

Directorio

Contactos, operadores y recursos de apoyo

- [Directorio de Operadores Solares](#)
- [Directorio de Proyectos Colombianos](#)
- [Contactos Institucionales](#)
- [Glosario de Terminos](#)

Directorio de Operadores Solares

Operadores de Energia Renovable Comunitaria en Colombia

Informe de Investigacion para el Knowledge Hub del Venture Builder

Fecha: 16 de julio de 2026

Preparado por: CleantechHUB Research

Proposito: Mapeo exhaustivo de operadores, marco regulatorio y programas de energia renovable comunitaria en Colombia para decisiones de inversion y alianzas estrategicas.

TABLA DE CONTENIDOS

1. [Marco Regulatorio](#)
2. [Unergy](#)
3. [Celsia Solar \(Grupo Argos\)](#)
4. [EPM / Comunidades Energeticas EPM](#)
5. [Erco Energia](#)
6. [Enel Green Power Colombia](#)
7. [AES Colombia \(AES Andes\)](#)
8. [SunColombia / SunCompany](#)
9. [Operadores Fondeados por FENOG](#)
10. [Operadores IPSE en ZNI](#)
11. [Otros Operadores y Startups](#)
12. [Operadores de Red \(Distribuidores\)](#)

- 13. [Contexto de Mercado Nacional](#)
- 14. [Fuentes Clave](#)

1. MARCO REGULATORIO

Legislacion Fundamental (Cronologico)

Norma	Fecha	Contenido Clave
Ley 1715 de 2014	Mayo 2014	Integracion de FNCER al sistema energetico nacional. Creo FENOGÉ. Incentivos tributarios iniciales.
Ley 2099 de 2021 (Transicion Energetica)	Julio 2021	Deducccion de renta 50% del valor de inversion (max 50% renta liquida, ventana de 15 anos). Exclusion IVA en maquinaria/servicios FNCER. Exencion arancelaria en importaciones. Depreciacion acelerada hasta 33.33% anual. Vigente por 30 anos.
Ley 2294 de 2023 (PND 2022-2026)	Mayo 2023	Art. 235: usuarios pueden formar comunidades energeticas para generar, comercializar o usar energia eficientemente. Meta: 20,000 comunidades al 2026.
Decreto 2236 de 2023	Dic 2023	Reglamenta parcialmente Art. 235. Define Autogeneracion Colectiva (AGRC) y Generacion Distribuida Colectiva (GDC).
Resolucion CREG 101 072 de 2025	6 abril 2025	REGULACION CLAVE. Integra comunidades energeticas al sistema electrico (SIN y ZNI). Max 5 MW por comunidad. Reconocimiento como persona juridica prestadora de servicios. Meta: 1+ GW adicional de capacidad FNCER y 500,000+ familias beneficiadas.
Resolucion MinEnergia 40159 de 2026	2026	Define lineamientos tecnicos, financieros y operativos del programa Colombia Solar.
Decreto 0393 de 2026	10 abril 2026	Marco de politica para integracion de Sistemas de Almacenamiento de Energia (SAE) en SIN y ZNI.

Dos Modelos de Participacion Comunitaria

- AGRC (Autogeneracion Colectiva a Pequena Escala):** Usuarios agrupados generan energia para autoconsumo colectivo e inyectan excedentes a la red. Max 5 MW dentro del mismo mercado de comercializacion y sistema de distribucion local (SDL).
- GDC (Generacion Distribuida Colectiva):** Planta comunitaria orientada a generar y vender toda la energia producida a la red (inyeccion al SDL). Max 5 MW.

Progreso a la fecha: 285 comunidades energeticas formadas (abril 2025). Meta gubernamental: 5,000 comunidades al 2026 con 450 MW instalados.

Fuentes:

- [CREG Resolucion 101 072 \(PDF\)](#)
- [MinEnergia comunicado](#)
- [CREG comunicado](#)
- [pv magazine](#)

2. UENERGY

“ *First mover en comunidades energeticas reguladas en Colombia* ”

Campo	Detalle
Fundacion	2018 (Medellin). Operacion desde ~2020.
Fundadores	Eduardo Ospina Serrano (CEO), Nicolas Villegas Echavarria, Paola Santiago
Modelo de negocio	Plataforma fintech/community solar. Desarrolla "minigranjas" solares (~1 MW c/u). Usuarios invierten desde USD 1 (digital "uWatts"). Producto "Unergy Vecinos": residenciales se unen a comunidad solar sin instalacion propia.
Portafolio	50+ minigranjas (~50 MW). Trayectoria: 4 proyectos (2023) ? 31 (2024) ? 72 (2025). Meta: 100 minigranjas.
Experiencia comunitaria	Activo la PRIMERA comunidad energetica regulada de Colombia bajo Resolucion CREG 101 072 (abril 2026), en alianza con EPM. Ubicacion: barrio Laureles, Medellin. 20 usuarios conectados. Paneles en techo de oficina Unergy, excedentes distribuidos via red EPM. Ahorro: hasta 20% en facturas.
Financiamiento	USD 4.5M equity round + USD 80M compromiso de fondo europeo para vehiculo de activos compartidos. Total proyectado: USD 180-200M. Alianza con Solenium por USD 120M.
Planes 2026	USD 50M total (USD 20M comunidades energeticas, USD 30M granjas solares para red). Meta: 100,000 hogares conectados.
Precios	Sin costo inicial para usuarios. Retornos a inversionistas: 13% EA (hasta 20% con beneficios tributarios FNCER).
Cobertura	Colombia amplia (base Medellin). Expansion a Brasil (primera minigranja internacional).
Alianzas	EPM, Solenium, fondos europeos.
Proyectos destacados	Primera comunidad regulada (Laureles, Medellin); primeros proyectos agrivoltaicos en Colombia.
Web / Contacto	https://unergy.io/

Fuentes:

- [ColombiaOne - primera comunidad regulada](#)
- [Portafolio - USD 50M inversion](#)
- [Forbes Colombia](#)
- [El Colombiano](#)

3. CELSIA SOLAR (Grupo Argos)

“ Utility integrada verticalmente, lider en generacion distribuida y solar a gran escala

Campo	Detalle
Fundacion	Empresa historica. Primera granja solar a gran escala en Colombia (Yumbo, 2017, 9.8 MW). Parte del Grupo Argos. Listada en BVC: CELSIA.
Modelo de negocio	Generacion, transmision, distribucion y comercializacion. Lineas: (1) C2Energia (granjas solares >8 MW, alianza Cubico Sustainable Investments), (2) Atera (soluciones distribuidas, alianza Brookfield), (3) Generacion distribuida residencial/comercial con financiamiento.
Portafolio	Capacidad total: ~1,900 MW en Colombia. C2Energia: 20 granjas solares = 355 MWp (Valle del Cauca 11, Tolima 6, Cauca 1, Sucre 1, Bolivar 1). Atera: 200 MW distribuidos. Adquirio 375 MW solar de Mainstream Renewable Power. 139 proyectos rooftop/ground = 197.25 MWp. Meta: 1,000 MW renovable al 2027.
Experiencia comunitaria	Bocas del Palo (Jamundi, Valle del Cauca): primera comunidad energetica del Pacifico. 101.39 kWp agrivoltaico + estacion EV. 115 familias afrodescendientes, 53% reduccion en facturas. Cofinanciado 30% por Celsia + 70% FENOG. Hogares Sostenibles (con Comfama/EPM) : 600+ hogares con kits solares en 52 municipios de Antioquia (estratos 1-3). VIS Solar : 224 familias en vivienda de interes social con techos solares.
Precios	Generacion distribuida: instalaciones desde 1 kWp. Financiamiento 1-6 anos, 100% del valor. Mantenimiento gratis primer ano. Modelo PPA para empresas.
Cobertura	Valle del Cauca, Antioquia, Tolima, Sucre, Bolivar, Cordoba, Casanare, Cauca. Panama y Honduras (internacional).
Alianzas	Cubico Sustainable Investments, Brookfield, Comfama, EPM, FENOG.
Financiero (2025)	Utilidad COP \$360,000 millones. Inversion planificada: USD 316.5M (mayormente solar).
Web / Contacto	https://www.celsia.com/es/

Fuentes:

- [Celsia proyectos solares](#)
- [Review Energy - 675 MW](#)
- [Celsia Bocas del Palo](#)
- [Comfama solar](#)
- [FENOG Bocas del Palo](#)

4. EPM / COMUNIDADES ENERGETICAS EPM

“ Mayor multiservicio de Colombia. Primer operador de red en activar comunidad energetica bajo CREG 101 072.

Campo	Detalle
Tipo	Empresa de servicios publicos de Medellin (propiedad municipal). Operador de red y comercializador.
Modelo de negocio	Generacion, distribucion, comercializacion. Actua como operador de red y agente comercial para comunidades energeticas. Subsidiarias: Afinia/CaribeMar (Caribe), CHEC (Caldas), CENS (Norte de Santander), EDEQ (Quindio), ESSA (Santander).
Experiencia comunitaria	(a) Primera comunidad regulada con Unergy (2026): EPM provee infraestructura de red y actua como comercializador. 20 usuarios en Laureles, Medellin. (b) Cuadras Energeticas: Iniciativa bandera gobierno-EPM. Piloto en Barrancabermeja (Santander). ~10 hogares por "cuadra" con 3-6 paneles de 620W c/u. Excedentes inyectados al SIN. Ahorro: hasta 60% en facturas para estratos 1-2. Desarrollado con Electrificadora de Santander (Grupo EPM). (c) Piloto La Estrecha (2020): Primera comunidad energetica conectada a red en Colombia (investigacion con Erco y Universidad EIA, barrio El Salvador, Medellin).
Alianzas	Unergy, Erco Energia (acuerdo 400 MWp, USD 400M con inversionista europeo, dic 2025), Comfama, Celsia.
Cobertura	Antioquia (area metropolitana), Santander (via Electrificadora de Santander), region Caribe (via Afinia/CaribeMar).
Ahorros documentados	~28% Medellin, 27.6% Caribe, 24.6% Barrancabermeja.
Web / Contacto	https://www.epm.com.co

Fuentes:

- [Portafolio - Cuadras Energeticas](#)
- [MinEnergia - Barrancabermeja piloto](#)
- [Cuatrecasas - Erco/EPM megaproyecto](#)

5. ERCO ENERGIA

“ Mayor desarrollador solar de Colombia por cuota de mercado (36.4%)

Campo	Detalle
-------	---------

Fundacion	2012, Medellin. Oficinas en Cali y Bogota.
Modelo de negocio	Desarrollador full-service: construccion, operacion, mantenimiento y venta de energia. Primer retailer digital de energia en Latinoamerica.
Portafolio	2,179 proyectos, 265.6 MWp instalados (a fin 2024). 4,000+ proyectos totales (incluyendo menores). Utility-scale = 71.3% de capacidad. 36.4% cuota de mercado solar en Colombia.
Experiencia comunitaria	Co-desarrollo piloto La Estrecha (primera comunidad conectada a red, 2020, con EPM y Universidad EIA, barrio El Salvador, Medellin). 43 paneles de 470W + 2 inversores en 3 techos. Proyectos utility-scale generan empleo local (Petaló del Norte: 32,600 personas; Pradera: 71,000 personas beneficiadas).
Precios	PPAs a 15 años con comercializadores independientes. No divulgados publicamente.
Proyectos destacados	Petaló del Norte I (Cesar/N. Santander): 26.4 MWdc, 45+ GWh/ano. Pradera (en desarrollo): 40 MW AC + 18 MWh almacenamiento. La Martina (Paratebuena): primera granja solar con almacenamiento en Colombia (6.9 MWh baterías litio). Chenche (Tolima): 14.96 MWp + 4.5 MWh, ~10,000 hogares. 6 plantas en Tolima (COP 18,000M financiamiento Banco de Bogotá).
Megaproyecto EPM:	~400 MWp con EPM + inversionista europeo (USD 400M, dic 2025).
Financiamiento	Climate Fund Managers / Climate Investor One (~USD 20M, apoyo UE). Banco de Bogotá (COP 18,000M).
Proyecciones	~1.6 GWh en baterías al 2030. USD 195M en ventas de autogeneración. 30% cuota de mercado objetivo.
Cobertura	Tolima, Cesar, Norte de Santander, Cundinamarca, Meta, Antioquia. Expansion a Brasil, Centroamerica, EE.UU.
Web / Contacto	https://erco.energy/co

- Fuentes:
- [Ercó proyectos](#)
 - [Climate Fund Managers](#)
 - [Cuatrecasas - financiamiento Tolima](#)
 - [Energía Estratégica - ventas](#)

6. ENEL GREEN POWER COLOMBIA

“ Segundo mayor generador del país (4,011 MW). Alcanzo 1 GW solar instalado.

Campo	Detalle
Fundacion	Enel Group (Italia, 1962). Subsidiaria colombiana. Enel Green Power Colombia S.A.S. ESP para generacion renovable. Distribucion via Enel-Codensa en Bogota/Cundinamarca.

Campo	Detalle
Modelo de negocio	Generacion a gran escala (hidro, solar, termica), transmision, distribucion.
Portafolio	Capacidad total: 4,011 MW (sept 2025). Desglose: 3,097 MW hidro, 226 MW termico, 688 MW solar. +380 MW solares anadidos en 2025. 400 MW solares en construccion. Hito de 1 GW solar instalado alcanzado. 800+ MWdc FNCER en 4 parques en Cesar, Magdalena, Atlantico.
Experiencia comunitaria	Primera comunidad energetica en Cundinamarca (Paratebueno). Alianza con SENA: 292 personas capacitadas en instalacion solar, obra civil, apicultura, mercadeo. Litros de Luz: iluminacion fotovoltaica en espacios publicos comunitarios con capacitacion a la comunidad. Fundacion Enel Colombia: 48,000+ beneficiados (80% ninos/jovenes), 20,738 proyectos socioeconomicos en 4 departamentos y 33 municipios.
Precios	No divulgados publicamente (generacion a gran escala, distribucion regulada por CREG).
Proyectos destacados	El Paso (Cesar): 99.9 MWdc, 724+ GWh entregados al SIN. La Loma (Cesar): planta solar mas grande del pais, 400,000+ paneles, 437 ha. Guayepo I & II (Atlantico): 486.7 MW, electricidad para ~800,000 hogares. Fundacion (Magdalena): 370 MW.
Inversion	COP 2.5+ billones en Caribe. USD 2,000M planificados en 3 anos. USD 200M prestamo BEI para Guayepo III y Atlantico.
Cobertura	Cesar, Magdalena, Atlantico (parques solares Caribe), Cundinamarca/Bogota (distribucion). Fundacion en La Guajira, Cundinamarca, Bolivar, Huila.
Web / Contacto	https://www.enel.com.co/ / https://www.enelgreenpower.com/countries/south-america/colombia

Fuentes:

- [Renewables Now - 1 GW hito](#)
- [EIB - USD 200M](#)
- [Enel Americas - Guayepo](#)
- [Fundacion Enel](#)

7. AES COLOMBIA (AES Andes)

“ *Primera empresa en Colombia en producir 100% energia renovable con multiples tecnologias* ”

Campo	Detalle
Fundacion	AES Corporation (EE.UU., 1981). Opera en Colombia como AES Andes. Ingreso via adquisicion del complejo Chivor.

