnicos Colombia Solar GECELCA. A partir de esta focalización, el MME entregará a la Mesa Técnica una selección muestral para la caracterización de los beneficiarios.
- 2. Inicio del proceso de estructuración contractual por parte de GECELCA:**
Con base en la información recibida de la Mesa Técnica, GECELCA dará inicio a los procesos de contratación requeridos para la implementación de la factibilidad, ingeniería de detalle, procura, construcción y puesta en marcha de los proyectos de autogeneración individuales, con su respectiva interventoría. La ejecución de los contratos derivados no se dará hasta tanto no se cuente con el primer desembolso por parte del MME.
- 3. Caracterización de beneficiarios:**
GECELCA, o el contratista derivado según corresponda, será responsable de adelantar la caracterización de los usuarios, con base en la selección muestral definida por la Mesa Técnica.
- 4. Presentación de resultados a la Mesa Técnica:**
GECELCA presentará ante la Mesa Técnica la información resultante del proceso de caracterización de usuarios. Así mismo, GECELCA presentará a la Mesa Técnica los resultados de la etapa inicial de los procesos de contratación del numeral 2 y las ofertas recibidas dentro del proceso de contratación para la adquisición de proyectos. Igualmente, GECELCA presentará los resultados del informe de evaluación de las ofertas recibidas para la estructuración, diseño, construcción y puesta en marcha proyectos de autogeneración individuales.
- 5. Evaluación y Favorabilidad por parte del Ministerio de Minas y Energía:**
El Ministerio de Minas y Energía, con base en la información presentada, otorgará concepto de favorabilidad de los proyectos en el marco de la Mesa de Aprobación, conforme a los criterios establecidos por el Programa.

6. Adquisición e implementación de los proyectos:

Una vez finalizados los procesos anteriores, GECELCA continuará con las actividades de adquisición e implementación de los proyectos acorde a los términos establecidos en el componente 5

6 EJECUTOR

De conformidad con las facultades de colaboración y coordinación entre entidades estatales, y atendiendo a la naturaleza jurídica de la Generadora y Comercializadora de Energía del Caribe – GECELCA como sociedad de servicios públicos mixta con participación estatal mayoritaria y amplia trayectoria en la estructuración, gestión y ejecución de proyectos energéticos en el territorio nacional, se justifica la suscripción del contrato interadministrativo con el Ministerio de Minas y Energía para la implementación del Programa Colombia Solar. GECELCA cuenta con la capacidad técnica, operativa y administrativa necesaria para adelantar la ejecución de las actividades previstas, garantizar el cumplimiento de los objetivos y resultados esperados y realizar la contratación de los bienes y servicios requeridos conforme a los principios de eficiencia, economía y transparencia. En este sentido, su participación como ejecutor permitirá asegurar una adecuada gestión de los recursos públicos destinados al programa, así como el cumplimiento de los lineamientos estratégicos del Ministerio orientados al fomento y expansión de las Fuentes No Convencionales de Energía Renovable en el país.

7 RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados asociados a la ejecución del contrato son los siguientes:

- Se espera instalar soluciones de autogeneración solar fotovoltaica en los departamentos de Atlántico, La Guajira, Magdalena, Córdoba, Sucre, Bolívar, Cesar, Chocó, Norte de Santander, Santander, Boyacá, Cundinamarca y Antioquia.
- Aproximadamente 560.000 usuarios beneficiados de los estratos 1, 2 y 3.
- Potencia nominal instalada aproximada de 827,01 MWn
- Potencia pico instalada aproximada de 1.075 MWp

8 ESTUDIOS TÉCNICOS

El detalle de los estudios técnicos se presenta en el Anexo 1. Análisis Técnico. Esta carpeta contiene la siguiente documentación que soporta estos estudios:

1. Anexo 1.1. Estudios Técnicos Colombia Solar.
2. Anexo 1.2. Memoria Estudios Técnicos Colombia Solar.
3. Anexo 1.3. Cotizaciones.
4. Anexo 1.4. Cálculo Porcentaje de Sostenibilidad.

9 INDICADORES CON LOS CUALES SE REALIZARÁ SEGUIMIENTO AL ANEXO TÉCNICO

En el marco del Programa Nacional Colombia Solar, el seguimiento y la evaluación de la presente Actividad de Fomento, se realizará a través de un conjunto de indicadores técnicos, financieros, ambientales y sociales, diseñados para reflejar de manera precisa el impacto integral de su ejecución; dichos indicadores permitirán comparar los resultados obtenidos frente a la línea base establecida en la Mesa Técnica, garantizando la trazabilidad y el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

La medición se efectuará con periodicidad anual, abarcando las siguientes dimensiones de análisis:

- Energética: capacidad total instalada de soluciones fotovoltaicas (kWp).
- Financiera: valor de los ahorros económicos generados para los usuarios.
- Ambiental: toneladas de CO₂ equivalente (ton CO₂e) evitadas gracias al uso de fuentes renovables.
- Social: Número de Usuarios beneficiados con la implementación de las soluciones energéticas.
- Sostenibilidad Fiscal: Alivio fiscal progresivo generado con la implementación de las soluciones energéticas.

9.1 INDICADOR ENERGÉTICO:

El indicador de “Potencia eléctrica instalada (kWn)” permite cuantificar el impacto técnico del Programa Colombia Solar a partir de la capacidad total instalada de sistemas solares fotovoltaicos (SSFV). Para lo anterior, el cálculo se realizará así:

Para Colombia Solar:

$$P_{total} = \sum_{i=1}^n (N_i * P_{nominal i})$$

Donde:

n = número total de tipologías instaladas

$P_{SSFV_{nominal i}}$ = Capacidad nominal instalada por tipologías (kWn)

N_i = Cantidad de proyectos de la tipología

i = Tipología del sistema solar fotovoltaico

9.2 INDICADOR SOCIAL

El indicador propuesto es el “*número total de usuarios beneficiados con la implementación de sistemas solares fotovoltaicos de autogeneración*”, expresando el grado de cobertura alcanzado por el Programa y su contribución a la equidad territorial y social.

$$Usuarios\ beneficiados = \sum_{i=1}^n U_i$$

Donde:

U_i = *número de usuarios beneficiados en el marco de Colombia Solar*

n

= *número total de proyectos o intervenciones ejecutadas en la Vigencia Evaluada*

9.3 ÍNDICE DE DESEMPEÑO DE COBERTURA DE COLOMBIA SOLAR

El indicador propuesto, acorde con la naturaleza del proyecto de inversión, corresponde al “Índice de Desempeño de Cobertura de Colombia Solar (IDCCS)”, el cual permite cuantificar el grado de cumplimiento en la atención de usuarios subsidiados mediante soluciones solares fotovoltaicas. Este indicador refleja el nivel de avance del programa en la ampliación de cobertura energética sostenible y su contribución progresiva a la reducción estructural del déficit del Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos (FSSRI). El indicador se construye a partir de las siguientes relaciones:

$$Relación\ 1_t = \frac{Usuarios\ proyectados_t}{Usuarios\ subsidiados_t}$$

Donde:

$Usuarios\ subsidiados_t$: Corresponde al universo total de hogares que reciben subsidio al consumo de energía eléctrica en el país, de acuerdo con la información del Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos (FSSRI).

