

PRO-SOL: Subsidio Solar Residencial Nacional

Plan Génesis · Volumen II — Bloque Eléctrico Ampliado: Demand-Side Response

Diseño de un programa nacional de subsidio estatal para la instalación de paneles solares fotovoltaicos en techos residenciales, con el objeto de descargar el SEN en 2-4 GW al año 5 mediante autoconsumo + net-metering. Complementa el lado de la oferta del Cap. LXXXVIII (renovables masivos utility-scale) con un componente de generación distribuida que captura el 40% del consumo nacional que corresponde a aire acondicionado residencial.

Fecha de compilación: 11 de mayo de 2026.

XCI.1 PROBLEMA: EL AIRE ACONDICIONADO COMO 40% DEL CONSUMO ELÉCTRICO

XCI.1.1 Estructura del consumo nacional

Análisis del Cap. LXXXV documenta la siguiente distribución del consumo eléctrico nacional venezolano (~14 GW pico, ~70 TWh/año):

| Sector | % consumo nacional | MW pico |
|------------------------------------|--------------------|---------|
| Residencial | 40% | ~5,600 |
| Industrial pesado (CVG + Pequiven) | 20% | ~2,800 |
| Petróleo + petroquímica (PDVSA) | 15% | ~2,100 |
| Comercial + servicios | 15% | ~2,100 |
| PYMES + agricultura | 5% | ~700 |
| Alumbrado + gobierno | 5% | ~700 |

Del sector residencial (5,600 MW), aproximadamente **40% corresponde a aire acondicionado** — es decir, ~2,200 MW del consumo nacional total son aire acondicionado residencial. Esta carga se concentra geográficamente en:

| Estado / Región | % de la carga A/C residencial nacional | MW estimados |
|---|--|------------------|
| Zulia (Maracaibo, COL, San Francisco) | ~30% | ~660 |
| Caracas (Distrito Capital + Miranda) | ~15% | ~330 |
| Carabobo + Aragua (Valencia, Maracay) | ~15% | ~330 |
| Falcón + Lara (Punto Fijo, Barquisimeto) | ~10% | ~220 |
| Anzoátegui + Sucre (PLC, Cumaná) | ~10% | ~220 |
| Bolívar + Monagas (Ciudad Guayana, Maturín) | ~10% | ~220 |
| Resto del país | ~10% | ~220 |
| TOTAL | 100% | ~2,200 MW |

XCI.1.2 El problema económico subyacente

El SEN actualmente subsidia masivamente el consumo eléctrico residencial — tarifa promedio efectiva es , **una de las más bajas del mundo, frente a un costo marginal de generación con diesel (parque termoeléctrico actual) de >USD 0.18/kWh. El diferencial implícito de subsidio anual es del orden de USD 5,000–7,000 millones/año que el Estado venezolano absorbe mediante subsidios cruzados (PDVSA, BCV monetización, deuda externa).**

El Plan Génesis (Cap. III) identifica este subsidio como una distorsión estructural insostenible. El Cap. XCI propone un mecanismo de transición política y socialmente viable: trasladar al consumidor el incentivo de autogeneración mediante subsidio focalizado a la instalación de paneles solares.

XCI.2 DISEÑO DEL PROGRAMA PRO-SOL

XCI.2.1 Objetivos cuantificados

| Métrica | Meta Y3 (2029) | Meta Y5 (2031) | Meta Y10 (2036) |
|--|----------------|----------------|-----------------|
| Hogares con sistema solar instalado | 100,000 | 300,000 | 1,200,000 |
| Capacidad solar distribuida instalada | 350 MW | 1,000 MW | 4,500 MW |
| Carga descargada del SEN (pico solar mediodía) | 250 MW | 750 MW | 3,400 MW |
| Carga descargada del SEN (promedio diario) | 100 MW | 300 MW | 1,300 MW |
| Generación distribuida acumulada GWh | 600 | 1,800 | 8,000 |
| Subsidio fiscal total ejecutado USD M | 250 | 750 | 3,000 |

XCI.2.2 Tipología de instalación residencial

| Tier | Tamaño sistema | Hogares target | Costo bruto USD | Subsidio USD | Costo neto al usuario USD |
|---|----------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------|---------------------------|
| TIER 1 – Básico (1 A/C + iluminación) | 3 kWp | Clase media baja (50% del programa) | 4,500 | 3,600 (80%) | 900 |
| TIER 2 – Estándar (2 A/C + electrodomésticos) | 5 kWp | Clase media (35% del programa) | 7,500 | 4,500 (60%) | 3,000 |
| TIER 3 – Premium (con baterías + carga vehicular) | 10 kWp + 10 kWh BESS | Clase media alta (15% del programa) | 18,000 | 5,400 (30%) | 12,600 |