Campo	Detalle
Modelo de negocio	Generacion diversificada (hidro, solar, eolica). Desarrollo de proyectos eolicos en La Guajira. Programas de desarrollo comunitario.
Portafolio	Capacidad total: 1,129 MW (junio 2025). Hidro: ~1,020 MW (Chivor ~1 GW + Tunjita 20 MW). Solar: 108 MW (3 granjas, incl. San Fernando). Eolica (en desarrollo): Jemeiwaa Kai (JK1/JK2), 259 MW combinados, 549 MW de capacidad de transmision reservada. ~130 MW solar grid-based en construccion.
Experiencia comunitaria	"Ruta del Agua" (La Guajira): 11+ millones litros agua potable/ano a comunidades Wayuu, 8,000+ beneficiados. ASODEC (Castilla La Nueva, Meta) y CIVAM (Aipe, Huila): organizaciones comunitarias creadas/financiadas por AES para mantenimiento de parques solares, capacitando locales para sus propios negocios.
Precios	No divulgados. Estructuras PPA y mercado regulado.
Proyectos destacados	Chivor (~1 GW, cuarto mas grande del pais). San Fernando (mayor proyecto solar de autogeneracion del pais). Jemeiwaa Kai (JK1/JK2, 259 MW eolica, La Guajira).
Cobertura	Boyaca (Chivor), Meta y Huila (solar), La Guajira (eolica).
Web / Contacto	https://www.aescol.com/ / https://www.aesandes.com/

Fuentes:

- [AES Colombia comunidades](#)
- [AES energia limpia](#)
- [IDB Invest - JK1/JK2](#)

8. SUNCOLOMBIA / SUNCOMPANY

“ Pionero en solar rural y almacenamiento en Colombia

Campo	Detalle
Fundacion	2012, Bogota (Calle 163 #20-15).
Modelo de negocio	Desarrollo, estructuracion y construccion de proyectos solares. Originalmente enfocado en zonas rurales no conectadas. Rebranded como SunCompany (holding energetico que combina paneles + almacenamiento).
Portafolio	57.6 MW solar fotovoltaico instalado. 58.3 MWh en almacenamiento (mayor experiencia en almacenamiento en Colombia). 126 MW capacidad EPC proyectada.
Experiencia comunitaria	Nacio con proyectos en zonas rurales no conectadas (off-grid solar). 1,122 usuarios en comunidades rurales de La Guajira. Pionero en energia solar para comunidades remotas.
Financiamiento	Serie B de USD 9.8M + USD 5M en deuda. Meta: USD 300M en proyectos solar + baterias en Colombia, Rep. Dominicana y Guyana en 2 anos.

Campo	Detalle
Cobertura	Colombia (primario), expansion a Republica Dominicana y Guyana.
Lineas de negocio	Telecomunicaciones solar, Off-grid, On-grid, Soluciones de agua.
Web / Contacto	https://suncolombia.com/ / https://suncompany.co/

Nota: Sunco Energy S.A.S E.S.P. (<https://www.sunco.co/>) es una entidad separada con sede en Bogota, patrimonio neto COP 2,218M (2021), informacion publica limitada.

Fuentes:

- [SunColombia](#)
- [Forbes - Serie B](#)

9. OPERADORES FONDEADOS POR FENOGE

Sobre FENOGE

FENOGE (Fondo de Energias No Convencionales y Gestion Eficiente de la Energia) fue creado bajo Art. 10 de la Ley 1715 de 2014. Administrado via fiducia comercial. Ha mejorado la vida de mas de 139,000 colombianos. Directora: Angela Alvarez.
Web: <https://fenoge.gov.co/>

Programas Principales

A. 500 Comunidades Energeticas

- **Presupuesto:** COP \$349,375M (~USD \$87M)
- **Meta:** Hasta 500 comunidades, prioritariamente rurales
- **Fase 1:** 110 comunidades en Meta, Arauca, Narino, Tolima, Huila, Cundinamarca, Bogota, Boyaca, Norte de Santander, Santander, La Guajira, Magdalena (14 departamentos, 30+ municipios)
- **Criterios:** Comunidades etnicas, campesinas, desmovilizados/victimas, mujeres, territorios de conflicto (Resolucion 40137 de 2024)
- **Estado:** En construccion. Meta: 80 comunidades operativas para agosto 7, 2026

B. Bocas del Palo -- Primera Comunidad del Pacifico

- **Operador:** Celsia (30% cofinanciamiento + 2 anos O&M)
- **Comunidad:** Consejo Comunitario de Comunidades Negras de Bocas del Palo
- **Ubicacion:** Jamundi, Valle del Cauca
- **Capacidad:** 112.54 kWp total (101.39 kWp agrivoltaico + 9.15 kWp postes LED + 2 kWp carga EV)
- **Inversion:** COP \$2,239M (~USD \$560K); FENOGE 70%, Celsia 30%
- **Beneficiarios:** 115 familias afrodescendientes
- **Impacto:** 53% reduccion en facturas. Contrato de comodato a 30 anos.

- **Estado:** Operativo

C. EN-Comunidad (con OIM)

- **Socios:** FENOGE + Organizacion Internacional para las Migraciones
- **Presupuesto:** COP \$10,500M (~USD \$2.6M)
- **Resultados:** 15 empresas de servicios energeticos comunitarios formalizadas, 17 proyectos energeticos lanzados, 73 iniciativas contratadas 2024-2025, 62 sesiones de capacitacion, 49 organizaciones fortalecidas
- **Cobertura:** 43 municipios + Bogota en 14+ departamentos

D. Hogares Energeticamente Sostenibles (con EMCALI, Cali)

- **Inversion:** COP \$36,800M (~USD \$9.2M); FENOGE COP \$25,760M + EMCALI COP \$11,040M
- **Beneficiarios:** 2,000 familias (estratos 1-2, oriente de Cali)
- **Capacidad:** 4,320 kWp total
- **Generacion:** ~6.3 GWh/ano
- **Impacto:** 48%-100% reduccion en facturas. Algunas familias en COP \$0.
- **Estado:** 1,860 sistemas instalados, en ejecucion

E. Colombia Solar para Economias Populares

- **Fase 1:** 100 sistemas instalados en region Caribe (100% financiados). Reduccion 50-70% en facturas.
- **Expansion:** 1,000+ negocios en todo el pais
- **Incentivo:** Hasta 60% del costo o COP \$20M por negocio
- **Registro:** www.energiaparatunegocio.com

F. Granjas Solares para Poblacion Vulnerable (Caribe)

- **Programa:** 14 granjas solares en 7 departamentos del Caribe
- **San Antonio de Palmito** (Sucre): 1,102 kWp, 500 familias, inaugurada mayo 2025
- **Arroyohondo** (Bolivar): 1,102 kWp, 500 familias, ~35% reduccion en facturas

G. EcoEscuelas: Un Futuro Brillante

- **Inversion:** COP \$69,000M+ (~USD \$17M); FENOGE COP \$49,087M + MinEducacion COP \$20,000M
- **Meta:** 1,060 instituciones educativas en 21 departamentos (ZNI)
- **Subasta:** 26 empresas, 88 propuestas; 6 lotes adjudicados, 3 a MiPymes
- **Operador identificado:** Engycol Group S.A.S. (MiPyme adjudicataria)

H. ConEnergia (Hospitales y Escuelas en ZOMAC/PDET)

- **Educacion:** 80 instituciones con SSFV (651.28 kWp) + medidas de eficiencia en 82 escuelas
- **Salud:** 26 hospitales con SSFV (2,621.99 kWp)
- **Cobertura:** 14 departamentos, 183,000+ beneficiarios
- **Ahorro:** ~6.3 GWh/ano, ~3,486 toneladas CO2/ano

I. Be Energy (Providencia y Santa Catalina, con BID)

- 530 sistemas individuales PV instalados (post-huracan Iota)
- 255.36 kWp. 17,000+ islenos beneficiados.
- **Estado:** Completado diciembre 2022

Cooperacion Internacional via FENOGE

Mitigation Action Facility + GGGI:

- Proyecto: "Sustainable Power and Resilience for Colombia's Energy Communities"
- Compromiso: Hasta EUR 16.8 millones
- Periodo: 2026-2030
- Reduccion CO2 esperada: 213,511 tCO2e durante implementacion + 833,686 tCO2e en decada siguiente
- [Fuente](#)

Procesos de Contratacion Activos (2025-2026)

Referencia	Descripcion	Ano
IA-001-2025	SSFV con almacenamiento	2025
IA-003-2025	SSFV comunidades energeticas	2025
IA-005-2025	Estufas ecoeficientes (Montes de Maria)	2025
IA-007-2025	EcoEscuelas implementacion	2025
IA-002-2026	SSFV Servicio Geologico Colombiano	2026
IA-004-2026	SSFV bombeo de agua (Sucre/Bolivar)	2026
IA-005-2026	Interventoria EcoEscuelas	2026
IA-006-2026	Colombia Solar urbano	2026
IA-009-2026	Comunidades energeticas educativas (Sucre)	2026

Portal contratacion: <https://fenoge.gov.co/fenoge/invitaciones-abiertas/>

Fuentes:

- [FENOGE proyectos](#)
- [FENOGE informe gestion 2024 \(PDF\)](#)

10. OPERADORES IPSE EN ZNI (Zonas No Interconectadas)

Sobre IPSE

IPSE (Instituto de Planificacion y Promocion de Soluciones Energeticas para las Zonas No Interconectadas) es la entidad gubernamental responsable de soluciones energeticas sostenibles en ZNI -- areas que cubren ~52% del territorio colombiano con 1,664 localidades y ~1.83 millones de habitantes.

Capacidad instalada ZNI (marzo 2025): 335,271 kW total: 78% diesel (262,056 kW) y 22% renovable (73,215 kW). Solar PV: 38,950 kW beneficiando 60,541 usuarios.

Web: <https://ipse.gov.co/>

Operadores Principales Identificados

A. Xantia Xamuels S.A.S. E.S.P. -- Sol de Inirida

- **Descripción:** Planta solar mas grande en ZNI. Primer project finance en ZNI (financiado por Bancolombia).
- **Consortio:** Xantia Xamuels + GRS International + Anditel
- **Capacidad:** 2.49 MWp (7,560 paneles en 3.5 hectareas)
- **Ubicación:** Inirida, Guainia
- **Impacto:** Provee 22% del consumo energetico del municipio. Elimino >1 millon de litros de diesel/ano.
- **Pipeline:** 525+ MW en desarrollo (Antioquia, Atlantico, Bolivar, Cesar, Cordoba, Guainia, Sucre, Uraba)
- **Web:** <https://xantia-xamuels.com/> / <https://soldeinirida.com/>
- **Estado:** Operativo

B. HG Ingenieria y Construcciones S.A.S. BIC -- Cumaribo

- **Descripción:** Primer "Municipio Energetico" de Colombia: tanto zonas urbanas como rurales dependen de energia renovable 24/7.
- **Capacidad:** 4.8 MWp (solar + diesel backup + baterias litio)
- **Ubicación:** Cumaribo, Vichada
- **Beneficiarios:** 1,350 familias
- **Inversion:** COP \$20,484M
- **Estado:** Operativo (inaugurado julio 2024)

C. HG Ingenieria + Fulgor -- Isla Grande

- **Descripción:** Planta hibrida solar-diesel para archipelago Rosario.
- **Capacidad:** 544.5 kWp (Isla Grande) + 29.65 kWp (Isleta), con almacenamiento y diesel backup
- **Ubicación:** Isla Grande, Islas del Rosario, Cartagena, Bolivar
- **Beneficiarios:** 362-477 familias
- **AOM actual:** COMUNIDAD ENERGETICA ORIKA ISLA GRANDE S.A.S. E.S.P. (Electropacifico + consejo comunitario)
- **Estado:** Operativo

D. Soluna Energia S.A.S. E.S.P.

- **Descripción:** Pay-as-you-go solar home systems para ZNI. Usuarios compran codigos de acceso por hora/dia/semana/mes via medidor "Colibri".
- **Ubicación:** Vichada (despliegue inicial), expandiendo a otras ZNI
- **Sistemas instalados:** 118 en hogares de Vichada (2020)
- **Financiamiento:** Acumen Fund, apoyo USAID
- **Web:** <https://www.solunaenergia.com/>
- **Estado:** Activo

E. RefoEnergy Bitá S.A.S. (Grupo Valorem / Refocosta)

- **Descripción:** Planta de biomasa forestal para Puerto Carreno. Adquirio proyecto de EcoEnergia en 2018.
- **Capacidad:** 4.5 MW biomasa (~100 toneladas de madera/dia)
- **Ubicación:** Puerto Carreno, Vichada
- **Beneficiarios:** 18,000+ habitantes
- **Inversion:** USD \$26M (privado, Grupo Valorem)
- **Estado:** Operativo desde noviembre 2021 (provee 90%+ de energia a usuarios de Electrovichada)

F. Soling del Sinu -- Islas del Caribe

- **Descripcion:** Contrato de operacion a 10 anos (septiembre 2022) para mini-redes solares en islas caribenass.
- **Ubicacion:** Isla Fuerte, Isla Mucura, Santa Cruz del Islote (costa Bolivar/Cordoba)
- **Beneficiarios:** ~600 familias (Isla Fuerte) + Mucura y Santa Cruz
- **Estado:** **PROBLEMATICO** -- baterias explotaron en Mucura (octubre 2023); sistema de Santa Cruz del Islote colapsado; problemas de confiabilidad.