$Usuarios\ proyectados_t$: Corresponde al número de hogares o usuarios subsidiados que se espera beneficiar con soluciones solares fotovoltaicas en el horizonte del proyecto.

$$Relación\ 2_t = \frac{Usuarios\ realmente\ beneficiados_t}{Usuarios\ subsidiados_t}$$

Donde:

Usuarios realmente beneficiados_t: Corresponde al número de usuarios efectivamente atendidos con soluciones solares instaladas y en operación, verificados mediante actas, reportes de avance físico o certificados de conexión.

$$\text{Índice de Desempeño (IDCCS)}_t = \frac{\text{Relación } 2_t}{\text{Relación } 1_t} \cdot 100$$

Un valor del $IDCCS_t$ igual al 100 % representa el cumplimiento total de la meta de cobertura en el periodo t , valores superiores al 100 % reflejan un sobrecumplimiento, mientras que valores inferiores al 100 % evidencian un avance parcial respecto a la meta establecida.

Con este indicador se puede evaluar de forma objetiva el desempeño del programa en su contribución a la implementación de sistemas de autogeneración y al fortalecimiento progresivo del equilibrio fiscal del Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos (FSSRI).

10 PRESUPUESTO

10.1 MARCO PRESUPUESTAL DEL CONTRATO

El presupuesto del contrato asciende a COP \$ 4,205,027,751,839. Este presupuesto permitirá beneficiar un estimado de 563.057 usuarios durante el periodo de ejecución comprendido entre 2026 y 2030, mediante la implementación de sistemas de autogeneración solar y las actividades conexas descritas en el objeto y alcance del presente documento. Dicho monto se distribuyó en dos elementos principales:

- **Costo de Soluciones:** Asociado a la adquisición, ingeniería, construcción, puesta en marcha y operación y la sostenibilidad de los sistemas fotovoltaicos.
- **Costo de Administración:** Remuneración para GECELCA destinada a cubrir actividades transversales necesarias para la ejecución del programa: caracterización, diagnósticos de mercado, supervisión, seguimiento, soporte técnico, sensibilización y gestión documental.

Dada la distribución de los costos y de acuerdo con lo definido en el capítulo 4 de este anexo, se determinaron los responsables y la fuente de los recursos para cada uno de los componentes. Tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6. Actividades y responsables por Componente

Componente	Responsable	Fuente de Recursos
Componente 1. Focalización de Recursos		
1.1 Desarrollo de Focalización de Recursos	MME	MME
Componente 2. Fase de Estructuración Contractual		

2.1 Proceso de Contratación para la adquisición de proyectos solares fotovoltaicos en estado RTB y/o construidos	GECELCA	Costo Administración
2.2 Sondeo de mercados o manifestación de interés para la Factibilidad, diseño e ingeniería detalle, construcción y puesta en marcha de proyectos de generación solar Fotovoltaica	GECELCA	Costo Administración

Componente 3. Caracterización de Beneficiarios y de Proyectos		
3.1 Caracterización Social de Beneficiarios	GECELCA	Costo Administración
3.2 Caracterización Ambiental de proyectos solares fotovoltaicos en estado RTB o construidos	GECELCA	Costo Administración
3.3 Caracterización Predial de Proyectos solares fotovoltaicos en estado RTB o construidos	GECELCA	Costo Administración

Componente 4. Evaluación y Favorabilidad		
4.1 Desarrollo de evaluación y Favorabilidad	MME	MME

Componente 5. Adquisición e Implementación de Proyectos		
5.1 Debida Diligencia y adquisición de proyectos	GECELCA	Costo Soluciones
5.2 Proceso de Contratación de factibilidad, ingeniería de detalle, procura, construcción y puesta en marcha de las soluciones de autogeneración solar	GECELCA	Costo Soluciones

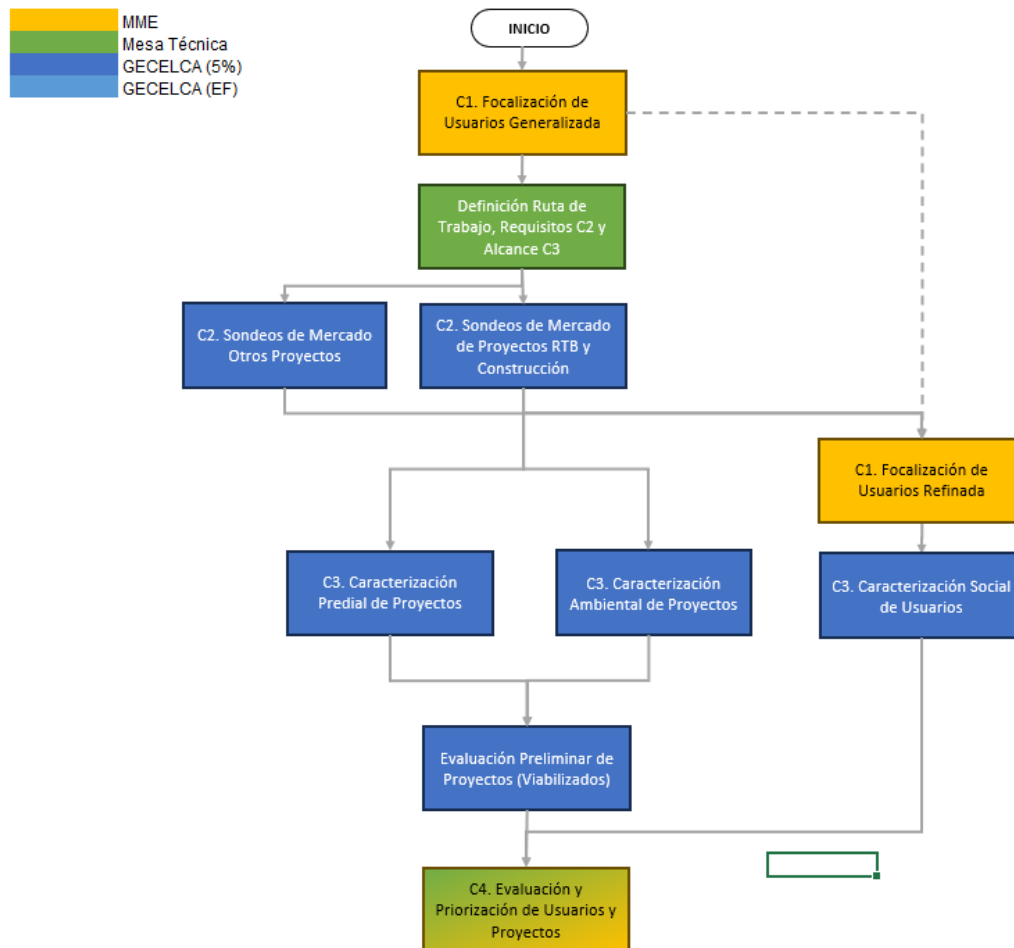
Componente 6. Supervisión e Interventoría a la Ejecución de los Contratos Derivados		
6.2 Supervisión y apoyo a la supervisión	GECELCA	Costo Administración
6.1 Interventoría	GECELCA	Costo Soluciones

