

Programa AeroFlux: Turbinas Aeroderivativas

Plan Génesis · Volumen II – Bloque Eléctrico Ampliado

Integración del programa AeroFlux Power Restoration como vehículo USA-incorporado para sourcing, refurbishment y despliegue de turbinas aeroderivativas (50 MW PE6000-class) en la reconstrucción del Sistema Eléctrico Nacional. Captura el arbitraje de 4-5 años entre la saturación del backlog OEM mundial (GE Vernova 100 GW thru 2029, Siemens €138B, Mitsubishi sold-out 2028) y el inventario de >2,000 núcleos CF6-80C2 retirados de la flota mundial 747-400 / 767 / MD-11.

Fecha de compilación: 11 de mayo de 2026.

XC.1 EXPOSICIÓN DEL PROBLEMA

XC.1.1 La saturación del mercado de turbinas nuevas

El Cap. LXXXVI del Plan Génesis identifica la modernización del parque gas-CCGT como Pilar 2 del nuevo SEN, con un objetivo Y10 de 8 GW nuevos. La ejecución de este pilar choca contra una restricción de mercado mundial cuya magnitud se documenta a continuación:

OEM	Backlog actual	Capacidad de entrega	Fuente verificada
GE Vernova (GEV)	100 GW turbinas gas (Q1 2026)	Extiende hasta 2029	SEC 10-K, GEV Q1 2026 earnings
Siemens Energy	€138B backlog (FY2025 récord)	194 unidades vendidas 2025 (vs. 100 en 2024)	FY25 Annual Report
Mitsubishi Power	"Sold-out hasta 2028"	Duplicación de producción anunciada	Industry reports, Primary VC

Implicación operativa para Venezuela: Una orden formal para una turbina nueva clase H emitida en 2026 no tiene fecha de entrega antes de **2029-2031**. Esto inhabilita el Pilar 2 del Plan Génesis para los primeros 36-48 meses, periodo crítico de estabilización del SEN.

XC.1.2 El déficit estructural del SEN diagnosticado

Conforme al Cap. LXXXV, el SEN venezolano opera con un déficit estructural de aproximadamente **2,000 MW** (demanda pico ~14 GW, capacidad efectiva ~12 GW). Los Capítulos LXXXV–LXXXVI documentan adicionalmente que:

- 6 de 20 turbinas del Complejo Guri están fuera de servicio
- 11 de 13 termoeléctricas principales operan a <30% de capacidad nominal
- 800-1,715 MMPCD de gas asociado se quema en mecheros (flaring) — equivalente eléctrico de 3,200-6,800 MW

XC.1.3 El insight del arbitraje aviación-industrial

Paralelamente al crecimiento de la demanda industrial de turbinas, la industria aeronáutica está retirando masivamente las aeronaves de fuselaje ancho propulsadas por el motor **General Electric CF6-80C2**:

Indicador	Valor verificado
Motores CF6-80C2 producidos desde 1985	5,600 (GE Aerospace, dato oficial)
Motores aún en operación aeronáutica	2,900
Motores ya retirados / disponibles	~2,700
Motores nuevos entrando al mercado 2026-2030	500-800 adicionales (UPS MD-11, FedEx 2032, Lufthansa 747-400 + 767-300)

El motor **CF6-80C2** comparte arquitectura termodinámica con el **General Electric LM6000**, turbina industrial certificada de 50 MW que opera en más de 1,200 instalaciones eléctricas globales con 60 millones de horas acumuladas. La conversión jet-engine-to-industrial-power-plant es una práctica industrial de 55 años (LM2500 desde 1969) ejecutada a escala comercial por **ProEnergy Services** (Sedalia, Missouri), que ha entregado **75 paquetes PE6000** desde 2020.

XC.1.4 Caso de validación de mercado: Boom–Crusoe–OpenAI

En 2025, **Boom Supersonic** firmó un contrato de **US\$ 1,250 millones por 29 turbinas aeroderivativas** con **Crusoe Energy** para el proyecto **Stargate Abilene (Texas, 1.2 GW)** de OpenAI. Esta transacción valida comercialmente el modelo de refurbishment-aeroderivativa-para-industria a la escala precisa que el Plan Génesis requiere para Venezuela.