G. ENELAR E.S.P. (Empresa de Energia de Arauca)

- **Descripcion:** Empresa industrial y comercial del estado para distribucion/comercializacion en Arauca.
- **Proyectos IPSE:** COP \$12,490M en ejecucion. Propuso 2 parques solares a MinEnergia.
- **Propiedad:** ~65% Gobernacion de Arauca
- **Web:** <https://www.enelar.com.co/>

H. Capurgana/Acandi -- Central Solar Hibrida

- **Operador local:** JASEPCA (Junta Administradora de Servicios Publicos de Capurgana)
- **Constructor:** ENELAR con apoyo IPSE
- **Capacidad:** 3,500 paneles solares (hibrido solar-diesel)
- **Inversion:** COP \$31,500M total (Fase 1: COP \$19,000M + Fase 2: COP \$12,500M)
- **Beneficiarios:** 1,700 familias en Capurgana + 2,200 en Acandi

Proyectos Mayores Anunciados

Proyecto	Capacidad	Ubicacion	Beneficiarios	Estado
El Merey	5 MW	Puerto Carreno, Vichada	1,600+ usuarios	Anunciado junio 2026
Despliegue solar La Guajira	Miles de sistemas individuales	7 municipios	3,668 familias (IPSE) + 12,081 nuevas	En ejecucion
Bahia Malaga	327 paneles, 170 MWh/ano	Buenaventura, Valle del Cauca	291 familias + 14 edificios comunitarios	Inaugurado mayo 2025 (con problemas)
Programa 5 departamentos	1.1 kWp por hogar x 1,112 hogares	Valle del Cauca, Cauca, Magdalena, Cesar, Antioquia	1,112 hogares	En ejecucion

Operadores de Red ZNI Registrados

Operador	Region/Departamento
GENSA	Cauca (Guapi), Choco (Bahia Solano, Cupica), Guainia (Inirida), Vaupes (Mitu)
Electropacifico	Choco, costa Pacifica
Electrovichada	Vichada (4 municipios)
CEDEPAC	Pacifico
Centrales Electricas de Narino	Narino
EMCOLEN (Empresa Colombiana de Energia)	Multiples (25 localidades)
Empresa de Energia de Guapi	Cauca

Operador	Region/Departamento
Electrificadora de Mapiripan	Meta
Empresa de Energia del Guainia La Ceiba	Guainia

Fuentes clave IPSE:

- [IPSE](#)
- [IPSE informe gestion 2025 \(PDF\)](#)
- [Superservicios informe sectorial ZNI 2023 \(PDF\)](#)
- [OECD distributed renewable energy Colombia \(PDF\)](#)

11. OTROS OPERADORES Y STARTUPS

Solenium (Medellin)

- ~30% cuota de mercado en generacion distribuida en Colombia
- 21.8+ MWp desarrollados
- Servicios: asesoria, diseno, instalacion, gestion de proyectos, legalizacion para beneficios tributarios
- Alianza con Unergy (USD 120M)
- **Web:** <https://solenium.co/>

Solargreen (Medellin)

- Sucursal colombiana del grupo espanol Solaer, establecida 2015
- 450+ MW de instalaciones solares completadas
- Servicios completos: diseno, gestion, planificacion financiera
- **Web:** <https://www.solargreen.com.co/>

SonnEnergy (Colombia)

- Soluciones fotovoltaicas con foco en comunidades energeticas
- Proyectos legalizados bajo normativa AGRC y GDC vigente
- **Web:** <https://sonnenergy.com.co/>

Emergente Energia Sostenible

- 8+ anos en soluciones de energia sostenible
- Promocion de modelos de negocio innovadores en renovables
- **Web:** <https://www.emergente.com.co/>

Colombia Solar (empresa)

- 5 años experiencia, ~600 proyectos completados
- Especialista en instalaciones residenciales y comerciales pequeñas
- **Web:** <https://colombiasolar.co/>

Powex

- 4 años experiencia, 500+ proyectos
- Especialista en sistemas híbridos solar + respaldo + almacenamiento

COPERNICO S.A.S. (Medellin)

- Diseño, comercialización e instalación de energía solar fotovoltaica
- **Web:** <https://www.copernicosas.com/>

Cycle

- Plataforma de microrredes / intercambio peer-to-peer de energía
- Conecta propietarios de paneles en micro-comunidades
- Compensación en moneda digital

Darwin Energia Solar

- Mini granjas solares hasta 0.1 MWp
- Modelo de inversión comunitaria sin necesidad de techo/espacio

AutoSolar

- E-commerce/distribución de materiales fotovoltaicos
- Presencia nacional
- **Web:** <https://autosolar.co/>

12. OPERADORES DE RED (Distribuidores)

Estos son los operadores de red con los que las comunidades energéticas deben interconectarse.

Operador	Cobertura	Participación Mercado
EPM	Antioquia + Caribe (Afinia/CaribeMar)	~26%

Operador	Cobertura	Participacion Mercado
Enel Colombia (Codensa)	Bogota, Cundinamarca	~24%, ~3.7M clientes
CaribeMar (EPM)	Bolivar, Sucre, Cordoba, Cesar	1.51M clientes
CaribeSol (Consortio Energia de la Costa)	Atlantico, Magdalena, La Guajira	1.21M clientes
Celsia	Valle del Cauca, Tolima	2,066 MW
CHEC (EPM)	Caldas	
CENS (EPM)	Norte de Santander	
EDEQ (EPM)	Quindio	
ESSA (EPM)	Santander	
EEP	Risaralda	
GEB (Grupo Energia Bogota)	Varios	
EMCALI	Valle del Cauca (Cali)	

13. CONTEXTO DE MERCADO NACIONAL

Cifras Clave (2025-2026)

Indicador	Valor
Capacidad solar instalada Colombia	4,000+ MW (2026)
Solar desplegado en 2024	1.6 GW
Solar desplegado en 2025	333 MW PV
Hito historico	Generacion solar supero carbon por primera vez (2025)
Instalaciones rooftop	24,000+ en todo el pais
Meta nacional	6 GW renovable instalada al 2026
Comunidades energeticas formadas	285 (abril 2025)
Meta comunidades energeticas	5,000 al 2026 con 450 MW
Recursos priorizados	COP \$935,000M para 2025 (~34,000 familias)
Startups energeticas Medellin	43% de startups energy-tech del pais

Incentivos Tributarios (Ley 2099 de 2021)

- Deduccion renta: 50% del valor de inversion (max 50% renta liquida, 15 anos)
- Exclusion IVA en maquinaria y servicios para FNCER

- Exención arancelaria en importaciones de equipos
- Depreciación acelerada: hasta 33.33% anual
- Vigencia: 30 años desde julio 2021

Publicaciones Analíticas de Referencia

- **SEI:** "Energía solar, eólica y comunidades energéticas en Colombia: Panorama 2025" -- [PDF](#)
- **WRI:** Caso de estudio sobre comunidades energéticas -- [Link](#)
- **OECD:** Distributed renewable energy in Colombia -- [PDF](#)
- **Engineering X (Royal Academy of Engineering):** Community Solar Energy in Colombia -- [Link](#)
- **Chambers & Partners:** Renewable Energy 2025 Colombia -- [Link](#)
- **Mordor Intelligence:** Colombia Solar Market Companies -- [Link](#)

14. FUENTES CLAVE

Portales Institucionales

- CREG: <https://creg.gov.co/>
- MinEnergía: <https://www.minenergia.gov.co/>
- FENOGÉ: <https://fenoge.gov.co/>
- IPSE: <https://ipse.gov.co/>
- Superservicios: <https://www.superservicios.gov.co/>
- UPME: <https://www.upme.gov.co/>

Registros y Datos

- CREG Alejandría (registro operadores ZNI): https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/ee_cto_zonas_no_interconectadas_zni_operador_servicios_zni.html
- SUI (Sistema Único de Información): <https://sui.superservicios.gov.co/>
- Datos Abiertos Colombia (ZNI): <https://www.datos.gov.co/Minas-y-Energia/Estado-de-la-prestacion-del-servicio-de-energia-en/3ebi-d83g/data>
- SECOP II (contratación pública): <https://www.colombiacompra.gov.co/secop-ii>
- FENOGÉ invitaciones abiertas: <https://fenoge.gov.co/fenoge/invitaciones-abiertas/>

Operadores -- Sitios Web

- Unergy: <https://unergy.io/>
- Celsia: <https://www.celsia.com/>
- EPM: <https://www.epm.com.co/>
- Erco Energía: <https://erco.energy/co>
- Enel Colombia: <https://www.enel.com.co/>
- AES Colombia: <https://www.aescol.com/>
- SunColombia: <https://suncolombia.com/>

- Solenium: <https://solenium.co/>
- Solargreen: <https://www.solargreen.com.co/>
- Xantia Xamuels: <https://xantia-xamuels.com/>
- Soluna Energia: <https://www.solunaenergia.com/>
- SonnEnergy: <https://sonnenergy.com.co/>
- HG Ingenieria: <https://hgingenieria.com.co/>
- ENELAR: <https://www.enelar.com.co/>
- Emergente: <https://www.emergente.com.co/>
- AutoSolar: <https://autosolar.co/>
- COPERNICO: <https://www.copernicosas.com/>

Energia Cooperativa

- Plataforma Energia Cooperativa Colombia: <https://www2.energia.coop/colombia/>

Este informe fue compilado mediante investigacion multi-fuente con verificacion cruzada. Las cifras de capacidad y portafolio corresponden a las ultimas publicaciones disponibles (Q1-Q2 2026). Se recomienda verificar datos financieros directamente con cada operador antes de decisiones de inversion.

Directorio de Proyectos Colombianos

Investigacion: Proyectos Reales de Energia Comunitaria en Colombia y Arquetipos de Inversion

Fecha de investigacion: 16 de julio de 2026
Proposito: Base de conocimiento para el hub de inversores del Venture Builder

PARTE 1: MARCO REGULATORIO Y POLITICO

1.1 Legislacion y Resoluciones Clave

Instrumento	Fecha	Contenido Principal
Ley 1715 de 2014	Mayo 2014	Marco de incentivos tributarios para FNCER: deduccion hasta 50% de la inversion en renta, depreciacion acelerada (20%/ano = 5 anos), exclusion de IVA (19%), exencion arancelaria. Reduccion efectiva del costo total hasta 40%.
Ley 2099 de 2021	Julio 2021	Modifica y fortalece Ley 1715. Amplia incentivos y marco para transicion energetica.
Decreto 2236 de 2023	Diciembre 2023	Reconoce las comunidades energeticas como personas juridicas para generacion colectiva o distribuida.
Resolucion 40509 de 2024	2024	Crea el Registro Unico de Comunidades Energeticas (RUCE) y criterios para financiamiento publico.

Instrumento	Fecha	Contenido Principal
CREG 174 de 2021	2021	Regula autogeneracion a pequena escala (AGPE, hasta 1 MW) y generacion distribuida (GD). Medicion bidireccional y compensacion de excedentes.
CREG 101 072 de 2025	6 abril 2025	Marco regulatorio para comunidades energeticas. Crea dos figuras: AGRC (Autogeneracion Colectiva a Pequena Escala, hasta 5 MW) y GDC (Generacion Distribuida Colectiva, hasta 5 MW). Introduce agregacion virtual de fronteras. Habilita +500,000 familias y meta de +1 GW adicional.
CREG 101-099 de 2026	19 febrero 2026	Regimen de autogeneracion remota (AGFR). Permite generacion en un sitio y consumo en otro a traves del SIN. Compensacion horaria.
Decreto 0972 de 2025	2025	Programa Colombia Solar: transforma subsidios al consumo en paneles solares para estratos 1-3. Declarado PINES.
CONPES 4158 de 2025	Septiembre 2025	Autoriza COP \$8.35 billones (2026-2030) para Colombia Solar. Meta: 1.3 millones de hogares.

1.2 Regimen de Compensacion de Excedentes (Net Metering)

- **Excedentes <= consumo en periodo de facturacion:** El operador de red cobra unicamente el costo de comercializacion por kWh de excedente entregado.
- **Excedentes > consumo en periodo de facturacion:** Se compensan al precio de bolsa de energia en el momento de generacion.
- **Mecanismo de credito:** Energia excedente se registra como creditos para compensar consumo futuro.
- **Obligacion del comercializador:** Debe comprar TODOS los excedentes de AGPE.