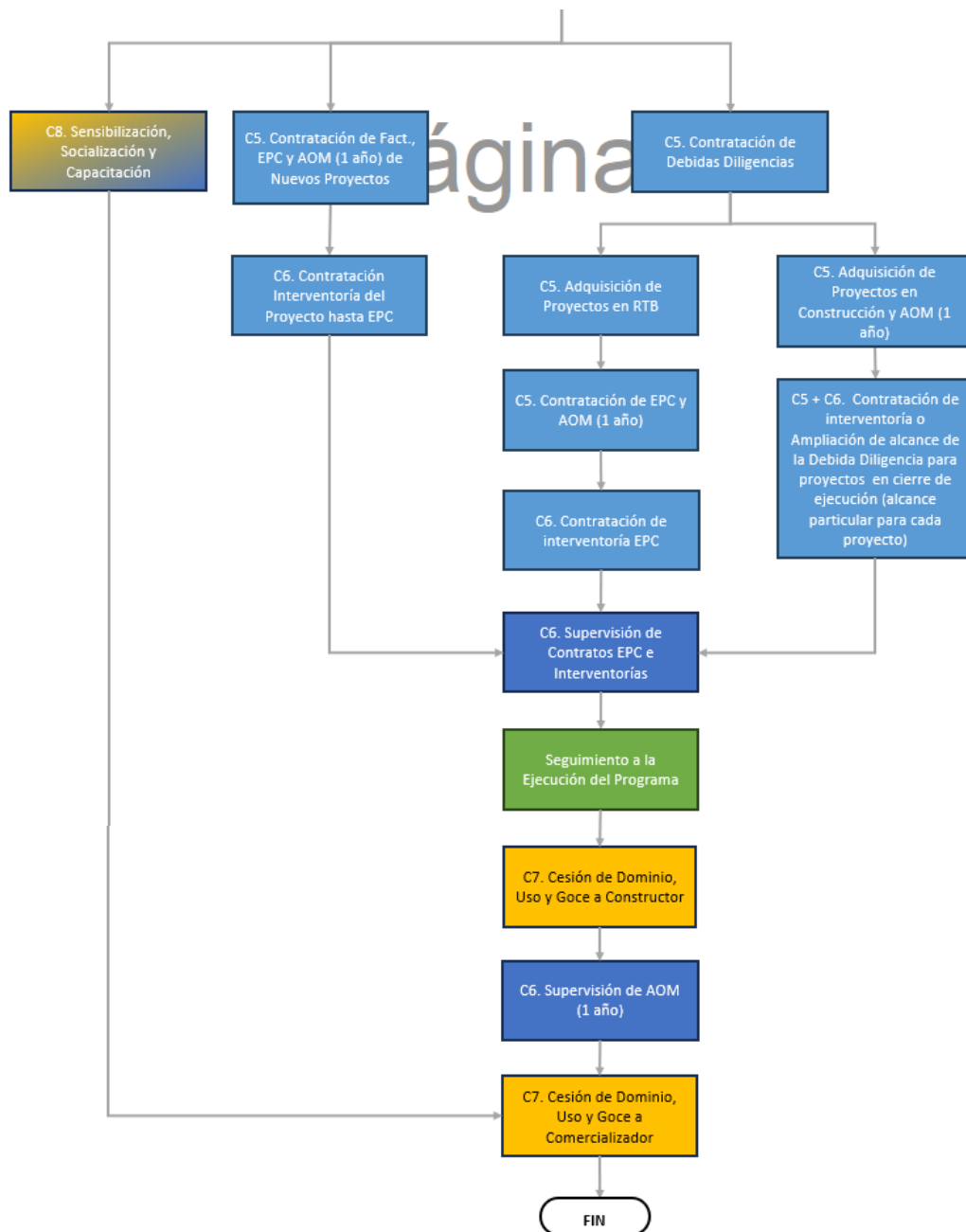
Componente 7. Transferencia de Activos, AOM, Monitoreo		
7.1 Transferencia de derechos reales del Activo	MME - GECELCA	MME - Costo Administración
7.2 Administración, Operación y Mantenimiento	GECELCA	Costo Soluciones

Componente 8. Sensibilizaciones, socializaciones, Capacitación y divulgación		
8.1 Desarrollo de sensibilizaciones, socializaciones, Capacitación y divulgación	MME - GECELCA	MME - Costo Administración

Fuente: Elaboración Propia

A partir de esta estructura, se desagregaron las actividades necesarias para la ejecución del convenio, incluyendo:





Nota 1: Los Componentes 1 (Focalización) y 4 (Evaluación y Viabilización) no cuentan con recursos asignados dentro del presupuesto del Convenio. Esto se debe a que las actividades asociadas a estos componentes serán ejecutadas directamente por el equipo técnico del Ministerio de Minas y Energía, tal como se evidencia en el flujograma, donde el MME liderará la identificación de usuarios y definición de criterios (C1) y la evaluación y priorización de usuarios y proyectos (C4).

Nota 2. El presupuesto distribuido en los componentes podrá ajustarse exclusivamente para responder a necesidades operativas puntuales, siempre que no se exceda el monto total aprobado, no se afecte el número proyectado de beneficiarios, y las modificaciones mejoren la eficiencia operativa del Contrato.

Nota 3: Los resultados del Componente 2 podrán generar ajustes en los valores presentados en la tabla; sin embargo, dichos ajustes deberán realizarse procurando siempre optimizar el uso de los recursos.

10.2 COMPOSICIÓN DEL EQUIPO Y PRESUPUESTO DE PERSONAL

Para la adecuada ejecución de los componentes operativos presentados en el capítulo 4 de este documento, GECELCA dispondrá de un equipo interdisciplinario que soportará y desarrollará las actividades asociadas a los componentes 2, 3, 5, 6 y 8. Este equipo será financiado a través del Costo de Administración

La siguiente tabla presenta los roles, funciones y asignaciones salariales proyectadas con base en el número de salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV), utilizados para el costeo del personal requerido que se estima para la implementación del programa:

Tabla 7. Tabla salarial de personal para el proyecto

Rol	Funciones	# SMMLV	Salario 2025
Coordinador Colombia Solar	Coordinar la ejecución del Programa Colombia Solar	11,0	\$ 15.658.500
Gestión Comunicaciones	Coordinar la gestión de divulgación y comunicaciones	6,0	\$ 8.541.000
Líder Social	Coordinar la intervención social en las zonas priorizadas del Programa	8,0	\$ 11.388.000
Profesional Social Supervisor	Admón. Contrato + Supervisión Gestores Sociales	6,0	\$ 8.541.000
Gestor Social	Aplicación de Encuestas y Visitas a Usuarios + Sensibilizaciones	2,5	\$ 3.558.750
Líder Técnico	Coordinar los aspectos interdisciplinarios de la ejecución del Programa	8,0	\$ 11.388.000
Ingeniero de Evaluación Técnica	Aspectos Eléctricos (Sondeo + Evaluación + DD + Adquisiciones)	7,0	\$ 9.964.500
Ingeniero de Evaluación Técnica	Aspectos Civiles (Sondeo + Evaluación + DD + Adquisiciones)	6,0	\$ 8.541.000
Profesional de Evaluación Financiera	Aspectos Financieros (Sondeo + Evaluación + DD + Adquisiciones)	6,0	\$ 8.541.000
Profesional de Evaluación Socioambiental	Aspectos Ambientales (Sondeo + Evaluación + DD + Adquisiciones)	6,0	\$ 8.541.000
Profesional de Evaluación Predial	Aspectos Prediales (Sondeo + Evaluación + DD + Adquisiciones)	6,0	\$ 8.541.000

Ingeniero de Planeación y Seguimiento	Aspectos Técnicos (TDR + Evaluación + Admón. Contrato)	7,0	\$ 9.964.500
Ingeniero de Planeación y Seguimiento	Aspectos Ambientales (TDR + Evaluación + Admón. Contrato)	7,0	\$ 9.964.500
Ingeniero Técnicos de Campo	Supervisión Integral en Campo	4,0	\$ 5.694.000
Profesional SST	Supervisión SST	4,0	\$ 5.694.000
Líder Jurídico - Contractual	Coordinar los aspectos jurídicos y contractuales para la ejecución del programa	8,0	\$ 11.388.000
Profesional Jurídico	Gestión Contractual (Compras + DD + EPC + Desarrollo 0 + Interventorías)	6,0	\$ 8.541.000
Profesional Contratación	Gestión Procesos de Contratación	4,0	\$ 5.694.000
Soporte Administrativo	Gestión Documental y de Informes	2,5	\$ 3.558.750

El número de profesionales necesarios para la ejecución del Contrato varía cada año según la demanda operativa del Programa. La siguiente tabla presenta la cantidad de personal estimado por rol, y calculado con las cantidades indicativas de proyectos, para cada anualidad durante el período de ejecución de 2026 al 2030.