XC.2 SOLUCIÓN ESTRUCTURADA: AEROFLUX POWER RESTORATION

XC.2.1 Naturaleza jurídica del vehículo

AeroFlux Power Restoration se constituye como sociedad Delaware con tres entidades subsidiarias:

1. **AeroFlux Holdings, Inc.** (Delaware C-Corp) — tenedora de capital e IP
2. **AeroFlux Power DC LLC** (Delaware sub) — operaciones EE.UU. data center hyperscaler
3. **AeroFlux Sourcing LLC** (Florida) — adquisición de núcleos aeronáuticos

El vehículo opera bajo el marco del **Acuerdo Energético Venezuela-EE.UU. Trump-Wright** del 6 de enero de 2026 (Cap. LXXVI), que autoriza la participación de empresas estadounidenses en la reconstrucción energética venezolana bajo licencias OFAC específicas.

XC.2.2 Arquitectura operativa de 4 pilares

PILAR 1 – SOURCING Compra outright de núcleos CF6-80C2 condición AR USD 3M promedio por núcleo 30 núcleos para 5 años	PILAR 2 – REFURBISHMENT Multi-source con 4 partners ProEnergy 40% (12 units) WattStock 27% (8 units, OEM warranty) MTU Hannover 17% (5 units) Sulzer 10% (3 units, life extension) Hybrid 7% (2 units, cost-optimized)
PILAR 3 – DEPLOYMENT EPC Venta llave en mano años 1-2 USD 50M (VE) / USD 80M (USA) Margen 10-50% según mercado Liquidez rápida + validación	PILAR 4 – DEPLOYMENT IPP Retención de activos años 3-5 USD 15.9-41.5M/año revenue per unit EBITDA 12-25M/año por unidad Valor de largo plazo + multiple expansion

XC.2.3 La economía unitaria

Tabla XC.2.3.A – Costos por unidad PE6000 (50 MW nominal / 45 MW VE-derate)

Componente	Costo USD
Núcleo CF6-80C2 condición AR	3,000,000

Componente	Costo USD
Refurbishment (ProEnergy/WattStock promedio)	28,000,000
Modificaciones tropicales (foggers, anti-corrosión)	2,000,000
Gas conditioning skid (light Paraguaná)	1,500,000
Generador, GSU transformer, electrical	4,000,000
Civil works + balance of plant	4,000,000
Logística + commissioning	1,500,000
Contingencia	1,000,000
TOTAL CAPEX por unidad	45,000,000
CAPEX por kW	~1,000 USD/kW

Tabla XC.2.3.B – Comparación con OEM nuevo

Métrica	Nuevo OEM	AeroFlux PE6000	Δ
USD/kW instalado	2,000-2,500	1,000-1,015	-50%
Lead time	36-60 meses	9-12 meses	-75%
Eficiencia simple cycle	35-42%	38.8%	comparable
Disponibilidad operacional	95-97%	99% start reliability	comparable
Vida útil restante	30 años	20-25 años	-25% (compensado por retorno)

XC.3 ASIGNACIÓN DE 30 UNIDADES A LO LARGO DE 5 AÑOS

XC.3.1 Distribución dual-market

Mercado	Unidades	%	Justificación estratégica
EE.UU. Data Centers (AI hyperscalers)	20	67%	Primary revenue engine; AAA customers; ZERO OFAC; AI premium pricing
Venezuela (reconstrucción SEN)	10	33%	Strategic anchor; flaring capture; misión país
TOTAL	30	100%	

XC.3.2 Sites venezolanos identificados

Sitio	Estado	MW	Unidades PE6000	Gas source	Offtaker target
Paraguaná Combined Cycle 	Falcón	480	8 PE6000 + 4 HRSG + 2 STG	Cardón IV / Perla offshore	Eni + Repsol JV
Cabrutica Distributed Wellhead	Anzoátegui (Faja)	600	14 PE6000 distribuidas	Gas asociado Faja	Chevron Petropiar
Anaco Cluster	Anzoátegui	360	8 PE6000	Anaco gas seco	Corpoelec o industrial
Maracaibo Wellhead (Phase 3+)	Zulia	270	6 PE6000	Lago Maracaibo asociado	Chevron Lago JV
TOTAL VE	—	1,710 MW	36 unidades teóricas		

Nota: la cifra de 36 unidades teóricas excede la asignación AeroFlux de 10 unidades a Venezuela. La brecha (26 unidades adicionales) se cubre mediante: (i) rehabilitación de termoeléctricas existentes según Cap. LXXXV; (ii) participación de otros vendedores (Mitsubishi/Siemens/GE post-backlog); (iii) Pilar 3 nuclear SMR para baseload de largo plazo.