1.3 Estadisticas Nacionales del Programa

Indicador	Valor	Fuente
Meta PND 2022-2026	20,000 comunidades energeticas	Plan Nacional de Desarrollo
Comunidades con interes (2024)	18,471 solicitudes	IISD/JET
Comunidades constituidas (abril 2025)	285	IISD/JET
Comunidades operativas (octubre 2024)	~100	MinEnergia
FENOGE comunidades priorizadas	Hasta 500	FENOGE
Capacidad FENOGE objetivo	~29,672 kWp	FENOGE
Cobertura FENOGE	14 departamentos, 30+ municipios	FENOGE
Familias habilitadas por CREG 101 072	+500,000	CREG/MinEnergia
Capacidad adicional esperada	Al menos 1 GW	MinEnergia

Indicador	Valor	Fuente
Vidas mejoradas por FENOGGE (periodo gobierno)	+139,000 colombianos	FENOGGE
Capacidad solar instalada nacional (2025)	1.59 GW	PV Magazine
Capacidad solar estimada (2026)	2.9 GW	Proyeccion
Pipeline aprobado UPME (2023-2033)	13.5 GW solar + 2.8 GW eolica	UPME

PARTE 2: PROYECTOS REALES DOCUMENTADOS

2.1 Proyectos FENOGGE

Bocas del Palo -- Jamundi, Valle del Cauca

- **Ubicacion:** Corregimiento Bocas del Palo, Jamundi, Valle del Cauca
- **Comunidad:** Consejo Comunitario de Comunidades Negras de Bocas del Palo (afrodescendiente)
- **Capacidad:** 101.4 kWp agrivoltaico (186 paneles de 545 Wp) + 9.2 kWp iluminacion cancha + 2.2 kWp carga vehicular electrico
- **Beneficiarios:** 115 familias
- **Inversion:** COP \$2,239 millones (FENOGGE 70% + Celsia 30%)
- **Tecnologia:** Solar FV agrivoltaico (cultivo de hortalizas bajo paneles)
- **Modelo comunitario:** Consejo Comunitario administra excedentes; Celsia opera O&M primeros 2 anos, luego la comunidad con fondo de ahorro
- **Resultados:** Excedentes de COP \$13.5 millones transferidos al Consejo Comunitario. Reduccion de facturas hasta 53%.
- **Estado:** Operativo. Primera comunidad energetica del Pacifico colombiano.
- **Fuente:** <https://fenoge.gov.co/comun-energ-bocas-del-palo/>

Barranquilla -- Atlantico

- **Ubicacion:** Barrios vulnerables de Barranquilla, Atlantico
- **Capacidad total planeada:** Hasta 14 MWp (5 granjas solares)
- **Fase 1 (2024):** 2 granjas aprobadas -- "Nodo Energetico Gardenias Fase 1" (~1 MW) y "Entre Puentes" (~1 MW) = ~2 MWp
- **Fase 2 (2025):** Capacidad restante hasta 14 MWp total
- **Beneficiarios:** ~10,000 hogares (estratos 1 y 2)
- **Comunidades energeticas atendidas:** 9 (priorizadas por MinEnergia)
- **Financiamiento:** FENOGGE + MinEnergia
- **Impacto esperado:** Reduccion de facturas, mejora calidad electrica, reduccion CO2
- **Estado:** Fase 1 aprobada septiembre 2024; en construccion.
- **Fuente:** <https://fenoge.gov.co/las-comunidades-energeticas-ya-son-una-realidad-en-barranquilla/>

Bahia Malaga -- Pacifico

- **Ubicacion:** Bahia Malaga, costa Pacifica
- **Tecnologia:** Solar FV

- **Impacto:** Comunidades pasaron de 4 horas a 24 horas continuas de electricidad
- **Estado:** Operativo
- **Fuente:** <https://fenoge.gov.co/proyectos/comunidades-energeticas/>

Comunidades Energeticas Educativas -- Bojaya, Choco

- **Ubicacion:** Loma, Bojaya + 23 instituciones educativas publicas en Choco
- **Capacidad:** 107 kWp total en 23 instituciones
- **Beneficiarios:** +1,400 estudiantes
- **Financiamiento:** MinEnergia + MinEducacion via FENOGE
- **Contexto:** Territorio de paz y memoria (zona del conflicto, masacre de Bojaya 2002)
- **Estado:** Inaugurado mayo 2024. Primeras comunidades energeticas educativas del pais.
- **Fuente:** <https://www.mineducacion.gov.co/portal/salaprensa/Comunicados/420781>

ConEnergia -- Educacion y Salud

- **Educacion:** 80 instituciones educativas con solar FV, 651.28 kWp total
- **Salud:** 26 hospitales con solar + eficiencia energetica, 2,621.99 kWp total
- **EcoEscuelas:** Hasta 1,060 escuelas rurales publicas en 21 departamentos (planeado)
- **Fuente:** FENOGE

EN-Comunidad (FENOGE + OIM/IOM)

- **Socios:** FENOGE + Organizacion Internacional para las Migraciones (OIM)
- **Resultados (diciembre 2025):**
- 55 entidades asociativas constituidas (comunidades energeticas + empresas de servicios publicos con participacion comunitaria)
- 50 proyectos desarrollados a nivel de ingenieria basica/factibilidad
- 5 estudios tecnicos de evaluacion y caracterizacion
- 740 personas capacitadas de 61 grupos comunitarios
- Capacitacion en 43 municipios + Bogota
- 8 cartillas pedagogicas producidas
- 61 grupos recibieron equipos (computadores y mobiliario)
- **Tecnologias:** Solar FV, mini y pequenas centrales hidroelectricas
- **Estado:** Fase final de formulacion; listo para movilizacion de recursos e implementacion.
- **Fuente:** <https://fenoge.gov.co/en-comunidad-entregara-55-proyectos/>

Poblaciones Vulnerables -- Caribe

- **Ubicaciones en construccion:** Arroyohondo (Bolivar), Tierralta (Cordoba), San Antonio de Palmito (Sucre)
- **Programa:** Energia Solar para Poblacion Vulnerable
- **Cobertura:** 14 municipios en 7 departamentos del Caribe
- **Fuente:** <https://fenoge.gov.co/proyectos/energia-solar-para-poblacion-vulnerable/>

2.2 Proyectos IPSE en ZNI

Miichi Ka'i ("Casa del Sol") -- Uribia, La Guajira

- **Ubicacion:** Zona rural de Uribia, La Guajira (territorio Wayuu)
- **Capacidad:** 1,067.85 kWp acumulada
- **Infraestructura:** 82 nanorredes + 40 microrredes + 183 sistemas FV individuales
- **Beneficiarios:** 1,409 familias Wayuu (148 comunidades: 80 Fase 1 + 68 Fase 2)

- **Inversion:** COP \$47,000 millones
- **Servicios adicionales:** Antenas de comunicacion, sistemas de bombeo de agua, refrigeracion de alimentos
- **Servicio:** Energia 24/7
- **Modelo comunitario:** Nombrado por las comunidades en Wayuunaiki. Participacion directa en disenio y ejecucion.
- **Estado:** 80 comunidades entregadas diciembre 2024; 68 adicionales planeadas.
- **Fuente:** <https://ipse.gov.co/blog/2024/12/20/gobierno-nacional-entrega-80-comunidades-en-la-guajira/>

Coqui -- Nuqui, Choco

- **Ubicacion:** Corregimiento de Coqui, Nuqui, Choco (Pacifico)
- **Capacidad:** 101 kVA solar + 150 kVA diesel respaldo + 430 kWh baterias (2 clusters)
- **Paneles:** 222 paneles de alta eficiencia
- **Beneficiarios:** 88 hogares
- **Inversion:** COP \$4,715 millones (100% IPSE)
- **Tecnologia:** Hibrido solar-diesel-bateria
- **Servicio:** Energia 24/7
- **Impacto:** Fortalecimiento ecoturismo, emprendimiento liderado por mujeres
- **Estado:** Inaugurado diciembre 2024.
- **Fuente:** <https://ipse.gov.co/blog/2024/12/18/ipse-inaugura-comunidad-energetica-coqui/>

Guachalito -- Nuqui, Choco

- **Ubicacion:** Corregimiento de Guachalito, Nuqui, Choco
- **Paneles:** 160 paneles solares
- **Generacion anual:** 177.5 MWh proyectada
- **Inversion:** COP \$2,100+ millones
- **Impacto ambiental:** Evita 144.8 tCO2/ano (equivalente a plantar 7,240 arboles)
- **Impacto economico:** Familias gastaban ~COP \$833,000/mes en energia
- **Usos productivos:** Hospedajes turisticos (liderados por mujeres), produccion de viche, centros de buceo/ecoturismo
- **Estado:** Entregado junio 2026.
- **Fuente:** <https://ipse.gov.co/blog/2026/06/05/gobierno-nacional-lleva-energia-limpia-al-pacifico/>

Puerto Cachicamo -- San Jose del Guaviare

- **Ubicacion:** Puerto Cachicamo, San Jose del Guaviare, Guaviare
- **Capacidad:** 110.3 kW fotovoltaico (266 paneles) + 23 kW diesel respaldo
- **Almacenamiento:** 48 baterias, 4,710 Ah total
- **Inversion:** COP \$2,823 millones
- **Beneficiarios:** ~100 familias
- **Servicio:** Energia 24 horas
- **Estado:** Operativo desde abril 2024.
- **Fuente:** <https://www.minenergia.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias-index/ipse-y-minenerg%C3%ADa-inauguran-comunidad-energ%C3%A9tica-en-puerto-cachicamo/>

Isla Grande -- Islas del Rosario, Bolivar

- **Ubicacion:** Isla Grande, Parque Nacional Corales del Rosario, Cartagena
- **Capacidad:** 544.5 kWp (900 paneles) + 710 kW diesel respaldo
- **Almacenamiento:** Baterias de litio 1,929 kWh
- **Inversion:** COP \$16,359 millones
- **Beneficiarios:** 392 viviendas + establecimientos comerciales (~300 familias)
- **Formacion:** 20+ islenos certificados por SENA en instalaciones electricas residenciales y disenio/ensamblaje de sistemas FV

- **Situación previa:** Generadores funcionaban solo 4 horas/noche por alto costo de combustible
- **Estado:** Entregado 2025 (reportan fallas técnicas pendientes de resolver).
- **Fuente:** <https://ipse.gov.co/isla-grande/>

Cauca -- Piamonte y Calle Santa Rosa

- **Ubicación:** Cerrito en Piamonte y reserva indígena Calle Santa Rosa, Cauca
- **Capacidad:** 374 sistemas FV individuales a 1.34 kWp c/u = ~501 kWp total
- **Beneficiarios:** +1,500 personas (comunidades históricamente afectadas por conflicto)
- **Inversión:** COP \$11,930 millones
- **Estado:** Operativo desde febrero 2026.
- **Fuente:** <https://ipse.gov.co/blog/2026/02/12/mas-de-1-500-personas-en-el-cauca-tienen-energia-limpia/>

Manaure -- 160 Comunidades Wayuu

- **Ubicación:** Zona rural de Manaure, La Guajira
- **Beneficiarios:** 160 comunidades indígenas Wayuu
- **Inversión:** COP \$18,850 millones
- **Tecnología:** Sistemas FV individuales + microrredes off-grid (5-15 kVA)
- **Empleo local:** 35% del personal del proyecto de la región (incluyendo intérpretes Wayuu)
- **Meta de expansión:** 1,600 comunidades antes de fin de mandato del gobernador
- **Fuente:** <https://laguajira.gov.co/>

Obras por Impuestos -- 19 Proyectos (2024)

- **Mecanismo:** Obras por Impuestos (recursos privados)
- **Proyectos:** 19 de energía renovable
- **Beneficiarios:** 4,720 hogares con acceso por primera vez
- **Inversión total:** +COP \$166,000 millones
- **Tecnología:** Soluciones FV individuales
- **Ubicaciones:** Riohacha y Maicao (La Guajira); Chaparral (Tolima); San Diego y Curumani (Cesar); San Miguel, Puerto Asís y Valle del Guamez (Putumayo); Tamara, Paz de Ariporo y Monterrey (Casanare); Santa Rosa (Cauca)
- **Fuente:** <https://ehplus.do/el-ipse-lidera-la-transformacion-energetica/>

2.3 Proyectos con Cooperación Internacional

Sol de Perija -- Comunidad Energética de Paz (Fonseca, La Guajira)

- **Ubicación:** Corregimiento de Conejo, Fonseca, La Guajira
- **Capacidad:** 1 MW solar + 6.2 MWh almacenamiento en baterías
- **Monitoreo:** Módulo SCADA avanzado
- **Beneficiarios:** 200+ familias (incluye firmantes de paz AETCR Pondores, ex-FARC)
- **Inversión:** USD \$8.49 millones (donación del Gobierno de la República de Corea, gestionada por KIAT)
- **Desarrollador:** Consorcio coreano Topinfra-Edinson
- **Asesoría:** MinEnergía, ARN, APC-Colombia
- **Impacto productivo:** Ganadería, confecciones, piscicultura, gallinas ponedoras, apicultura
- **Innovación:** Primer sistema de almacenamiento en baterías dentro de un modelo de generación comunitaria en Colombia
- **Estado:** Inaugurado noviembre 2025.

- **Fuente:** <https://www.apccolombia.gov.co/comunicaciones/noticias/lanzamiento-del-proyecto-comunidad-energetica-de-paz-sol-de-perija>

Energia Renovable para la Paz (USAID + ISA + Ecopetrol + SunColombia)

- **Inversion total:** USD \$13 millones
- **Primer proyecto:** La Victoria, El Copey, Cesar -- 59 soluciones FV para hogares + 1 institucion educativa + 57 sistemas de bombeo solar de agua. 209 beneficiarios. USD \$1.4 millones (fase 1).
- **Ubicaciones adicionales:** Bahia Hondita (La Guajira), Santa Fe del Caguan (Caqueta) + 2 por definir
- **Beneficiarios totales:** 20,000+ personas; 3,000+ indigenas (Wayuu, Arhuaco); comunidades afrocolombianas en Pacifico
- **Reduccion CO2:** 552 tCO2/ano
- **Modelo:** 9 comunidades energeticas en ZNI
- **Estado:** Primer proyecto inaugurado octubre 2024; expansion en curso.
- **Fuente:** <https://forbes.co/2024/10/18/actualidad/en-el-cesar-se-inauguro-el-primer-proyecto-de-energia-renovable-para-la-paz>

The Journey Fund (COP30)

- **Monto para Colombia:** USD \$100 millones (primer pais de la region)
- **Fondo total:** ~USD \$200 millones (liderado por Bridging Ventures)
- **Socios:** BONUS Investment Bank Colombia, Fundacion Avina, FENOGE, FDN, APC-Colombia
- **Primer piloto:** Proyectos de energia renovable en la Amazonia colombiana, acceso solar para 50,000 personas
- **Impacto CO2:** 38,000 tCO2/ano evitadas
- **Modelo:** Capital publico, privado y filantropico combinado (blended finance)
- **Anunciado:** Cierre de COP30, noviembre 2025.
- **Fuente:** <https://www.presidencia.gov.co/prensa/Paginas/Colombia-recibira-USD-100-millones-para-transicion-energetica-251118.aspx>