Tabla 8. Cantidad anual de personal para el proyecto

Rol	2026	2027	2028	2029	2030
Coordinador Colombia Solar	1	1	1	1	1
Gestión Comunicaciones	1	1	1	1	1
Líder Social	1	1	1	1	1
Profesional Social Supervisor	1	8	7	3	5
Gestor Social	9	83	58	23	38
Líder Técnico	1	1	1	1	1
Ingeniero de Evaluación Técnica	2	12	8	3	5
Ingeniero de Evaluación Técnica	2	12	8	3	5
Profesional de Evaluación Financiera	1	6	4	2	3
Profesional de Evaluación Socio-Ambiental	2	12	8	3	5

Profesional de Evaluación Predial	1	6	4	2	3
Ingeniero de Planeación y Seguimiento	1	3	2	1	2
Ingeniero de Planeación y Seguimiento	1	3	2	1	2
Ingeniero Técnicos de Campo	4	25	20	8	13
Profesional SST	1	2	2	1	1
Líder Jurídico - Contractual	1	1	1	1	1
Profesional Jurídico	2	8	5	2	3
Profesional Contratación	1	1	1	1	1
Soporte Administrativo	1	1	1	1	1
	34	187	135	59	92

Con la cantidad de personal estimada para cada vigencia, se calculó el costo anual asociado al equipo técnico del Convenio. La siguiente tabla resume la asignación presupuestal de personal para cada anualidad:

Tabla 9. Costos anuales por personal del proyecto

Rol	2026	2027	2028	2029	2030
Coordinador Colombia Solar	\$ 400.231.260	\$ 426.335.798	\$ 448.310.285	\$ 470.725.799	\$ 494.262.089
Gestión Comunicaciones	\$ 218.307.960	\$ 232.546.799	\$ 244.532.883	\$ 256.759.527	\$ 269.597.503
Líder Social	\$ 291.077.280	\$ 310.062.398	\$ 326.043.843	\$ 342.346.036	\$ 359.463.337
Profesional Social Supervisor	\$ 218.307.960	\$ 1.860.374.390	\$ 1.711.730.178	\$ 770.278.580	\$ 1.347.987.515
Gestor Social	\$ 272.884.950	\$ 2.680.747.819	\$ 1.969.848.221	\$ 820.204.044	\$ 1.422.875.711
Líder Técnico	\$ 291.077.280	\$ 310.062.398	\$ 326.043.843	\$ 342.346.036	\$ 359.463.337
Ingeniero de Evaluación Técnica	\$ 509.385.240	\$ 3.255.655.183	\$ 2.282.306.904	\$ 898.658.344	\$ 1.572.652.101
Ingeniero de Evaluación Técnica	\$ 436.615.920	\$ 2.790.561.585	\$ 1.956.263.061	\$ 770.278.580	\$ 1.347.987.515
Profesional de Evaluación Financiera	\$ 218.307.960	\$ 1.395.280.793	\$ 978.131.530	\$ 513.519.053	\$ 808.792.509
Profesional de Evaluación Socioambiental	\$ 436.615.920	\$ 2.790.561.585	\$ 1.956.263.061	\$ 770.278.580	\$ 1.347.987.515
Profesional de Evaluación Predial	\$ 218.307.960	\$ 1.395.280.793	\$ 978.131.530	\$ 513.519.053	\$ 808.792.509
Ingeniero de Planeación y Seguimiento	\$ 254.692.620	\$ 813.913.796	\$ 570.576.726	\$ 299.552.781	\$ 629.060.840
Ingeniero de Planeación y Seguimiento	\$ 254.692.620	\$ 813.913.796	\$ 570.576.726	\$ 299.552.781	\$ 629.060.840

Ingeniero Técnicos de Campo	\$ 582.154.560	\$ 3.875.779.979	\$ 3.260.438.435	\$ 1.369.384.143	\$ 2.336.511.693
Profesional HSE	\$ 145.538.640	\$ 310.062.398	\$ 326.043.843	\$ 171.173.018	\$ 179.731.669
Líder Jurídico - Contractual	\$ 291.077.280	\$ 310.062.398	\$ 326.043.843	\$ 342.346.036	\$ 359.463.337
Profesional Jurídico	\$ 436.615.920	\$ 1.860.374.390	\$ 1.222.664.413	\$ 513.519.053	\$ 808.792.509
Profesional Contratación	\$ 145.538.640	\$ 155.031.199	\$ 163.021.922	\$ 171.173.018	\$ 179.731.669
Soporte Administrativo	\$ 90.961.650	\$ 96.894.499	\$ 101.888.701	\$ 106.983.136	\$ 112.332.293
	\$ 5.712.391.620	\$ 25.683.501.996	\$ 19.718.859.949	\$ 9.742.597.59	\$ 15.374.546.494

Adicionalmente, el presupuesto también incluye un porcentaje de dedicación del personal de planta de GECELCA, que brinda soporte técnico, jurídico, ambiental y de planeación al Programa. La siguiente tabla resume el costo anual asociado a esta dedicación:

Tabla 10. Costos anuales por personal de planta

Área	2026	2027	2028	2029	2030
Vicepresidencia TE y NN (reducido)	\$ 54.776.177	\$ 56.503.964	\$ 58.199.083	\$ 59.945.056	\$ 61.743.407
Gerencia Jurídica (reducido)	\$ 26.812.575	\$ 27.658.315	\$ 28.488.065	\$ 29.342.707	\$ 30.222.988
Dirección Ambiental (sin Áreas)	\$ 9.849.155	\$ 10.159.823	\$ 10.464.618	\$ 10.778.557	\$ 11.101.913
Gerencia Regulación y Planeación Energética	\$ 11.371.122	\$ 11.729.798	\$ 12.081.692	\$ 12.444.143	\$ 12.817.467
	\$ 102.809.029	\$ 106.051.901	\$ 109.233.458	\$ 112.510.461	\$ 115.885.775

Finalmente, se incorporó una estimación de viáticos y tiquetes destinada a cubrir eventuales desplazamientos a los departamentos asignados. Asimismo, se incluyeron los costos estimados asociados a honorarios de asesores, servicios de comunicaciones, oficinas amobladas (arriendo, vigilancia y servicios públicos), equipos de cómputo, licencias de software, publicidad, papelería, aseo y cafetería. De igual forma, se contemplaron los valores estimados o aproximados correspondientes al GMF y gastos administrativos, la administración del encargo fiduciario y la prima de garantía de cumplimiento.