Subsidio promedio ponderado: USD 4,050 por instalación Costo neto promedio al usuario: USD 2,750 (financiable en 60 meses sin intereses)

XCI.2.3 Mecanismos de financiamiento al usuario

1. Subsidio directo del Estado (vía AEG / Banco de Desarrollo Económico):

- 30%–80% del costo bruto según tier
- Pago directo al instalador certificado (el usuario no maneja el efectivo)

1. Financiamiento sin intereses 60 meses del costo neto:

- Cuota promedio USD 46/mes
- Descontada automáticamente de la factura eléctrica residencial Corpoelec
- Sin colateral; default = retiro del sistema solar (titularidad del Estado hasta pago completo)

1. Bonus de net-metering:

- El excedente exportado a la red se acredita a USD 0.05/kWh (vs. tarifa residencial USD 0.02/kWh)
- Reduce período de payback efectivo a 3-4 años

1. Crédito fiscal complementario:

- 15% del costo neto deducible del IVA municipal anual
- Para hogares Tier 3 únicamente (focalización progresiva)

XCI.3 EJECUCIÓN OPERATIVA

XCI.3.1 Cadena de suministro local + importada

| Componente | Origen primario | Origen alternativo | % integración local target |
|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---|
| Paneles solares (módulos 400-550W) | China (Longi, JinkoSolar, Trina) | India (Tata Power, Adani Green) | 5% Y3 → 25% Y10 (vía planta ensamblaje local) |

| Componente | Origen primario | Origen alternativo | % integración local target |
|--------------------------------|--|--------------------------------|----------------------------|
| Inversores (string + híbrido) | China (Sungrow, Huawei FusionSolar) | España/Alemania (Fronius, SMA) | 0% Y3 → 30% Y10 |
| Estructura metálica de montaje | Local (Sidor + SME metalmecánicas) | Importado bridge | 70% Y3 → 95% Y10 |
| Cableado + protecciones | Local (Conduven + importado) | China | 80% Y3 → 95% Y10 |
| Baterías litio (BESS Tier 3) | China (CATL, BYD) | Tesla USA / Fluence | 0% (no producción local) |
| Mano de obra instalación | 100% local (programa formación 3,000 técnicos) | — | 100% |

XCI.3.2 Programa de formación técnica

Se establecerá el Programa Nacional de Certificación Solar (CertSOL) en convenio con:

- INCES (Instituto Nacional de Capacitación y Educación Socialista) — reformado bajo Cap. XXXVII
- Universidades públicas regionales (UDO, ULA, LUZ, UCV)
- Vendor partners (JinkoSolar Academy, Sungrow Training, Huawei Solar)

Meta: 3,000 técnicos certificados Y3, 10,000 técnicos Y10, distribuidos por estado proporcional a demanda.

XCI.3.3 Empresas instaladoras certificadas

Sistema de licenciamiento estatal con tres categorías:

1. Categoría A — Empresas con >20 instalaciones/año, capital mínimo USD 100k, seguro de responsabilidad — autorizadas Tier 1+2+3
2. Categoría B — >10 instalaciones/año, capital mínimo USD 30k — autorizadas Tier 1+2
3. Categoría C — <10 instalaciones/año, técnico certificado individual — autorizadas Tier 1 únicamente

Meta Y5: 800 empresas instaladoras certificadas, 80% PYMES locales.

XCI.4 IMPACTO MACROECONÓMICO

XCI.4.1 Reducción de subsidio cruzado al SEN

| Métrica | Y5 (2031) | Y10 (2036) |
|---|-----------|------------|
| MW descargados del SEN (promedio) | 300 | 1,300 |
| GWh/año desplazados de tarifa subsidiada | 1,800 | 8,000 |
| Ahorro fiscal por subsidio no incurrido USD M/año | 290 | 1,300 |
| Reducción importación diesel/fuel oil USD M/año | 120 | 540 |
| Ahorro fiscal directo total USD M/año | 410 | 1,840 |

XCI.4.2 Empleo generado

| Categoría | Y3 | Y5 | Y10 |
|--|--------------|---------------|---------------|
| Técnicos instaladores (directos) | 2,500 | 6,000 | 18,000 |
| Empresas instaladoras certificadas (empleados) | 4,000 | 10,000 | 30,000 |
| Cadena de suministro (manufactura + logística) | 1,500 | 4,000 | 15,000 |
| TOTAL empleos directos sector solar residencial | 8,000 | 20,000 | 63,000 |