MAF/GGGI -- Comunidades Energeticas Sostenibles

- **Financiamiento:** EUR 16.8 millones (MAF); cofinanciamiento EUR 53.1 millones publico + EUR 70.85 millones privado
- **Implementador:** Global Green Growth Institute (GGGI) con MinEnergia y MinAmbiente
- **Donantes:** BMU (Alemania), UK DESNZ, Union Europea, Dinamarca, Children's Investment Fund Foundation
- **Periodo:** 2026-2030
- **Capacidad:** 101.5 MW de nueva energia renovable distribuida
- **Impacto:** 213,511 tCO2e directas; 2.03 MtCO2e vida util
- **Empleos verdes:** 36,797 (50% mujeres)
- **Mecanismos:** Fondo de preparacion de comunidades energeticas + fondo de garantia crediticia via FNG y FENOGE
- **Fuente:** <https://mitigation-action.org/projects/colombia-energy-communities/>

Colombia-China -- Comunidades Energeticas

- **Mecanismo:** Canje de Notas para estudio de factibilidad
- **Enfoque:** Soluciones FV para regiones rurales y vulnerables
- **Meta:** +41,000 hogares + escuelas, centros de salud, estaciones de policia, unidades productivas
- **Impacto esperado:** Reducir pobreza energetica 50% en comunidades beneficiarias; 10,000+ empleos
- **Fuente:** <https://www.cancilleria.gov.co/newsroom/news/colombia-china-sellan-alianza>

CIF via BID -- USD \$70 millones

- **Monto:** USD \$70 millones asegurados en 2024; potencial de movilizar USD \$280 millones adicionales
- **Enfoque:** Modernización de red, electrificación rural, expansión solar/eólica
- **Fuente:** <https://www.cif.org/news/green-light-colombia-renewable-energy-integration-funding>

Reservas Indígenas -- Choco (PNUD/UARIV)

- **Ubicaciones:** Resguardos La Puria y Consuelo Parte Baja (Carmen de Atrato); Citara y Ziparado de Tanela (Unguia), Choco
- **Comunidades:** Embera Chami y Embera Katio
- **Tecnología:** 40 unidades de paneles solares
- **Beneficiarios:** 6,000+ personas (víctimas del conflicto)
- **Implementadores:** UARIV + PNUD
- **Contexto:** Programa de reparación colectiva
- **Fuente:** <https://www.undp.org/es/colombia/noticias/avanza-la-instalacion-y-entrega-de-paneles-solares-en-resguardos-indigenas-de-choco>

2.4 Proyectos del Sector Privado con Componente Comunitario

Comunidad Solar La Estrecha -- Medellín, Antioquia

- **Ubicación:** Barrio El Salvador, Medellín
- **Socios:** EPM, Universidad EIA, ERCO, NEU, apoyo de Reino Unido
- **Participantes:** 24 familias
- **Tecnología:** 43 paneles solares en 3 techos, en 2 generadores distribuidos
- **Generación:** ~3,000 kWh/mes promedio
- **Conexión:** Única comunidad con conexión legalizada al operador de red y fronteras comerciales registradas ante XM
- **Satisfacción:** 74% alta satisfacción
- **Innovación:** Primer proyecto de energía comunitaria conectado a la red en Colombia (2020)
- **Fuente:** <https://www.epm.com.co/institucional/sala-de-prensa/noticias-y-novedades/en-el-barrio-el-salvador-de-medellin-nace-la-primer-comunidad-e.html>

Piloto P2P Medellín -- Transactive Energy

- **Ubicación:** Medellín
- **Socios:** Transactive Energy Colombia Initiative, Grid Singularity
- **Participantes:** 25 hogares
- **Año:** 2021
- **Tecnología:** Solar FV en techos + medidores inteligentes; baterías residenciales de 6.3 kWh simuladas
- **Resultados:**
 - Reducción de facturas hasta 7% con intercambio P2P
 - Autosuficiencia mejorada 18.2%
 - Autoconsumo mejorado 51.6%
 - Baterías residenciales no viables financieramente para prosumidores de bajos ingresos a costos actuales
- **Fuente:** <https://gridsingularity.medium.com/medellin-colombia-local-energy-market-trial>

Ecopetrol-Hocol -- El Pajaro, Manaure, La Guajira

- **Ubicación:** Corregimiento El Pajaro, Manaure, La Guajira

- **Beneficiarios:** 700 personas
- **Inversion:** COP \$1,660+ millones
- **Tecnología:** Sistemas FV en 2 edificios escolares + centro de salud + planta desalinizadora + generador atmosférico de agua (100 litros/día) + aire acondicionado solar
- **Formación:** 40 miembros comunitarios en operación, administración y mantenimiento
- **Duración implementación:** 20 meses
- **Estado:** Alianza firmada abril 2026.
- **Fuente:** <https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/es/noticias/detalle/ecopetrol-y-hocol-firman-alianza>

GEB/Enlaza -- La Guajira y Cesar

- **Operador:** Grupo Energía Bogotá via Enlaza + MinEnergía
- **Fase 1:** 491 soluciones FV operativas en La Guajira
- **Fase 2:** 345 usuarios adicionales planeados en Cesar y La Guajira
- **Fuente:** <https://www.enlaza.red/revista-inergia/proyectos/en-la-guajira-la-energia-solar-ilumina-un-mejor-futuro>

Comfama/Celsia/EPM -- Hogares Sostenibles, Antioquia

- **Cobertura:** 52 municipios de Antioquia
- **Beneficiarios:** 600+ hogares con energía solar; familias con ingreso menor a 4 salarios mínimos
- **Producción:** ~168,312 kWh/año en primera etapa
- **Ahorro:** Hasta 25% en facturas
- **Vida útil:** 20-25 años
- **Fuente:** <https://www.comfama.com/vivienda-y-habitat/energia-solar-para-los-hogares-de-antioquia/>

Ecoparcels / Asociacion Atucsara -- Cauca

- **Ubicación:** Departamento del Cauca
- **Modelo:** Soberanía alimentaria y energética desde 1994
- **Beneficiarios:** 250+ familias
- **Tecnología:** Energía solar + prácticas agroecológicas
- **Escala:** 15 ecoparcels completadas; 15 adicionales esperadas
- **Fuente:** <https://climatetrackerlatam.org/historias/ecoparcels-iniciativas-de-energia-comunitaria>

2.5 Proyectos PDET

ENTerritorio -- Soluciones FV en Municipios PDET

- **Departamentos:** Narino, Putumayo, Caqueta, Guaviare, Meta, Sucre, Magdalena, Bolivar, Cesar, La Guajira
- **Escala:** 24,754 soluciones FV individuales planeadas
- **Inversión proyectada:** COP \$544,588 millones
- **Financiamiento:** OCAD Paz (Sistema General de Regalías)
- **Meta:** Elevar índice de cobertura eléctrica en municipios PDET priorizados a mínimo 50%
- **Estado:** Fase de estructuración (estudios y diseños)
- **Fuente:** <https://www.enterritorio.gov.co/web/node/1301>

Resultados Agregados PDET

- **48,000+ familias** conectadas a electricidad en municipios PDET (superando meta de 40,000 del PND)
- **Inversión:** +COP \$700,000 millones

- **Cobertura:** 170 municipios en 16 subregiones PDET
- **Meta adicional:** 24,270 familias mas para alcanzar 72,000+ total
- **Fuente:** Semana

2.6 Programa Colombia Solar (Ejemplos)

Cali -- Llano Verde y Potrero Grande

- **Ubicacion:** Barrios Llano Verde y Potrero Grande, oriente de Cali
- **Socio:** EMCALI
- **Beneficiarios:** ~2,000 familias (1,860 sistemas instalados)
- **Sistema:** 4 paneles de 545 Wp c/u = 2.18 kWp por vivienda
- **Ahorro:** Hasta 60%; algunas familias pagan COP \$0
- **Ejemplo:** Familia en Llano Verde paso de COP \$55,000/mes a COP \$20,000/mes (>60% ahorro)

Cobertura Nacional

- **2025:** 9,360 nuevas instalaciones (record historico)
- **Total acumulado (mayo 2026):** 24,447 techos solares y sistemas de generacion distribuida registrados
- **Reduccion CO2:** ~1.99 tCO2/ano por hogar (equivalente a 95 arboles maduros por hogar)

PARTE 3: DATOS DE MERCADO PARA MODELACION FINANCIERA

3.1 CAPEX -- Costos de Instalacion Solar en Colombia (2025-2026)

Segmento	Rango de Costos	Referencia
Residencial (8 paneles, 4.4 kW)	Desde COP \$18,900,000 (~COP 4,295/Wp)	Vexta Energy
Residencial (14 paneles, 7.7 kW)	Desde COP \$29,900,000 (~COP 3,883/Wp)	Vexta Energy
Residencial (20 paneles, 11 kW)	Desde COP \$39,900,000 (~COP 3,627/Wp)	Vexta Energy
Comercial (50-500 kW)	COP 3,200 - 4,500/Wp	ERCO Energy
Industrial (>500 kW)	COP 2,800 - 4,000/Wp	ERCO Energy
Referencia USD	USD 0.80 - 1.20/Wp	Benchmark

Nota: Para proyectos comunitarios rurales, considerar sobrecostos logísticos del 15-30% por acceso, transporte y condiciones de terreno.

3.2 Irradiacion Solar por Region (kWh/m2/dia)

Region/Departamento	Irradiacion	Observaciones
La Guajira	5.5 - 6.0+	Maxima del pais. Municipios Uribia, Manaure, Maicao, Riohacha
Atlantico	5.0 - 5.5	Barranquilla, Ponedera, Sabanalarga, Soledad, Malambo
Region Caribe (general)	4.5 - 5.5	Mayor concentracion de radiacion solar
Orinoquia	4.5 - 5.0	Buenos niveles de radiacion
Corredores andinos	4.0 - 5.0	Variable por altitud y nubosidad
Pacifico (Choco)	3.5 - 4.5	Menor radiacion por alta nubosidad/precipitacion
Promedio nacional	4.5	Fuente: IDEAM Atlas de Radiacion Solar

3.3 Tarifas Electricas (COP/kWh, 2025-2026)

Operador/Zona	Tarifa
Promedio nacional (2025)	COP \$789/kWh
Operadores Caribe (Air-e, Afinia)	COP \$900 - 1,150/kWh
Operadores Andinos (Codensa, EPM)	COP \$700 - 900/kWh
Tarifa empresarial (sept 2025)	COP \$814.62/kWh
Estratos 5-6 y comercial	Sobrecargo 20% (subsidio cruzado)
Incremento 2020-2025	+60.5% (de COP \$491 a COP \$789)

3.4 Tarifas PPA y LCOE

Parametro	Valor
PPA ejemplo (50 kW comercial)	COP \$380/kWh fijo por 15 anos
Ahorro inmediato via PPA	20% - 40% vs. tarifa de red
Contratos PPA disponibles	10 o 15 anos con tarifa fija
LCOE solar global promedio (2024)	USD \$0.043/kWh (IRENA)
LCOE benchmark Bloomberg (2025)	USD \$0.039/kWh

3.5 Retorno de Inversion

Parametro	Valor
Periodo de recuperacion (payback)	3 - 6 anos
ROI comercial/industrial	3 - 5 anos

Parametro	Valor
TIR referencia (hibrido FV-termico rural)	23%
Reduccion efectiva por incentivos Ley 1715	Hasta 40% del costo total

3.6 Financiamiento Disponible

Mecanismo	Condiciones
Creditos verdes bancarios	Hasta 120 meses, desde 0.89% mensual
Colombia Solar (hogares estratos 1-3)	Desde 10% EA para ingresos <= 2 SMLMV
FENOGE Economias Populares	60% cofinanciamiento, tope COP \$20 millones/negocio
Obras por Impuestos (IPSE)	Recursos privados deducibles de impuestos
MAF/GGGI fondo de garantia crediticia	Via FNG y FENOGE (desde 2026)

PARTE 4: CINCO ARQUETIPOS DE INVERSION

Arquetipo 1: Municipio Rural PDET -- Solar Comunitario

Descripcion y Contexto:
Proyecto de generacion solar FV de 100 kWp en un municipio PDET (Programa de Desarrollo con Enfoque Territorial) en una zona afectada por el conflicto armado. El proyecto atiende a 80 hogares de estratos 1 y 2 que actualmente pagan tarifas elevadas o carecen de servicio confiable. Se ubica en un departamento con alta irradiacion como Cesar, La Guajira, o norte del Cauca. La comunidad se organiza bajo la figura de Comunidad Energetica (Decreto 2236/2023 y CREG 101 072/2025) con capacidad maxima de 5 MW.

Referencia real: Similar a los proyectos de Energia Renovable para la Paz en El Copey, Cesar (USAID/ISA/Ecopetrol) y Sol de Perija en Fonseca, La Guajira (cooperacion coreana).