10.3 PRESUPUESTO POR DEPARTAMENTO Y PROYECCIÓN DE EJECUCIÓN POR TIPO DE SOLUCIÓN DE AUTOGENERACIÓN

Con base en la distribución de los costos de administración y de ejecución definida en el numeral anterior, el Ministerio de Minas y Energía determinó la asignación del presupuesto destinado a la implementación de las soluciones del Programa para cada uno de los departamentos priorizados en el período 2026–2030. Esta distribución, realizada una vez descontados los costos de administración del presupuesto total, permite proyectar el avance anual de ejecución y estimar el número de soluciones solares a implementar en cada vigencia. A continuación, se presenta el detalle por año y por departamento:

Tabla 11. Consolidado Presupuesto por Año y Departamento

Departamento	2026	2027	2028	2029	2030	Total
Atlántico	\$ 168,693,014,826	\$ 19,954,227,832	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 188,647,242,658
La Guajira	\$ 0	\$ 276,093,165,185	\$ 183,418,694,791	\$ 0	\$ 0	\$ 459,511,859,975
Magdalena	\$ 0	\$ 264,589,283,302	\$ 175,776,249,174	\$ 0	\$ 0	\$ 440,365,532,476
Córdoba	\$ 0	\$ 224,325,696,712	\$ 149,027,689,517	\$ 0	\$ 0	\$ 373,353,386,230
Sucre	\$ 0	\$ 244,457,490,007	\$ 162,401,969,346	\$ 0	\$ 0	\$ 406,859,459,353
Bolívar	\$ 0	\$ 238,705,549,066	\$ 158,580,746,538	\$ 0	\$ 0	\$ 397,286,295,604
Cesar	\$ 0	\$ 232,953,608,124	\$ 154,759,523,730	\$ 0	\$ 0	\$ 387,713,131,854
Chocó	\$ 0	\$ 57,136,019,191	\$ 131,010,772,335	\$ 41,326,304,059	\$ 0	\$ 229,473,095,585
Norte de Santander	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 212,911,296,913	\$ 54,574,299,657	\$ 267,485,596,570
Santander	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 201,505,334,578	\$ 51,650,676,461	\$ 253,156,011,039
Boyacá	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 257,932,539,549	\$ 257,932,539,549
Cundinamarca	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 191,061,140,407	\$ 191,061,140,407
Antioquia	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 195,837,668,917	\$ 195,837,668,917
Costo Total de Soluciones	\$ 168,693,014,826	\$ 1,558,215,039,419	\$ 1,114,975,645,430	\$ 455,742,935,549	\$ 751,056,324,992	\$ 4,048,682,960,216

Fuente: Elaboración Propia

Con el presupuesto definido para implementación por cada departamento, y teniendo en cuenta el análisis de costeo estimado por tipo de solución desarrollado en el **Anexo 1.1. Estudios Técnicos Colombia Solar**, hoja “7. ANÁLISIS DE COSTOS”, así como la explicación detallada en el **Anexo 1.2. Memoria Estudios Técnicos Colombia Solar GECELCA**, numeral **4. Análisis de Costos**, se estableció de manera indicativa la cantidad de proyectos a ejecutar por departamento para cada año. El resultado de este cálculo se presenta en las siguientes tablas:

Tabla 12. Consolidado Presupuesto Año 2026

AÑO 2026						
Tipo de solución	Costo por solución	Cantidad indicativa de intervenciones Año 2026	Presupuesto de Obra Año 2026	Potencia Total Estimada (MWn)	Usuarios Beneficiados	Potencia Total Estimada (MWp)
Autogenerador 5MW	\$19,298,727,834	2	\$38,597,455,668	10.0	6806	13
Autogenerador 1MW	\$5,251,558,272	22	\$115,534,281,980	22.0	14960	28.6
Autogenerador 100kW	\$801,399,855	2	\$1,602,799,710	0.2	162	0.26
Autogenerador 5kW	\$43,896,473	2	\$87,792,946	0.0	8	0.013
Autogenerador 1,5kW	\$16,395,776	785	\$12,870,684,521	1.2	785	1.53075
Implementación adicional			\$ 0			
Recursos asignados para la ejecución de actividades previas/posteriores a la implementación de proyectos			\$11,986,838,450			

Total GECELCA	\$180,679,853,276	33.39	22.721	43.40
---------------	-------------------	-------	--------	-------

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13. Consolidado Presupuesto Año 2027

AÑO 2027						
Tipo de solución	Costo por solución	Cantidad indicativa de intervenciones Año 2027	Presupuesto de Obra Año 2027	Potencia Total Estimada (MWn)	Usuarios Beneficiados	Potencia Total Estimada (MWp)
Autogenerador 5MW	\$20,016,237,271	38	\$760,617,016,298	190.0	129314	247
Autogenerador 1MW	\$5,453,971,416	129	\$703,562,312,614	129.0	87720	167.7
Autogenerador 100kW	\$835,320,707	23	\$19,212,376,251	2.3	1863	2.99
Autogenerador 5kW	\$45,754,479	24	\$1,098,107,500	0.1	96	0.156
Autogenerador 1.5kW	\$17,089,760	4314	\$73,725,226,756	6.5	4314	8.4123
Implementación adicional			\$0			
Recursos asignados para la ejecución de actividades previas/posteriores a la implementación de proyectos			\$54,589,096,302			
Total GECELCA			\$1,612,804,135,721	327.89	223.307	426.26

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14. Consolidado Presupuesto Año 2028

AÑO 2028						
Tipo de solución	Costo por solución	Cantidad indicativa de intervenciones Año 2028	Presupuesto de Obra Año 2028	Potencia Total Estimada (MWn)	Usuarios Beneficiados	Potencia Total Estimada (MWp)
Autogenerador 5MW	\$20,668,977,529	26	\$537,393,415,762	130.0	88478	169
Autogenerador 1MW	\$5,638,112,837	92	\$518,706,381,024	92.0	62560	119.6
Autogenerador 100kW	\$866,179,542	7	\$6,063,256,792	0.7	567	0.91
Autogenerador 5kW	\$47,444,764	22	\$1,043,784,809	0.1	88	0.143
Autogenerador 1.5kW	\$17,721,099	2921	\$51,763,330,084	4.4	2921	5.69595
Implementación adicional			\$5,476,960			
Recursos asignados para la ejecución de actividades previas/posteriores a la implementación de proyectos			\$43,109,299,214			
Total GECELCA			\$1,158,084,944,644	227.19	154.614	295.35

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15. Consolidado Presupuesto Año 2029

AÑO 2029						
Tipo de solución	Costo por solución	Cantidad indicativa de	Presupuesto de Obra Año 2029	Potencia Total	Usuarios Beneficiados	Potencia Total

		intervenciones Año 2029		Estimada (MWn)		Estimada (MWp)
Autogenerador 5MW	\$21,314,582,262	11	\$234,460,404,878	55.0	37433	71.5
Autogenerador 1MW	\$5,820,241,290	33	\$192,067,962,565	33.0	22440	42.9
Autogenerador 100kW	\$896,701,039	7	\$6,276,907,274	0.7	567	0.91
Autogenerador 5kW	\$49,116,571	6	\$294,699,428	0.0	24	0.039
Autogenerador 1,5kW	\$18,345,536	1234	\$22,638,391,270	1.9	1234	2.4063
Implementación adicional			\$4,570,135			
Recursos asignados para la ejecución de actividades previas/posteriores a la implementación de proyectos			\$17,620,796,162			
Total GECELCA			\$473,363,731,711	90.58	61.698	117.76

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16. Consolidado Presupuesto Año 2030

AÑO 2030						
Tipo de solución	Costo por solución	Cantidad indicativa de intervenciones Año 2030	Presupuesto de Obra Año 2030	Potencia Total Estimada (MWn)	Usuarios Beneficiados	Potencia Total Estimada (MWp)
Autogenerador 5MW	\$21,955,282,864	20	\$439,105,657,289	100.0	68060	130
Autogenerador 1MW	\$6,000,986,262	44	\$264,043,395,529	44.0	29920	57.2
Autogenerador 100kW	\$926,990,690	6	\$5,561,944,138	0.6	486	0.78
Autogenerador 5kW	\$50,775,679	14	\$710,859,509	0.1	56	0.091
Autogenerador 1,5kW	\$18,965,229	2195	\$41,628,678,638	3.3	2195	4.28025
Implementación adicional			\$5,789,889			
Recursos asignados para la ejecución de actividades previas/posteriores a la implementación de proyectos			\$29,038,761,495			
Total GECELCA			\$780,095,086,487	147.96	100.717	192.35

Fuente: Elaboración Propia

Es importante resaltar que la distribución del presupuesto se efectuó con el objetivo de maximizar el número de usuarios beneficiados, priorizando la implementación de soluciones con mayor capacidad instalada cuando ello resultara técnica, comercial y financieramente viable, y siempre dentro de los límites definidos por el presupuesto y la disponibilidad de recursos en cada departamento.