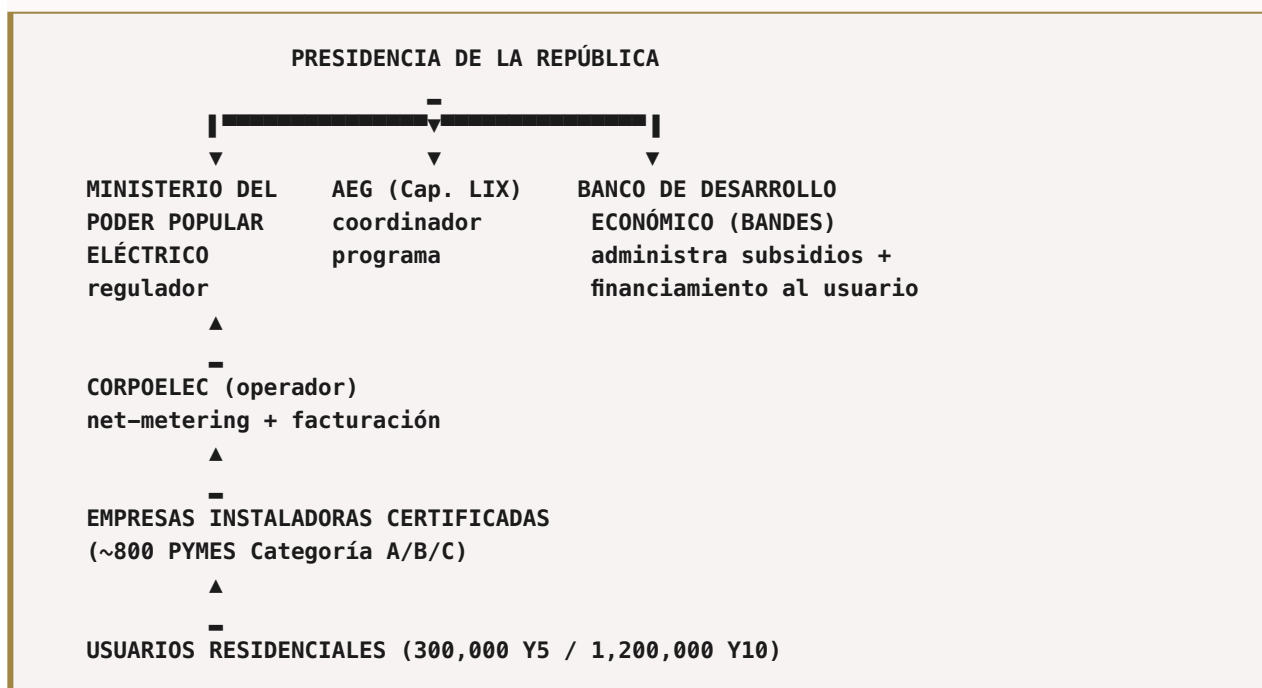
XCI.4.3 Impacto ambiental

| Métrica | Y5 (2031) | Y10 (2036) |
|--|------------------------|-------------------------|
| Emisiones CO ₂ evitadas (vs generación diesel marginal) | 1.1 Mt/año | 4.9 Mt/año |
| Bonos carbono monetizables @ USD 25/ton | 27 USD M/año | 122 USD M/año |
| Agua de enfriamiento ahorrada (vs termoeléctricas) | 4 Mm ³ /año | 18 Mm ³ /año |

XCI.5 INTEGRACIÓN INSTITUCIONAL

XCI.5.1 Gobernanza del programa

El Programa PRO-SOL operará bajo la siguiente estructura:



XCI.5.2 Marco legal habilitante

Ley Orgánica de Generación Distribuida y Net-Metering Residencial (LOGDM-2027) — nueva ley a redactarse en el bloque de las 49 leyes de la matriz de reforma (LAW-RE-FORM-MATRIX.md):

- **Artículo 1:** Reconoce el derecho del usuario residencial a autogenerar y vender excedentes
- **Artículo 2:** Establece el marco de subsidio (tres tiers, vinculados a estrato socioeconómico)
- **Artículo 3:** Define net-metering como tarifa regulada por Comisión Nacional Eléctrica
- **Artículo 4:** Reglamenta certificación de empresas instaladoras
- **Artículo 5:** Crea Fondo PRO-SOL administrado por BANDES con presupuesto plurianual