- Datos Tecnicos:**
- Capacidad instalada: 100 kWp
 - Irradiacion solar: 5.0 kWh/m2/dia (zona Caribe/Andina norte)
 - Factor de rendimiento (PR): 80%
 - Generacion anual estimada: $100 \times 5.0 \times 365 \times 0.80 = 146,000$ kWh/ano
 - Consumo por hogar: ~ 120 kWh/mes = $1,440$ kWh/ano $\times 80 = 115,200$ kWh/ano
 - Excedente anual: $\sim 30,800$ kWh para inyeccion a red o usos productivos

- Estimacion CAPEX:**
- Costo base: $100 \text{ kWp} \times \text{COP } \$4,500/\text{Wp} = \text{COP } \$450,000,000$
 - Sobrecosto logistico rural (+20%): $\text{COP } \$90,000,000$
 - Almacenamiento basico (50 kWh, opcional): $\text{COP } \$75,000,000$

- Infraestructura conexion/redes internas: COP \$60,000,000
- Gestion social, capacitacion, formalizacion: COP \$45,000,000
- **CAPEX total: COP \$720,000,000 (~USD \$160,000)**

Modelo de Ingresos:

- Autoconsumo: 115,200 kWh x COP \$900/kWh (ahorro vs tarifa Caribe) = COP \$103,680,000/ano
- Excedentes inyectados: 30,800 kWh x COP \$300/kWh (precio bolsa) = COP \$9,240,000/ano
- **Ingreso/ahorro total anual: COP \$112,920,000/ano**

Cofinanciamiento Esperado:

- FENOG: 60-70% del CAPEX = COP \$432,000,000 - \$504,000,000
- Cooperacion internacional (USAID, Corea, GGGI): potencial cobertura adicional
- Inversion comunitaria/privada requerida: COP \$216,000,000 - \$288,000,000

Retorno Financiero (sobre inversion neta despues de cofinanciamiento):

- Inversion neta (30-40% del CAPEX): COP \$216,000,000 - \$288,000,000
- Ahorro/ingreso anual: COP \$112,920,000
- OPEX anual (~2% CAPEX): COP \$14,400,000
- Flujo neto anual: COP \$98,520,000
- **Payback: 2.2 - 2.9 anos (con cofinanciamiento)**
- **TIR estimada: 28-40% (con cofinanciamiento) / 8-12% (sin cofinanciamiento)**

Mecanismo de Participacion Comunitaria:

- Constitucion de Comunidad Energetica bajo CREG 101 072 (AGRC)
- Acuerdo comunitario de energia con representacion de 80 hogares
- Junta directiva comunitaria elegida democraticamente
- Fondo rotatorio alimentado con excedentes (5% de ahorros para O&M y credito comunitario)
- Capacitacion SENA en operacion y mantenimiento (modelo Isla Grande/Bocas del Palo)

Incentivos Aplicables:

- Ley 1715/2099: Deducion 50% en renta, depreciacion acelerada 5 anos, exclusion IVA, exencion arancelaria
- FENOG: Cofinanciamiento 60-70%
- OCAD Paz / SGR: Recursos de regalías para municipios PDET
- Obras por Impuestos: Empresas privadas pueden financiar y deducir

Factores de Riesgo:

- Seguridad: Presencia de grupos armados en zonas PDET. Mitigacion: articulacion con ARN, consulta previa, acompanamiento militar.
- Capacidad organizativa: Comunidades con baja experiencia administrativa. Mitigacion: programa EN-Comunidad/OIM, acompanamiento tecnico por universidades publicas.
- Sostenibilidad O&M: Riesgo de abandono post-inauguracion. Mitigacion: fondo rotatorio, certificacion SENA, contrato de O&M con operador profesional primeros 3 anos.
- Acceso y logistica: Vias terciarias en mal estado. Mitigacion: presupuesto logistico del 20%.
- Regulatorio: Tiempos prolongados de aprobacion ante operador de red. Mitigacion: gestion temprana ante SDL.

Arquetipo 2: Comunidad Periurbana -- Solar Compartido con PPA

Descripcion y Contexto:

Proyecto de 300 kWp en granja solar comunitaria ubicada en la periferia de una ciudad intermedia colombiana (ej. Barranquilla, Valledupar, Sincelejo, Monteria) atendiendo a 200 hogares de estratos 1-3 en barrios vulnerables. Se implementa bajo la figura de Generacion Distribuida Colectiva (GDC) con agregacion virtual de fronteras, permitiendo que usuarios en diferentes ubicaciones dentro del mismo SDL se beneficien de una sola

instalacion.

Referencia real: Similar al proyecto de Barranquilla (FENOGE, 14 MWp para 10,000 hogares) y al modelo de Comunidad Solar La Estrecha en Medellin.

Datos Tecnicos:

- Capacidad instalada: 300 kWp
- Irradiacion solar: 5.2 kWh/m2/dia (zona Caribe urbana)
- Factor de rendimiento (PR): 82%
- Generacion anual estimada: $300 \times 5.2 \times 365 \times 0.82 = 467,000$ kWh/ano
- Consumo por hogar: ~ 150 kWh/mes $\times 200 = 360,000$ kWh/ano
- Excedente para venta a red: $\sim 107,000$ kWh/ano

Estimacion CAPEX:

- Costo base: $300 \text{ kWp} \times \text{COP } \$3,800/\text{Wp} = \text{COP } \$1,140,000,000$
- Terreno/arrendamiento: COP \$50,000,000 (costo inicial)
- Conexion y medicion avanzada: COP \$120,000,000
- Sistema de monitoreo y gestion: COP \$40,000,000
- Costos legales/regulatorios/comunitarios: COP \$50,000,000
- **CAPEX total: COP \$1,400,000,000 (~USD \$310,000)**

Modelo de Ingresos (PPA Comunitario):

- Tarifa PPA: COP \$600/kWh (30% descuento vs tarifa Caribe promedio de COP \$950)
- Autoconsumo comunitario via PPA: $360,000 \text{ kWh} \times \text{COP } \$600 = \text{COP } \$216,000,000/\text{ano}$
- Excedentes inyectados: $107,000 \text{ kWh} \times \text{COP } \$300/\text{kWh} = \text{COP } \$32,100,000/\text{ano}$
- **Ingreso total anual: COP \$248,100,000/ano**
- **Ahorro para hogares: COP \$350/kWh $\times 1,800$ kWh/ano = COP \$630,000/hogar/ano (~COP \$52,500/mes)**

Cofinanciamiento Esperado:

- FENOGE: 50-60% en zonas priorizadas
- Inversionista privado/cooperativa: 40-50%
- Potencial financiamiento MAF/GGGI (desde 2026)

Retorno Financiero:

- Inversion neta (40-50%): COP \$560,000,000 - \$700,000,000
- OPEX anual ($\sim 1.5\%$ CAPEX + arriendo): COP \$25,000,000
- Flujo neto anual: COP \$223,100,000
- **Payback: 2.5 - 3.1 anos (con cofinanciamiento) / 5.6 anos (sin cofinanciamiento)**
- **TIR estimada: 25-35% (con cofinanciamiento) / 14-18% (sin cofinanciamiento)**

Mecanismo de Participacion Comunitaria:

- Constitucion de GDC bajo CREG 101 072
- Operador profesional (ej. Celsia, ERCO, Solenium) como gestor tecnico
- Comunidad como copropietaria via acuerdo comunitario de energia
- Facturacion transparente con medicion inteligente bidireccional
- Junta de vigilancia comunitaria con rendicion de cuentas trimestral
- Porcentaje de excedentes (10-15%) asignado a fondo comunitario de desarrollo

Incentivos Aplicables:

- Ley 1715/2099: Todos los incentivos tributarios
- FENOGE: Cofinanciamiento prioritario en zonas vulnerables
- CREG 101 072: Agregacion virtual de fronteras (reduce costos de conexion individual)
- Colombia Solar: Sustitucion de subsidios por paneles en estratos 1-3

Factores de Riesgo:

- Morosidad: Hogares vulnerables con dificultad de pago. Mitigacion: tarifa PPA 30% menor que red, prepago con medicion inteligente.

- Terreno: Disponibilidad y seguridad jurídica del lote. Mitigación: acuerdo con municipio para uso de terreno público o baldío.
 - Complejidad regulatoria: Procesamiento de agregación virtual de fronteras aun sin precedentes masivos. Mitigación: pilotear con operador de red experimentado.
 - Vandalismo/robo: Riesgo en zonas periurbanas. Mitigación: cerco perimetral, vigilancia comunitaria, seguro.
 - Cambio tarifario: Reducción de tarifa de red reduciría ahorro relativo. Mitigación: contrato PPA a largo plazo con escalador de inflación.
-

Arquetipo 3: ZNI Off-Grid -- Solar + Almacenamiento

Descripción y Contexto:

Microrred solar aislada de 50 kWp con sistema de almacenamiento en baterías de litio para una comunidad de 40 hogares en una Zona No Interconectada (ZNI). Ubicada en el Pacífico colombiano (Choco, Narino costero) o en la Amazonia/Orinoquia donde no hay conexión al Sistema Interconectado Nacional. La comunidad depende actualmente de generación diesel con servicio de 4-6 horas/día. El proyecto busca brindar servicio 24/7 y eliminar la dependencia de diesel.

Referencia real: Similar a Coqui/Nuqui (101 kVA solar + 430 kWh baterías, 88 hogares, COP \$4,715M) y Puerto Cachicamo/Guaviare (110.3 kW, 100 familias, COP \$2,823M).

Datos Técnicos:

- Capacidad FV: 50 kWp
- Almacenamiento: 150 kWh baterías de litio (3 horas de autonomía)
- Generador diesel de respaldo: 25 kVA
- Irradiación solar: 3.8 kWh/m²/día (Pacífico, baja por nubosidad) o 4.5 kWh/m²/día (Amazonia/Orinoquia)
- Factor de rendimiento: 75% (condiciones difíciles: humedad, temperatura)
- Generación anual (Pacífico): $50 \times 3.8 \times 365 \times 0.75 = 51,975$ kWh/año
- Generación anual (Amazonia): $50 \times 4.5 \times 365 \times 0.75 = 61,688$ kWh/año
- Consumo por hogar ZNI: ~60-80 kWh/mes = 28,800 - 38,400 kWh/año total
- Cobertura solar: 100% del consumo (diesel solo como respaldo <5% del tiempo)

Estimación CAPEX:

- Paneles solares: 50 kWp x COP \$5,000/Wp = COP \$250,000,000
- Baterías litio (150 kWh): COP \$225,000,000
- Generador diesel respaldo: COP \$35,000,000
- Inversor híbrido + controladores: COP \$60,000,000
- Redes internas de distribución: COP \$80,000,000
- Sobrecosto logístico extremo (+40%, transporte fluvial/aéreo): COP \$140,000,000
- Gestión social y capacitación: COP \$50,000,000
- **CAPEX total: COP \$840,000,000 (~USD \$187,000)**

Modelo de Ingresos:

- Ahorro en diesel: Comunidad gastaba ~COP \$833,000/mes por hogar (dato real Guachalito/Choco) x 40 hogares = COP \$399,840,000/año en combustible evitado
- Tarifa comunitaria: COP \$400-500/kWh (tarifa regulada ZNI con subsidio IPSE)
- Ingresos por tarifa: 35,000 kWh x COP \$450 = COP \$15,750,000/año
- **Valor económico real (diesel evitado): COP \$399,840,000/año**
- **Ingreso operacional: COP \$15,750,000/año**

Financiamiento Esperado:

- IPSE: 80-100% del CAPEX (programa de electrificación rural ZNI)
- Obras por Impuestos: Alternativa para financiamiento privado deducible

- Cooperacion internacional: USAID, GIZ, Journey Fund (Amazonia)
- **Inversion comunitaria/privada: COP \$0 - \$168,000,000 (0-20%)**

Retorno Financiero:

- Con financiamiento IPSE 100%: Costo neto para comunidad = COP \$0. Beneficio puro.
- Con financiamiento IPSE 80% + privado 20%: Inversion neta COP \$168,000,000
- Payback por ahorro en diesel: <1 ano
- TIR: >100% (por magnitud del ahorro en diesel)
- **Sin subsidio (improbable pero referencial):** Payback 6-8 anos basado en ahorro de diesel

Mecanismo de Participacion Comunitaria:

- Consejo Comunitario (comunidades afrocolombianas) o Cabildo Indigena como entidad administradora
- Comite de energia local elegido por asamblea
- Fondo de O&M alimentado con tarifas comunitarias
- Capacitacion tecnica in situ (modelo IPSE/SENA con certificacion)
- Interpretes culturales (Wayuunaiki, lenguas locales) en proceso de socializacion

Incentivos Aplicables:

- IPSE: Financiamiento directo 80-100% para ZNI
- Ley 1715/2099: Incentivos tributarios para componente privado
- Obras por Impuestos: Deduccion tributaria para empresas financiadoras
- CONPES 4158: Recursos Colombia Solar para ZNI

Factores de Riesgo:

- Logistica extrema: Acceso solo por rio o aire en muchas ZNI. Transporte de equipos pesados es critico. Mitigacion: planificacion logistica con IPSE, uso de embarcaciones de carga.
- Humedad y corrosion: Ambiente del Pacifico acelera degradacion. Mitigacion: especificacion de equipos con proteccion IP65+, recubrimientos anticorrosivos.
- Reemplazo de baterias: Vida util 8-12 anos, requiere reposicion. Mitigacion: fondo de reposicion desde ano 1 (COP \$1.5M/mes del fondo comunitario).
- Sostenibilidad O&M: Comunidades remotas sin acceso a tecnicos. Mitigacion: formacion de 3-5 tecnicos locales, contrato de mantenimiento preventivo semestral.
- Dependencia institucional: Riesgo de abandono si cambia gobierno. Mitigacion: transferencia formal de activos a comunidad, constitucion legal de comunidad energetica.

Arquetipo 4: Cooperativa Agricola -- Solar para Cadena de Valor

Descripcion y Contexto:

Proyecto de 500 kWp de generacion solar FV integrado a una cooperativa agricola existente (cafe, cacao, panela, o frutas) con 150 familias miembro. La cooperativa ya cuenta con estructura organizativa, personeria juridica, y experiencia en gestion colectiva. El proyecto agrega generacion de energia como linea de negocio y autoconsumo para beneficiaderos, secadoras, cuartos frios, y procesamiento agroindustrial. Ubicacion tipica: Eje Cafetero, Huila, Santander, o norte del Cauca.

Referencia real: Similar a las ecoparcels de Asociacion Atucsara (Cauca, 250+ familias, soberania alimentaria y energetica) y al modelo de Natagaima/Tolima (fondo rotatorio comunitario para O&M solar).