El detalle anual y departamental de los proyectos seleccionados, incluyendo potencia total instalada estimada, energía generada y número de usuarios a beneficiar, se encuentra documentado en el Anexo 1.2. Memoria de Estudios Técnicos Colombia Solar – GECELCA, numeral 8: Cálculo de parámetros técnicos (Potencia Total Instalada, Energía Total Generada y Número de Usuarios a Beneficiar).

De acuerdo con el costo total de las soluciones presentados en este subcapítulo y los costos asociados a la administración de Gecelca presentados en el subcapítulo 11.2, en la siguiente tabla se presentan los recursos anuales previstos para la implementación y la operación de los proyectos:

Tabla 17. Valor total por anualidad Contrato GECELCA

Concepto	Valor total Ejecución por año	Valor total Administración GECELCA por año	Valor total Contrato de GECELCA por año
2026	\$168,693,014,826	\$11,986,838,450	\$180,679,853,276
2027	\$1,558,215,039,419	\$54,589,096,302	\$1,612,804,135,721
2028	\$1,114,975,645,430	\$43,109,299,214	\$1,158,084,944,644
2029	\$455,742,935,549	\$17,620,796,162	\$473,363,731,711
2030	\$751,056,324,992	\$29,038,761,495	\$780,095,086,487
Total	\$4,048,682,960,216	\$156,344,791,623	\$4,205,027,751,839
% Part.	96,28%	3,72%	100,00%

Notas aclaratorias:

- Es importante precisar que la suma de los costos presentados en las tablas del subcapítulo 11.2, no coincide con el valor total de administración por año reportado en la tabla de *Valor total por anualidad Contrato Gecelca*. Esto obedece a que GECELCA presentó una oferta de administración equivalente al 5% sobre el costo total de implementación de las soluciones del Programa.
En este sentido, la evaluación económica contenida en la sección “Composición del equipo y presupuesto de personal” tiene como finalidad verificar que el costo asociado al personal requerido para la administración no exceda el valor ofertado por GECELCA. Por lo tanto, aunque la tabla de composición del equipo refleja la estructura y el costo estimado del recurso humano, el valor final de administración corresponde estrictamente al porcentaje ofertado y aceptado en el marco del proceso contractual.
- En el marco de la ejecución del Contrato, el MME podrá realizar ajustes al presupuesto conforme a los resultados del ejercicio de focalización y priorización, así como en la reglamentación que se expida para su adecuada implementación. En consecuencia, los presupuestos definidos en el Anexo técnico podrán ser modificados de acuerdo con los resultados técnicos y financieros del proceso de focalización y con la disponibilidad presupuestal del Programa, sin superar en ningún caso los topes aprobados.
- Si bien se presenta el presupuesto desagregado para la ejecución de este contrato, el presupuesto total podrá ser ajustado de acuerdo con las condiciones de mercado, así como la posible reformulación de los ítems para llevar a cabo la compra y/o adquisición de proyectos y las actividades necesarias para ello, siempre sin superar el valor total aprobado, procurando siempre maximizar el número de beneficiarios.
- GECELCA manifiesta que, teniendo en cuenta su naturaleza jurídica, se encuentra exenta del impuesto de timbre (se adjunta concepto) y bajo esta premisa se determinó y calculó la remuneración aquí pactada. En este sentido, en el evento en que dicho impuesto llegare a

causarse, deberá ajustarse a favor de GECELCA el valor de la remuneración del Contrato, adicionando a la misma el valor exacto liquidado por concepto de dicho impuesto, garantizando así la cobertura de costos y el cumplimiento de las obligaciones operativas.

11 CRONOGRAMA Y FLUJO DE FONDOS

Para efectos de la administración, ejecución y trazabilidad de los recursos asignados al Programa Colombia Solar, los desembolsos realizados por el MINISTERIO corresponden a transferencias directas al encargo fiduciario constituido por GECELCA S.A. E.S.P., el cual actúa como patrimonio autónomo destinado exclusivamente a la gestión financiera del proyecto. Dichos desembolsos tienen como finalidad asegurar la disponibilidad de los recursos requeridos para la implementación y operación del programa, así como garantizar el cumplimiento de las obligaciones derivadas de las vigencias contratadas.

Los giros al encargo fiduciario se efectuarán únicamente cuando GECELCA S.A. E.S.P. acredite el cumplimiento de las condiciones técnicas, administrativas y de avance físico establecidas para cada vigencia, y estarán sujetos a la aprobación del Programa Anual Mensualizado de Caja – PAC por parte del Ministerio de Hacienda y Crédito Público. De esta manera, los desembolsos constituyen la fuente de financiación autorizada para la ejecución del proyecto, mientras que los costos propios de la administración fiduciaria serán cubiertos por GECELCA S.A. E.S.P. con cargo a la remuneración definida para su rol como administrador de los recursos del programa.

A continuación, se presenta el **Resumen del Flujo de Fondos del presente Contrato Interadministrativo para el periodo 2026–2030**, el cual consolida los valores anuales aprobados, el número de giros programados por vigencia y el monto correspondiente a cada desembolso:

Tabla 18. Desembolsos

Año	Valor total a desembolsar	N.º de giros	Valor por giro
2026	\$180.679.853.276,04	1	\$180,679,853,276
2027	\$1.612.804.135.720,93	3	\$537,601,378,574
2028	\$1.158.084.944.644,28	3	\$386,028,314,881
2029	\$473.363.731.711	2	\$236,681,865,855
2030	\$780.095.086.486,95	1	\$780,095,086,487

El flujo de fondos detallado se encuentra en el Anexo 5.1. Cronograma y Flujo de Fondos hoja “Flujo de Fondos”

12 FLUJO DE CAJA

Partiendo de los datos previstos en los numerales estudios técnicos, presupuesto y cronograma se

construyó un flujo de caja a veinticinco (25) años, en el cual se contemplaron los costos asociados a la implementación de las inversiones (CAPEX) que se estiman por departamento para los cinco (5) primeros años, adicionalmente se incluyen los valores estimados para otros componentes de inversión y la administración que se detallaron en el Anexo 3. Costeo Administración GECELCA.

Adicionalmente se incluyó la estimación de administración, operación y mantenimiento, con un estimativo del 2% sobre el valor estimado del CAPEX, para el horizonte de proyección. Este porcentaje supone reposición de inversores como se muestra en el Anexo 1.4. Cálculo Porcentaje de Sostenibilidad

Para la estimación financiera y económica del proyecto de inversión Colombia Solar, se establecieron los siguientes supuestos:

Tabla 19. Variables de Costeo

Variable	Valor	Unidad	Observaciones
Tasa de descuento	9%	Anual	Tasa social de descuento Utilizada para el cálculo del VPN y análisis de costo- beneficio en inversión pública en proyectos no ambientales. (Fuente. Resolución DNP 1292 de 2022)
Tiempo de ejecución	25	Años	Vida útil estimada de los sistemas solares instalados.
Degradación	1%	Anual	Tasa de pérdida de eficiencia energética de los paneles por año.
Años de Implementación	5	Años	Período en el que se instalaran progresivamente los sistemas.
Datos en \$ constantes	-	-	Los datos se reportan en precios constantes, facilitando la comparación Inter temporal de los flujos de ingresos y egresos sin distorsiones por variaciones de precios
Costos AOM (Operación y Mantenimiento)	2%	Anual	Proporción anual destinada al mantenimiento del sistema
Costo nivelado de energía (G)	370,52	\$/kWh	Representa el valor estimado por kilovatio-hora generado a lo largo de la vida útil en promedio ponderado de acuerdo con los porcentajes de participación por tipos de soluciones tecnológicas.