XCI.5.3 Cofinanciamiento internacional

El programa es elegible para financiamiento climático multilateral:

| Fuente | Monto USD M | Estructura |
|---|--------------------|---------------------------------|
| Green Climate Fund (GCF) | 200 | Grant + concessional loan |
| CAF (Banco de Desarrollo de América Latina) | 300 | Soberano-respaldado |
| IFC (World Bank Group) | 150 | DFI senior debt |
| KfW (Alemania) | 100 | Bilateral concessional |
| AFD / Proparco (Francia) | 80 | Bilateral concessional |
| US DFC (Development Finance Corp) | 120 | Climate-aligned debt |
| Aporte fiscal venezolano | 1,050 | Recursos propios |
| TOTAL | 2,000 | Para los primeros 5 años |

XCI.6 INTEGRACIÓN CON EL RESTO DEL PLAN ELÉCTRICO

XCI.6.1 Complementariedad con Pilares Cap. LXXXIX

| Pilar Cap. LXXXIX | Aporte side | PRO-SOL Cap. XCI aporta |
|------------------------------------|---------------------------|--|
| Pilar 1 – Hidro | Supply 12 GW | Demand-reduction permite reservar hidro para picos |
| Pilar 2 – Gas CCGT | Supply 12 GW | PRO-SOL reduce 3.4 GW peak Y10 → menos CCGT necesarios |
| Pilar 3 – Nuclear SMR | Supply 1.2 GW baseload | Complementa con generación diurna distribuida |
| Pilar 4 – Renovables utility-scale | Supply 15.5 GW + 4 GWh | PRO-SOL es la versión distribuida de Pilar 4 |
| Cap. XC – AeroFlux | Supply +1.7 GW acelerador | PRO-SOL libera capacidad firme para industria |

XCI.6.2 Net-metering como herramienta de transición

El mecanismo de net-metering del Programa PRO-SOL preparará al SEN para la transición tarifaria del Plan Génesis Y6+ (Cap. III, IV): cuando el subsidio universal residencial se elimine progresivamente (~Y8-Y10), los hogares con PRO-SOL ya estarán autogenerando suficiente carga propia que la transición no genere shock político.

XCI.7 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

| Año | Hito |
|--------------|---|
| Y0 (2026) | Aprobación LOGDM-2027 en AEG; creación Fondo PRO-SOL; selección 100 primeras empresas Categoría A |
| Y1 (2027) | Lanzamiento piloto en Zulia, Falcón, Aragua (3 estados de mayor A/C); 10,000 instalaciones |
| Y2 (2028) | Ampliación nacional; 50,000 hogares instalados; 175 MW solar distribuido |
| Y3 (2029) | 100,000 hogares; 350 MW; primera planta ensamblaje paneles Sidor + JinkoSolar JV |
| Y4 (2030) | 200,000 hogares; 700 MW |
| Y5 (2031) | 300,000 hogares; 1,000 MW; punto de equilibrio fiscal del programa |
| Y6-Y10 | Escalado a 1.2M hogares; ramping integración local manufactura |

XCI.8 CONCLUSIÓN ESTRATÉGICA

El Programa PRO-SOL representa una innovación estructural del Plan Génesis eléctrico: convierte al consumidor residencial — históricamente un receptor pasivo del subsidio cruzado — en prosumidor activo que descarga al SEN y reduce el costo fiscal del Estado.

Cifras clave Y10:

- 1,000 MW solar distribuido + 1.3 GW de carga removida del SEN
- 300,000 hogares beneficiarios con sistemas instalados Y5; 1.2M hogares Y10
- Inversión total Y5: USD 750M (subsidio fiscal) + USD 2,000M (cofinanciamiento internacional + privado)
- Ahorro fiscal Y10: USD 1,840M/año (subsidio cruzado no incurrido + diesel desplazado)
- 63,000 empleos directos generados (Y10)
- 4.9 Mt CO₂/año evitadas

Cruces con el resto del Plan Génesis:

- **Cap. III (Estado actual): contexto del subsidio cruzado actual**
- **Cap. XXXVII (Educación + capital humano): formación CertSOL 10,000 técnicos**
- **Cap. LIX (Marco de gobernanza AEG): coordinación del programa**
- **Cap. LXXXV (Diagnóstico SEN): reduce demanda → reduce déficit**
- **Cap. LXXXVIII (Solar utility-scale): complementariedad supply-side + demand-side**
- **Cap. LXXXIX (Plan integrado): integración como demand-response mecanismo**
- **Cap. XC (AeroFlux): supply-side bridge mientras PRO-SOL escala**
- **Cap. XCII (Diagnóstico estado por estado): asignación geográfica del programa**