Datos Tecnicos:

- Capacidad instalada: 500 kWp
- Irradiacion solar: 4.5 kWh/m²/dia (zona Andina cafetera)
- Factor de rendimiento: 80%
- Generacion anual estimada: $500 \times 4.5 \times 365 \times 0.80 = 657,000$ kWh/ano

- Autoconsumo cooperativa (procesamiento + hogares): 400,000 kWh/ano
- Excedente para venta a red: 257,000 kWh/ano

Estimacion CAPEX:

- Paneles solares: 500 kWp x COP \$3,500/Wp = COP \$1,750,000,000
- Conexion a red y medicion bidireccional: COP \$180,000,000
- Instalaciones en cubierta (beneficiaderos, bodegas): COP \$120,000,000
- Sistema de monitoreo y optimizacion: COP \$60,000,000
- Componente agroindustrial (secadores solares, cuartos frios): COP \$200,000,000
- Formalizacion, capacitacion, diseno de modelo de negocio: COP \$90,000,000
- **CAPEX total: COP \$2,400,000,000 (~USD \$533,000)**

Modelo de Ingresos:

- Autoconsumo cooperativa (procesamiento): 250,000 kWh x COP \$800/kWh = COP \$200,000,000/ano
- Autoconsumo hogares miembros: 150,000 kWh x COP \$750/kWh = COP \$112,500,000/ano
- Excedentes a red: 257,000 kWh x COP \$300/kWh = COP \$77,100,000/ano
- Valor agregado agroindustrial (premium cafe/cacao con energia limpia): +10-15% en precio de venta estimado
- **Ingreso/ahorro total anual: COP \$389,600,000/ano (sin premium)**

Cofinanciamiento Esperado:

- Ley 1715: Deduccion 50% renta + depreciacion acelerada + exclusion IVA = reduccion efectiva ~40%
- FENOG: 40-50% cofinanciamiento para componente comunitario
- Banca verde: Credito hasta 120 meses, desde 0.89% mensual
- Cooperacion (GIZ, USAID INVEST): Posible para componente productivo
- **Inversion neta cooperativa: COP \$720,000,000 - \$960,000,000 (30-40%)**

Retorno Financiero:

- Inversion neta (30-40%): COP \$720,000,000 - \$960,000,000
- OPEX anual (~1.5% CAPEX): COP \$36,000,000
- Flujo neto anual: COP \$353,600,000
- **Payback: 2.0 - 2.7 anos (con incentivos y cofinanciamiento)**
- **TIR estimada: 30-45% (con incentivos) / 12-16% (sin incentivos)**

Mecanismo de Participacion Comunitaria:

- Cooperativa existente como vehiculo legal (ya tiene NIT, estatutos, asamblea)
- Energia como nueva linea de negocio aprobada en asamblea general
- Cada familia miembro aporta cuota de capital proporcional
- Distribucion de beneficios proporcional al consumo y aportes
- Fondo rotatorio (5% de excedentes para O&M y credito productivo, modelo Natagaima/Tolima)
- Comité de energia con representacion de genero (min. 40% mujeres, modelo MAF/GGGI)

Incentivos Aplicables:

- Ley 1715/2099: Deduccion renta 50%, depreciacion acelerada, exclusion IVA, exencion arancelaria
- FENOG: Cofinanciamiento para comunidades vulnerables
- Banca verde: Creditos preferenciales
- Certificaciones de sostenibilidad: Fair Trade, Rainforest Alliance, UTZ valoran la energia renovable
- CREG 101 072: AGRC hasta 5 MW

Factores de Riesgo:

- Volatilidad del precio del cafe/cacao: Afecta capacidad de pago de cuotas. Mitigacion: cuotas flexibles vinculadas a ciclo de cosecha.
- Gobernanza cooperativa: Riesgo de conflictos internos o mala gestion. Mitigacion: acompanamiento de Federacion de Cafeteros o Asohofrucol, auditorias anuales.
- Estacionalidad productiva: Demanda de energia concentrada en meses de cosecha. Mitigacion: venta de excedentes a red en meses de baja produccion.
- Condiciones climaticas: Nubosidad en zona cafetera reduce generacion. Mitigacion: dimensionamiento conservador con PR 80%.

- Acceso a financiamiento: Cooperativas rurales con historial crediticio limitado. Mitigacion: garantia FNG, respaldo FENOGÉ.

Arquetipo 5: Edificios Públicos Municipales -- Solar Institucional

Descripción y Contexto:

Proyecto de 200 kWp de solar FV distribuido en techos de edificios públicos municipales: escuelas, hospitales/centros de salud, alcaldía, estación de bomberos, y biblioteca pública. El municipio (categoría 4-6) establece un acuerdo de comunidad energética con FENOGÉ y/o un desarrollador privado para reducir sus costos de funcionamiento y convertirse en referente de transición energética municipal. Los excedentes se redistribuyen a hogares vulnerables del municipio vía agregación virtual de fronteras.

Referencia real: Similar al programa ConEnergía de FENOGÉ (80 instituciones educativas con 651 kWp, 26 hospitales con 2,621 kWp) y al proyecto de Tamalameque/Cesar (1,792 paneles para ~500 familias + escuelas + hospitales + edificios públicos).

Datos Técnicos:

- Capacidad instalada: 200 kWp distribuidos en 5-8 edificios
- Irradiación solar: 4.8 kWh/m²/día (promedio zona Andina/Caribe intermedia)
- Factor de rendimiento: 82%
- Generación anual estimada: $200 \times 4.8 \times 365 \times 0.82 = 287,232$ kWh/año
- Autoconsumo institucional: 200,000 kWh/año
- Excedente para hogares vulnerables: 87,232 kWh/año (~60 hogares adicionales)

Estimación CAPEX:

- Paneles solares: $200 \text{ kWp} \times \text{COP } \$4,000/\text{Wp} = \text{COP } \$800,000,000$
- Refuerzo estructural de techos: COP \$80,000,000
- Conexión y medición (múltiples puntos): COP \$100,000,000
- Sistema de monitoreo centralizado: COP \$40,000,000
- Gestión municipal, licitación, supervisión: COP \$60,000,000
- **CAPEX total: COP \$1,080,000,000 (~USD \$240,000)**

Modelo de Ingresos:

- Ahorro en facturas municipales: $200,000 \text{ kWh} \times \text{COP } \$800/\text{kWh} = \text{COP } \$160,000,000/\text{año}$
- Beneficio social (hogares vulnerables): $87,232 \text{ kWh} \times \text{COP } \$800/\text{kWh} = \text{COP } \$69,786,000/\text{año}$ en subsidio evitado
- **Ahorro/beneficio total anual: COP \$229,786,000/año**

Financiamiento Esperado:

- Presupuesto municipal (SGP o recursos propios): 20-30%
- FENOGÉ ConEnergía: 50-60%
- SGR (Sistema General de Regalías): Aplica para municipios con regalías
- OCAD Paz: Para municipios PDET
- Cooperación técnica GIZ/APC: Asistencia técnica
- **Inversión neta municipal: COP \$216,000,000 - \$324,000,000**

Retorno Financiero:

- Inversión neta (20-30%): COP \$216,000,000 - \$324,000,000
- OPEX anual (~1% CAPEX): COP \$10,800,000
- Flujo neto anual (ahorro facturas): COP \$149,200,000
- **Payback: 1.4 - 2.2 años (con cofinanciamiento)**
- **TIR estimada: 35-55% (con cofinanciamiento) / 12-16% (sin cofinanciamiento)**

Mecanismo de Participacion Comunitaria:

- Municipio como propietario/operador (activo publico)
- Convenio interadministrativo con FENOGÉ para ejecucion
- Comité de energia municipal con participacion de: alcaldia, personeria, sector educativo, sector salud, lider comunal
- Excedentes redistribuidos a hogares vulnerables via GDC (CREG 101 072)
- Rendicion de cuentas publica semestral
- Potencial de replicacion: Municipio como modelo piloto para departamento

Incentivos Aplicables:

- FENOGÉ ConEnergía: Cofinanciamiento prioritario para escuelas y hospitales
- SGR: Recursos de regalías para proyectos de desarrollo territorial
- OCAD Paz: Para municipios PDET
- Decreto 0972/2025: Colombia Solar para edificios publicos
- Ley 1715/2099: Incentivos tributarios (aplica si hay componente privado via PPA o ESCO)

Factores de Riesgo:

- Complejidad administrativa: Licitaciones publicas con tiempos prolongados. Mitigacion: FENOGÉ como ejecutor simplifica procesos.
- Cambio de administracion: Riesgo de discontinuidad cada 4 anos. Mitigacion: convenios con vigencia mayor a periodo de gobierno, inclusion en Plan de Desarrollo Municipal.
- Estado de techos: Edificios publicos pueden requerir refuerzo estructural significativo. Mitigacion: evaluacion estructural previa, presupuesto de contingencia del 10%.
- Mantenimiento institucional: Falta de presupuesto para O&M. Mitigacion: contrato de O&M con desarrollador privado modelo ESCO (Energy Service Company).
- Vandalismo: Especialmente en escuelas rurales. Mitigacion: sistemas de monitoreo remoto, seguro, participacion comunitaria.

PARTE 5: TABLA COMPARATIVA DE ARQUETIPOS

Parametro	Rural PDET	Periurbana PPA	ZNI Off-Grid	Cooperativa Agricola	Edificios Publicos
Capacidad	100 kWp	300 kWp	50 kWp + baterias	500 kWp	200 kWp
Hogares/beneficiarios	80 hogares	200 hogares	40 hogares	150 familias	5-8 edificios + 60 hogares
CAPEX total	COP \$720M	COP \$1,400M	COP \$840M	COP \$2,400M	COP \$1,080M
CAPEX/Wp	COP \$7,200	COP \$4,667	COP \$16,800	COP \$4,800	COP \$5,400
Cofinanciamiento tipico	60-70%	50-60%	80-100%	40-50%	50-60%
Inversion neta	COP \$216-288M	COP \$560-700M	COP \$0-168M	COP \$720-960M	COP \$216-324M
Ahorro/ingreso anual	COP \$113M	COP \$248M	COP \$400M (diesel)	COP \$390M	COP \$230M
Payback (con cofin.)	2.2-2.9 anos	2.5-3.1 anos	<1 ano	2.0-2.7 anos	1.4-2.2 anos
TIR (con cofin.)	28-40%	25-35%	>100%	30-45%	35-55%

Parametro	Rural PDET	Periurbana PPA	ZNI Off-Grid	Cooperativa Agricola	Edificios Publicos
TIR (sin cofin.)	8-12%	14-18%	Negativa sin subsidio	12-16%	12-16%
Riesgo principal	Seguridad	Morosidad	Logistica/O&M	Gobernanza	Admin. publica
Financiador principal	FENOGE/OCAD Paz	FENOGE/Privado	IPSE/OxI	Banca verde/FENOGE	FENOGE/SGR

PARTE 6: ACTORES CLAVE DEL ECOSISTEMA

Instituciones Publicas

Entidad	Rol
MinEnergia	Politica publica, regulacion general, Programa Colombia Solar
CREG	Regulacion de mercado, resoluciones para comunidades energeticas
FENOGE	Fondo de financiamiento FNCER, ejecucion de programas comunitarios
IPSE	Electrificacion de ZNI, microrredes, sistemas aislados
UPME	Planeacion, registro de proyectos, certificacion de incentivos
ANLA	Certificacion de incentivo ambiental (Ley 1715)
ENTerritorio	Estructuracion de proyectos PDET
APC-Colombia	Cooperacion internacional, articulacion de donantes

Cooperacion Internacional

Entidad	Programas/Montos
USAID	Energia para la Paz (USD \$13M), INVEST blended finance
Gobierno de Corea	Sol de Perija (USD \$8.49M) via KIAT
MAF/GGGI	EUR 16.8M + EUR 124M cofinanciamiento (2026-2030)
Journey Fund	USD \$100M para Colombia (Bridging Ventures)
CIF via BID	USD \$70M + potencial USD \$280M
OIM/IOM	EN-Comunidad (55 entidades, 50 proyectos)
PNUD	Paneles en reservas indigenas, reparacion colectiva
GIZ	Cooperacion tecnica, fondo triangular con APC

Entidad	Programas/Montos
SEforAll	Cooperacion tecnica SDG 7
China	Estudio de factibilidad para 41,000+ hogares
EIB/UE	USD \$300M a Enel Colombia (Guayepo + red)

Sector Privado

Empresa	Actividad en Comunidades
Celsia	Bocas del Palo (30% cofinanciamiento), 303 MW total, 34 granjas
EPM	Comunidad Solar La Estrecha (Medellin), Hogares Sostenibles
ERCO Energia	Comercializacion solar, Petalo del Norte, proyectos comunitarios
Ecopetrol	Energia para la Paz, El Pajaro/Manaure, Convocatoria Innovadoras
SunColombia	Implementacion en ZNI, Aulas Solares, purificadores de agua
Solenium	Gestion de comunidades energeticas, liderada por Juanita Giraldo
GEB/Enlaza	491 soluciones FV en La Guajira
Comfama	Hogares Sostenibles Antioquia (600+ hogares)
Grid Singularity	Piloto P2P Medellin

Universidades y Centros de Investigacion

Entidad	Contribucion
Universidad EIA	Desarrollo de Comunidad Solar La Estrecha
Universidades publicas	Estructuracion de 183 proyectos (COP \$27,000M)
SEI	Publicacion Panorama 2025, IDEAR Guajira
WRI	Investigacion y documentacion de comunidades energeticas
IISD/JET Knowledge Hub	Hoja de ruta para despliegue

PARTE 7: FUENTES PRINCIPALES

1. FENOGÉ Proyectos - <https://fenoge.gov.co/proyectos/comunidades-energeticas/>

2. CREG Resolución 101 072 de 2025 - <https://gestornormativo.creg.gov.co/>

3. MinEnergía Colombia Solar - <https://www.minenergia.gov.co/es/sala-de-prensa/>

4. IPSE ZNI - <https://ipse.gov.co/>

5. SEI Panorama 2025 - <https://www.sei.org/publications/energia-solar-eolica-comunidades-energeticas-colombia-2025/>

6. WRI Energy Communities - <https://www.wri.org/insights/colombia-energy-communities-bring-electricity-income>

7. IISD/JET Knowledge Hub - <https://www.jetknowledge.org/>

8. MAF/GGGI Colombia - <https://mitigation-action.org/projects/colombia-energy-communities/>
9. ERCO Energy Costos - <https://erco.energy/co/articles/costos-instalacion-solar-empresas-colombia>
10. DYC Ingenieros Ley 1715 - <https://dycingenieros.com/blog/ley-1715-beneficios-tributarios-energia-solar-colombia>
11. Superservicios Tarifas - <https://www.superservicios.gov.co/>
12. PV Magazine Colombia - <https://www.pv-magazine-latam.com/>
13. IRENA LCOE 2024 - <https://www.irena.org/>
14. FENOGÉ Bocas del Palo - <https://fenoge.gov.co/comun-energ-bocas-del-palo/>
15. FENOGÉ Barranquilla - <https://fenoge.gov.co/las-comunidades-energeticas-ya-son-una-realidad-en-barranquilla/>
16. IPSE Uribe/Miichi Ka'i - <https://ipse.gov.co/blog/2024/12/20/gobierno-nacional-entrega-80-comunidades-en-la-guajira/>
17. IPSE Coqui - <https://ipse.gov.co/blog/2024/12/18/ipse-inaugura-comunidad-energetica-coqui/>
18. APC-Colombia Sol de Perija - <https://www.apccolombia.gov.co/comunicaciones/noticias/lanzamiento-del-proyecto-comunidad-energetica-de-paz-sol-de-perija>
19. Forbes Colombia Energía para la Paz - <https://forbes.co/2024/10/18/actualidad/en-el-cesar-se-inauguro-el-primer-proyecto-de-energia-renovable-para-la-paz>
20. Presidencia Journey Fund - <https://www.presidencia.gov.co/prensa/Paginas/Colombia-recibira-USD-100-millones-para-transicion-energetica-251118.aspx>

Documento compilado a partir de investigación web exhaustiva con verificación cruzada de múltiples fuentes. Datos de mercado actualizados a julio 2026. Los estimados financieros de los arquetipos son indicativos y deben validarse con ingeniería de detalle y cotizaciones locales para cada proyecto específico.