Fuente: Elaboración propia Equipo CS-MME

Tasa de Descuento.

Para la evaluación económica de proyectos de inversión pública sin componente ambiental, se aplica la tasa social de descuento del 9%, establecida por el Departamento Nacional de Planeación en la Resolución DNP 1292 de 2022. Esta tasa constituye el parámetro oficial para el cálculo del Valor Presente Neto (VPN) y el análisis costo-beneficio, permitiendo valorar adecuadamente los flujos futuros de costos y beneficios desde la perspectiva social. Su utilización garantiza la comparabilidad

entre alternativas de inversión y asegura que las decisiones públicas se adopten bajo criterios de eficiencia, racionalidad económica y correcta asignación de recursos en el marco del Sistema General de Inversión Pública.

Degradación:

Según las fichas técnicas de los módulos solares, los fabricantes establecen una degradación aproximada del 1% en el primer año y una degradación anual lineal posterior de 0,40% hasta el año 30. Esto implica que el comportamiento real no es constante año a año, sino que combina un primer año con degradación mayor, seguido de un régimen estable de menor degradación. Al promediar estos valores a lo largo de la vida útil del módulo, se obtiene una degradación media cercana al 0,52% anual, resultado de la combinación ponderada entre el primer año (1%) y los 29 años restantes bajo el valor lineal especificado de 0,40%. Este cálculo promedio es coherente con el rendimiento garantizado por el fabricante, que indica una retención del 87,4% de la potencia al año 30.

Viabilidad integral del Programa Colombia Solar.

Este conjunto de supuestos permite construir un modelo de costeo sostenible y replicable, compatible con las metodologías de evaluación de proyectos de inversión pública bajo los lineamientos del Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el Ministerio de Minas y Energía (MME).

Con estas consideraciones e insumos del componente técnico del Programa se construyen dos tipos de análisis: desarrollador, usuario y Estado. Estos enfoques permiten tener una visión integral de los impactos económicos y financieros de la implementación del Programa Colombia Solar, garantizando que las decisiones de política pública se soporten en criterios de sostenibilidad técnica, eficiencia económica y equidad social.

En primer lugar, la construcción del flujo de caja desde la óptica del desarrollador permite estimar el costo mínimo del kilovatio hora (kWh) generado que daría como resultado un Valor Presente Neto (VPN) igual a cero, este cálculo constituye una referencia fundamental, pues establece el umbral mínimo de viabilidad financiera para un agente privado o público que ejecute el proyecto.

Dicho valor refleja los costos de inversión, operación y mantenimiento requeridos para garantizar la sostenibilidad de las soluciones energéticas propuestas, al contrastarse con los costos medios de prestación del servicio en el país, este análisis aporta un criterio de comparación objetivo para identificar los beneficios relativos del Programa y evaluar su competitividad frente a las alternativas tradicionales de suministro.

En segundo lugar, el flujo de caja desde la perspectiva del usuario permite estimar de manera directa los efectos del Programa sobre el gasto en energía de los hogares beneficiarios, para ello se consideran variables como el nivel de consumo, el estrato socioeconómico y la aplicación vigente de subsidios o contribuciones.

A partir de estas variables se construye un escenario comparativo que refleja el valor promedio asumido por los usuarios en su factura antes y después de la implementación del Programa. La diferencia obtenida se interpreta como un ahorro cuando el valor pagado disminuye, o como un costo adicional en caso de que se incremente. Este análisis es clave para evaluar la aceptabilidad social del

Programa, dado que la percepción de ahorro o reducción en la factura es uno de los incentivos principales para la participación de los hogares y comunidades en los esquemas de autogeneración y transición energética.

Finalmente, el flujo de caja desde la perspectiva del Estado se proyecta considerando tres elementos centrales: (i) el número de usuarios beneficiados, (ii) el nivel de consumo de subsistencia aplicable, y (iii) las condiciones normativas vigentes en materia de subsidios, con base en estos factores, se estima la variación en las necesidades de subsidio con y sin la implementación del Programa, identificando los potenciales ahorros como beneficios para el Estado. Este análisis incorpora, además, los costos asociados a la administración y seguimiento del Programa, que se reflejan en los recursos humanos y técnicos que el Ministerio de Minas y Energía, así como otras entidades sectoriales, deben destinar para su ejecución.

En los casos en que la financiación del Programa provenga directamente de recursos públicos, estos se descuentan de los beneficios como costos de implementación. En contraste, cuando la estructura contractual contempla la participación de agentes privados como inversionistas, los costos a cargo del Estado se limitan al valor de la administración, generando así una mayor eficiencia fiscal y liberando recursos que pueden ser destinados a otros objetivos de política pública.

Así las cosas, este análisis tripartito permite dimensionar la viabilidad integral del Programa Colombia Solar, identificando los incentivos y costos desde la perspectiva de los distintos actores involucrados, por tanto, este enfoque comparativo no solo asegura que el Programa sea técnica y financieramente viable, sino que también contribuye a garantizar su aceptación social y su sostenibilidad fiscal en el mediano y largo plazo.

De acuerdo con lo anterior, y en línea con el ítem de justificación técnica, se presenta el desglose del CAPEX en valores presentes netos requerida para alcanzar la meta de 560,763 de usuarios beneficiados.

Tabla 20. CAPEX (VPN) - Colombia Solar

CAPEX	2026	2027	2028	2029	2030	TOTAL
	\$158.665.929.732,83	\$1.465.594.993.416,86	\$1.048.701.676.203,62	\$428.653.650.317,19	\$706.413.660.397,22	\$3.718.390.525.960

Fuente: Elaboración propia Equipo CS-MME

Como se observa el valor del CAPEX asciende a 3,7 billones de pesos.

Dentro de los otros montos de inversión se contemplan los costos de interventoría asociados al desarrollo de los contratos derivados, calculada como el 6,32%, promedio gracias al levantamiento de información de dieciséis proyectos contratados por el Ministerio de Minas y Energía durante la vigencia de 2024 y que permiten contar con las siguientes métricas:

Tabla 21. Análisis Porcentaje Interventoría

Análisis Porcentaje Interventoría	
Promedio	6.27%

Mediana	6.32%
Media Geométrica	6.18%
Desviación Estándar	1.07%
Límite Superior	7.39%
Límite Inferior	5.25%
Valor Máximo	8.49%
Valor Mínimo	4.63%

Fuente: Elaboración propia

Este porcentaje de referencia se aplica a los valores anuales de CAPEX, representando un valor de \$240 mil millones de pesos. Asimismo, se incluyen otros componentes de inversión que contemplan fase de diagnóstico de mercado caracterización de beneficiarios, supervisión y apoyo a la supervisión, transferencia de activos y sensibilización socialización, capacitación y divulgación conforme a lo establecido en el Numeral 8. Presupuesto y que ascienden a un valor de \$156,3 mil millones de pesos.

Adicionalmente, en el flujo se incluyó la información de generación de energía asociada a la capacidad supuesta, esto bajo el supuesto que la capacidad instalada permite la atención hasta el consumo básico de subsistencia de los usuarios beneficiados del Programa Colombia Solar. Esta estimación se fundamenta en los supuestos técnicos definidos en el numeral 7. Cálculo de beneficiarios por tipología, del anexo 1.2 Memoria de Estudios Técnicos Colombia Solar y que se deriva en el valor anual de energía anual por departamento.