XC.4 INTEGRACIÓN CON LOS PILARES DEL CAP. LXXXIX

El Programa AeroFlux se integra como acelerador del Pilar 2 (Gas CCGT) del Mix Energético Y10:

Pilar Cap. LXXXIX	Capacidad Y10	Aporte AeroFlux	% AeroFlux
Pilar 1 — Hidro modernizada	12,000 MW	0	0%
Pilar 2 — Gas CCGT + termo recuperado	12,400 MW	1,710 MW	14%
Pilar 3 — Nuclear SMR	1,200 MW	0	0%
Pilar 4 — Renovables + storage	15,500 MW	0	0%
TOTAL Y10	41,100 MW	1,710 MW	4.2%

El aporte de AeroFlux al SEN es modesto en términos de capacidad total (~4%) pero crítico en términos de **velocidad de despliegue**: las 10 unidades venezolanas pueden estar operacionales en 18-24 meses, frente a 60-84 meses para CCGT clase H nuevo o 96-120 meses para nuclear SMR.

XC.5 ECONOMÍA AGREGADA DEL PROGRAMA AEROFLUX VENEZUELA

XC.5.1 Capex agregado y financiamiento

Componente	Capex USD M
10 unidades PE6000 × 45M	450
HRSG + steam block (Paraguaná)	120
Pipelines + interconexiones	80
Engineering + contingencia	50
TOTAL Capex VE	700

Capital Stack propuesto

Fuente	USD M	%	Estructura
GE Vernova Financial Services	150	21%	Vendor financing (equipment-backed)
US Eximbank	120	17%	Export credit guarantee
IFC (World Bank Group)	100	14%	DFI senior debt
CAF	80	11%	Soberano-respaldado
Eni + Repsol strategic equity	80	11%	Aligned offtake + gas
Chevron Tech Ventures strategic	50	7%	Faja autogen alignment
AeroFlux equity (Series A + B)	120	17%	Owners equity
TOTAL	700	100%	WACC blended ~6.5%

XC.5.2 Proyección operativa

Métrica	Y1	Y3	Y5
Unidades operativas	2	6	10
MW disponibles	90	270	450
Generación TWh/año	0.6	1.8	3.1
Revenue VE USD M	30	130	220
EBITDA VE USD M	10	60	130
Capex acumulado USD M	90	410	700

XC.6 RIESGOS Y MITIGACIONES

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Mitigación
Demora licencia OFAC power equipment	Alta	Crítico	Operar via majors con licencia existente (Chevron, Eni, Repsol); estructurar como vendor a JVs petroleros

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Mitigación
Capacidad refurb ProEnergy saturada	Media	Alto	Multi-source 4 vendors; reserva contractual 12-meses adelante
Calidad gas Faja peor de spec	Media	Alto	Heavy conditioning skid \$8M/unit; sampling continuo; dual-fuel diesel backup
Sabotaje a sitios distribuidos Faja	Baja	Medio	Seguridad privada + protección por operadora petrolera
Inflación de núcleos CF6	Media	Medio	Forward purchases; UPS MD-11 retirement libera 129 cores
Cambio político VE	Media	Alto	Contratos blindados ICSID; offshore deployment entity; cláusula sanctions-trigger
Currency / payment	Baja	Alto	Pagos USD via offshore account; offtaker oil majors no PDVSA

XC.7 CONCLUSIÓN ESTRATÉGICA

El Programa AeroFlux representa un **componente táctico crítico** del Plan Génesis eléctrico: no es la solución estructural (esa es la combinación Hidro + Nuclear SMR + CCGT clase H + Renovables del Cap. LXXXIX), sino el **acelerador de los primeros 36 meses** que permite cerrar la brecha entre el déficit operativo actual (~2 GW) y la entrada en servicio del parque nuevo (Y4-Y10).

Cifras clave del Programa AeroFlux Venezuela:

- 10 unidades PE6000 = **450 MW disponibles para 2031**
- **USD 700 M de inversión total** (4-5% del Capex eléctrico del Plan Génesis Y20)
- **18 meses de tiempo a primera operación comercial** (Paraguaná piloto)
- **Captura de 80 MMPCD de gas flaring** = USD 40M/año valor + bonos carbono
- **Sin requerir capacidad OEM nueva:** usa 30 de 2,000+ núcleos disponibles globalmente

Cruces con otros capítulos del Plan Génesis:

- Cap. LXXVI (Decreto Trump-Wright): marco político habilitante
- Cap. LXXXV (Diagnóstico SEN planta-por-planta): déficit a cubrir

- Cap. LXXXVI (Modernización hidro + gas asociado): infraestructura de gas upstream
- Cap. LXXXIX (Plan integrado 2026-2046): integración como Pilar 2 acelerador
- Cap. XCI (Programa Subsidio Solar Residencial — siguiente): complementariedad demand-side
- Cap. XCII (Diagnóstico estado por estado): asignación geográfica detallada