Contactos Institucionales

Capitulo 30: Directorio -- Contactos y Recursos

30.1 Entidades Nacionales

Entidad	Contacto	Funcion
FENOGE	fenoge.gov.co	Cofinanciamiento de comunidades energeticas, programas ConEnergia, EN-Comunidad
IPSE	ipse.gov.co	Electrificacion de Zonas No Interconectadas, microrredes
CREG	creg.gov.co	Registro de comunidades energeticas (AGRC/GDC), regulacion de tarifas
UPME	upme.gov.co	Registro de proyectos, certificacion de incentivos Ley 1715
MinEnergia	minenergia.gov.co	Politica publica energetica, Programa Colombia Solar
ANLA	anla.gov.co	Certificacion ambiental para incentivos Ley 1715
Supersolidaria	supersolidaria.gov.co	Registro y supervision de cooperativas (Fase 2)
Bancoldex	bancoldex.com	Linea Sostenible, creditos verdes
Findeter	findeter.gov.co	Financiamiento de infraestructura, entidad acreditada ante el GCF
APC-Colombia	apccolombia.gov.co	Articulacion de cooperacion internacional
ENTerritorio	enterritorio.gov.co	Estructuracion de proyectos PDET
SENA	sena.edu.co	Capacitacion tecnica en instalacion solar y cooperativismo
DNP	dnp.gov.co	Sistema General de Regalias, OCAD Paz

30.2 Cooperacion Internacional Activa en Colombia

Entidad	Programa	Contacto
---------	----------	----------

DGRV	LAC E-Coop (cooperativas energeticas)	energia.coop
BID Lab	E-Coop LAC (credito verde para cooperativas)	iadb.org/es/bid-lab
USAID	Energia Renovable para la Paz	usaid.gov/colombia
GIZ	Cooperacion tecnica en transicion energetica	giz.de/en/worldwide/Colombia
MAF/GGGI	Comunidades Energeticas Sostenibles (EUR 16.8M)	mitigation-action.org
OIM	EN-Comunidad	iom.int/es/colombia
PNUD	Paneles en reservas indigenas	undp.org/es/colombia
Journey Fund	USD \$100M para transicion energetica en Colombia	bridgingventures.com
CIF/BID	USD \$70M para modernizacion de red	cif.org
REScoop.eu	Red europea de cooperativas energeticas (Fase 2)	rescoop.eu

30.3 Operadores de Referencia

Empresa	Especialidad	Web
Celsia	Granjas solares, comunidades energeticas	celsia.com
ERCO Energia	Comercializacion solar, proyectos comunitarios	erco.energy
Solenium	Gestion de comunidades energeticas	solenium.co
SunColombia	ZNI, aulas solares, purificadores	suncolombia.com
Unergy	Plataforma de inversion solar (crowdfunding)	unergy.co
EPM	Comunidad Solar La Estrecha, Antioquia	epm.com.co

30.4 CleantechHUB Venture Builder

Contacto	Detalle
Correo	gideon.blaauw@cleantechhub.net
Web	cleantechhub.net
Servicios	Diagnostico territorial, estructuracion legal, gestion de financiamiento, patrimonio autonomo, certificados de participacion comunitaria, monitoreo, capacitacion, escalamiento

30.5 Recursos de Consulta

Recurso	URL	Contenido
IDEAM Atlas de Radiacion Solar	ideam.gov.co	Datos de irradiacion solar por municipio

Recurso	URL	Contenido
NASA POWER	power.larc.nasa.gov	Datos globales de recurso solar (gratuito)
IRENA Community Energy Toolkit	irena.org	Guia internacional de energia comunitaria
energia.coop	energia.coop	Plataforma DGRV para cooperativas energeticas en LAC
Cartillas FENOGE/OIM	fenoge.gov.co	8 cartillas pedagogicas sobre comunidades energeticas
RETIE	minenergia.gov.co	Reglamento Tecnico de Instalaciones Electricas
PV Magazine Latam	pv-magazine-latam.com	Noticias del sector solar en Latinoamerica

GLOSARIO

Termino	Definicion
AGPE	Autogeneracion a Pequena Escala (hasta 1 MW)
AGRC	Autogeneracion Colectiva a Pequena Escala (hasta 5 MW)
CAR	Corporacion Autonoma Regional (autoridad ambiental)
CAPEX	Gastos de capital (inversion inicial)
CPC	Certificado de Participacion Comunitaria
CREG	Comision de Regulacion de Energia y Gas
DGRV	Confederacion Alemana de Cooperativas
FENOGE	Fondo de Energias No Convencionales y Gestion Eficiente de la Energia
FNCER	Fuentes No Convencionales de Energia Renovable
GDC	Generacion Distribuida Colectiva (hasta 5 MW)
IPSE	Instituto de Planificacion y Promocion de Soluciones Energeticas para las ZNI
JAC	Junta de Accion Comunal
kWh	Kilovatio-hora (unidad de energia)
kWp	Kilovatio pico (capacidad nominal de un panel/sistema solar)
MW	Megavatio (1,000 kW)
O&M	Operacion y Mantenimiento
OPEX	Gastos operativos (costos recurrentes)
PDET	Programa de Desarrollo con Enfoque Territorial
PPA	Power Purchase Agreement (contrato de compraventa de energia)
PR	Performance Ratio (factor de rendimiento del sistema solar)
RETIE	Reglamento Tecnico de Instalaciones Electricas
RUCE	Registro Unico de Comunidades Energeticas

Termino	Definicion
SAS	Sociedad por Acciones Simplificada
SDL	Sistema de Distribucion Local
SGP	Sistema General de Participaciones
SGR	Sistema General de Regalias
SIN	Sistema Interconectado Nacional
TIR	Tasa Interna de Retorno
UPME	Unidad de Planeacion Minero Energetica
ZOMAC	Zonas Mas Afectadas por el Conflicto Armado
ZNI	Zonas No Interconectadas

Este Playbook Municipal fue desarrollado por CleantechHUB Venture Builder como guia practica para gobiernos municipales colombianos que deseen implementar comunidades energeticas en su territorio. Los datos financieros, regulatorios y tecnicos estan actualizados a julio de 2026 y deben validarse con las entidades competentes antes de tomar decisiones de inversion. Para asistencia tecnica en la implementacion, contactar a CleantechHUB: gideon.blaauw@cleantechhub.net

Glosario de Terminos

32. Glosario

Ahorro en factura: La reducción en el monto de tu factura de electricidad gracias a la energía producida por los paneles solares.

AGRC (Autogenerador Colectivo Remoto con Créditos): Una figura legal de la CREG que permite a una comunidad generar energía en un lugar y consumirla en otro, recibiendo créditos en la factura de los miembros.

Asamblea General: La reunión de todos los miembros de la cooperativa o asociación. Es la máxima autoridad: elige la junta directiva, aprueba el presupuesto, y toma las decisiones más importantes.

Asociación Comunitaria: Organización sin ánimo de lucro formada por personas que se unen para un propósito común. Es más sencilla de constituir que una cooperativa.

Aporte de ingreso: El dinero que paga cada persona al vincularse como miembro de la cooperativa o asociación.

Bancóldex: Banco de Desarrollo Empresarial y Comercio Exterior de Colombia. Ofrece créditos verdes para proyectos de energía renovable.

Cámara de Comercio: Entidad donde se registran las organizaciones para obtener personería jurídica.

Capacidad instalada: La cantidad máxima de electricidad que puede producir un sistema de paneles solares, medida en kilovatios pico (kWp).

Certificado de Participación Comunitaria (CPC): Documento que acredita la participación de un miembro en el 30% comunitario del proyecto de energía. Da derecho a recibir dividendos y a votar en la asamblea.

CO2 evitado: Las emisiones de dióxido de carbono que se dejan de producir al generar electricidad con energía solar en vez de combustibles fósiles.

Comité de Vigilancia: Grupo de miembros elegidos por la asamblea para vigilar que la Junta Directiva maneje bien los recursos y cumpla los estatutos.

Cooperativa: Empresa asociativa de propiedad colectiva, sin ánimo de lucro, gobernada democráticamente (un miembro, un voto), regulada por Ley 79 de 1988.

CREG: Comisión de Regulación de Energía y Gas. Es la entidad del gobierno que regula el sector eléctrico en Colombia.

Dashboard (panel de control): Pantalla digital que muestra en tiempo real cuánta energía producen los paneles, cuánto se consume, y cuánto se ahorra.

Decreto 2236 de 2023: Norma del gobierno colombiano que define las comunidades energéticas y establece el marco para su creación y operación.

DIAN: Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales. Entidad que expide el RUT y gestiona los asuntos tributarios.

Dividendo: La parte de las ganancias del proyecto que le corresponde a cada miembro, proporcionalmente a sus Certificados de Participación.

Energía excedente: La electricidad que los paneles producen por encima de lo que la comunidad consume. Se inyecta a la red y se recibe compensación.

Estatutos: Las reglas escritas que rigen el funcionamiento de la cooperativa o asociación. Son aprobados por la asamblea constitutiva.

FENOG: Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía. Fondo del gobierno colombiano que cofinancia proyectos de energía renovable.

Fiduciaria: Empresa financiera que administra un fideicomiso (patrimonio autónomo). Supervisa los fondos del proyecto y garantiza transparencia.

Findeter: Financiera de Desarrollo Territorial. Banco de desarrollo colombiano que ofrece créditos para proyectos de infraestructura, incluyendo energía renovable.

GDC (Generación Distribuida Comunitaria): Figura legal de la CREG para generación de energía conectada a la red local de distribución por parte de una comunidad energética.

Grupo Promotor: Las primeras 5-10 personas que toman la iniciativa de explorar y organizar el proyecto de energía comunitaria.

Inversor: Equipo electrónico que convierte la electricidad producida por los paneles solares (corriente directa) en electricidad utilizable en los hogares y negocios (corriente alterna).

IPSE: Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas. Entidad del gobierno para comunidades sin conexión a la red eléctrica.

JAC (Junta de Acción Comunal): Organización cívica, social y comunitaria de gestión social, sin ánimo de lucro. Muchas comunidades en Colombia ya cuentan con una JAC activa.

Junta Directiva: El grupo de miembros elegidos por la asamblea que dirige la cooperativa o asociación en el día a día: presidente, vicepresidente, secretario, tesorero, vocal.

kWh (kilovatio-hora): Unidad de medida de energía eléctrica. Es lo que mide tu contador de luz y lo que aparece en tu factura. Un panel solar de 1 kWp produce aproximadamente 4-5 kWh por día en Colombia.

kWp (kilovatio pico): La capacidad máxima de un panel o sistema solar bajo condiciones ideales de sol.

Ley 79 de 1988: La ley que regula las cooperativas en Colombia. Establece los requisitos de constitución, gobierno, y operación.

Ley 1715 de 2014: La ley que promueve las energías renovables en Colombia. Ofrece beneficios tributarios como descuentos en renta, exclusión de IVA, y exención de aranceles.

Medidor bidireccional: Un contador de electricidad que mide tanto la energía que consumes de la red como la energía que inyectas a la red desde tus paneles solares.

Miembro / Asociado: Persona que pertenece a la cooperativa o asociación, ha pagado su aporte, y tiene derechos y deberes.

NIT: Número de Identificación Tributaria. Es como la "cédula" de una organización ante la DIAN.

Operador de red: La empresa de energía que maneja la red eléctrica en tu zona. Es a quien le compras la electricidad y a quien le vendes la energía excedente.

Operador técnico: La empresa especializada que diseña, instala, y mantiene el sistema de paneles solares.

Panel solar (fotovoltaico): Dispositivo que convierte la luz del sol en electricidad. Un panel típico mide aproximadamente 1 x 2 metros y pesa 20 kg.

Patrimonio Autónomo (fideicomiso): Estructura legal y financiera donde se administran los fondos del proyecto de energía. Está supervisada por una fiduciaria regulada.

Personería jurídica: El reconocimiento legal de que una organización existe como entidad independiente, capaz de tener derechos y obligaciones.

PPA (Power Purchase Agreement): Contrato de compra de energía. Acuerdo a largo plazo donde un comprador se compromete a comprar la electricidad producida por el sistema solar.

Quórum: El número mínimo de miembros que deben estar presentes para que una asamblea pueda tomar decisiones válidas.

Red eléctrica: El sistema de cables y transformadores que transporta la electricidad desde las plantas de generación hasta los hogares y negocios.

Resolución CREG 101 072 de 2025: La norma más reciente que regula cómo las comunidades energéticas se conectan a la red y reciben compensación por su energía.

RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas. Toda instalación eléctrica en Colombia debe cumplir con esta norma de seguridad.

RUCE: Registro Único de Comunidades Energéticas. Registro oficial del gobierno donde se inscriben las comunidades energéticas.

RUT: Registro Único Tributario. Documento expedido por la DIAN que identifica a la organización como contribuyente.

SENA: Servicio Nacional de Aprendizaje. Entidad del gobierno que ofrece formación técnica gratuita, incluyendo cursos de energía solar.

Supersolidaria: Superintendencia de la Economía Solidaria. Entidad del gobierno que supervisa y registra las cooperativas en Colombia.

Tarifa de energía: El precio que cobra la empresa de energía por cada kilovatio-hora (kWh) consumido. Aparece en tu factura de luz.