OPEX.

Para la estimación del OPEX, como se mencionó en el Anexo 1.4. Cálculo Porcentaje de Sostenibilidad se presenta un desglose anual de los costos de Administración, Operación y Mantenimiento (AOM) para un proyecto solar fotovoltaico de referencia, donde el costo total de AOM al compararlo con el CAPEX del proyecto, representan alrededor del 2% del valor de la inversión inicial.

Esta relación es consistente con la estructura típica de costos de plantas solares, donde los gastos de operación, monitoreo, mantenimiento preventivo y correctivo, y actividades administrativas se mantienen proporcionalmente bajos respecto al CAPEX, dado que los sistemas fotovoltaicos son tecnologías de baja demanda operativa y alta confiabilidad.

Técnicamente, este porcentaje refleja la naturaleza del mantenimiento requerido: limpieza periódica, inspecciones de componentes, reposición menor, monitoreo del desempeño y gestión administrativa, que no requieren intervenciones intensivas ni equipos de alta complejidad. Por ello, el AOM cercano al 2% del CAPEX se alinea con los rangos típicos reportados por estándares internacionales y con el comportamiento real de los costos operativos de instalaciones solares de tamaño similar. De esta manera el valor del OPEX se calcula el 2% sobre el valor del CAPEX, obteniendo un valor de \$2,8 billones.

Por su parte para la estimación de los ingresos se considera el valor del Costo Unitario del Servicio de Energía Eléctrica Cu de los mercados, y como se expone en el Anexo 1.1. Estudios técnicos Colombia

Solar y la hoja 3. CARACT DEPART-ANALISIS CU, y que asciende a un promedio aritmético de 982,46 \$kWh-mes, dentro de los componentes de formación del Cu se identifica un valor promedio asociado al costo de generación de 380 \$kWh-mes que permite estimar el valor del costo que se asume para el cálculo de la tarifa de los usuarios objeto del Programa, que en este caso corresponde a:

$$CuCS = Cu(\text{mercados GECELCA}) - G(\text{mercados GECELCA})$$

Tabla 22. Supuestos técnicos y socioeconómicos

Parámetro	Supuesto	Nota
Cu Promedio Mercados	982,46	Cu Promedio Mercados
G	380	\$/KWh-G promedio mercados FENOGE

Fuente: Elaboración propia Equipo CS - MME.

Para la estimación de los ingresos, que se calculan los recursos por concepto de subsidios evitados, que finalmente se convierten en los recursos que justifican el desarrollo de la infraestructura y lo objetivos del Programa establecidos en el Decreto 0972 de 2025.

Por su parte, el análisis para el desarrollador está ligado a la cantidad de energía producida, la cual se reduce en un 1% anual debido a la degradación técnica. Este descenso afecta las proyecciones de producción energética para cada año. Considerando este factor, se elaboran estimaciones anuales de generación de energía acumulada y se calcula el valor mínimo de energía que permitiría la recuperación de los costos (CAPEX y OPEX), obteniendo un valor promedio de \$370,52/kWh, que representaría el costo nivelado de energía, hasta la implementación del programa se estima una energía generada acumulada total de aproximadamente 28 GWh.

Para este cálculo se consideran los usuarios beneficiarios año a año en función de los mercados constituidos para los departamentos y su ubicación en función de la altura sobre el nivel del mar.

Tabla 23. Consumo básico de subsistencia

Altitud	<1000msnm	>=1000msnm
Consumo de subsistencia	173	130
Distribución	60,90%	39,10%

Así mismo, para la extrapolación del ejercicio se incorpora la composición geográfica de la demanda nacional del mercado energético, calculada en función de la distribución altitudinal de los usuarios del estrato 1, donde el 60,90% se localiza en territorios con alturas inferiores a 1.000 m.s.n.m. y el 39,10% en alturas superiores, según los datos oficiales reportados en el Sistema Único de Información (SUI) de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. En coordinación con el análisis formulado, este

procesamiento permitió generar los primeros insumos de regionalización mediante un análisis multicriterio, que sustentó el ejercicio preliminar de priorización territorial bajo un enfoque multicriterio

Con base en estas consideraciones, se obtienen que en aplicación del esquema vigente de subsidios que, para los 25 años, descontados con la tasa social de descuento (9%, Resolución DNP Resolución 1092 de 2022) los usuarios destinarían en VPN \$ 1 billones de pesos, mientras que siendo objeto del Programa este valor bajaría \$ 835 mil millones, lo que representaría un ahorro para los usuarios cercano a los \$1 billones de pesos. En este sentido, vale la pena señalar que el análisis supone que el usuario mantendría o mejoraría las condiciones de servicio y con el beneficio se liberarían recursos de su ingreso familiar para destinarlos a otras necesidades contribuyendo a la mejora en las condiciones de calidad de vida de los usuarios objeto del programa.

Tabla 24. Flujo de Caja - Usuarios

	Valores en precios corrientes (25 años)	Valor en VPN (25 años)
Costo total de la factura (antes de CS)	\$ 3.110.160.434.433.020,00	\$ 1.097.384.172.867.460,00
Factura para usuario objeto de CS	\$ 2.368.252.150.193,57	\$ 835.610.439,063
Ahorros en la factura por tipo de usuario	\$ 3.107.792.182.282.830,00	\$ 1.096.548.562.428.390,00

Fuente: Elaboración propia Equipo CS-MME

Desde el punto de vista del Estado, se estiman los impactos en los flujos de caja, centrándose en la reducción del déficit del Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos (FSSRI); para ello, se compara el flujo de caja estatal bajo el esquema actual de subsidios con el flujo derivado de los subsidios evitados gracias a la implementación del Programa, descontando los costos administrativos asociados.

Tabla 25. Flujo de Caja – CS

	Valores en precios corrientes (25 años)	Valor en VPN (25 años)
(I.f) Subsidios sin la implementación CS en los usuarios objeto del programa	\$ 14.287.461.866.786,60	\$ 5.041.165.834.879,90
Costos totales en la implementación de CS (CAPEX OPEX)	(\$5.422.737.459.392,54)	(\$ 3.802.247.803.615,12)
Flujo de caja neto Estado	\$ 8.864.724.407.394,08	\$ 1.238.918.031.264,78
Relación B/C (½)		1,3

Fuente: Elaboración propia Equipo CS-MME

Desde el punto de vista fiscal, el impacto resulta aún más significativo; en el esquema tradicional, el Estado afronta un gasto en subsidios cercano a los 5 billones de pesos para asegurar el acceso a la

electricidad en estos hogares, valor que corresponde al valor presente neto del flujo de caja a 25 años que en datos de precios corrientes representaría cerca de 14,2 billones de pesos. Con la puesta en marcha del programa Colombia Solar, este gasto disminuye a cero, y lo que se descuenta de estos los beneficios corresponde a los costos de implementación del Programa, que corresponde a los CAPEX y OPEX, generando un ahorro fiscal aproximado de 1,2 billones de pesos en VPN.

Tabla 26. Indicadores Financieros

VPN	\$ 1.238.918.031.264,78
BC	1,3
TIR	19,99%
PRI (años)	4 años

Fuente: Elaboración propia Equipo CS - MME.

Este análisis, permite estimar una relación beneficio costo de 1,3, que corresponde a la división entre el valor presente neto de los beneficios entre el valor presente de los costos (5,04/3,8), lo que representa que con la ejecución de la inversión con cargo a recursos del Estado se compensarían ampliamente los costos en los que incurre con beneficios que sostenibles durante el horizonte de operación de los proyectos implementados.