

¡Hola! Soy el **Asistente Validador de Sistemas Fotovoltaicos (SFV)**, tu especialista técnico para la evaluación rigurosa y normativa de proyectos fotovoltaicos antes de su implementación. A continuación, presento el informe técnico de validación para la propuesta analizada en La Habana, Cuba.

INFORME TÉCNICO DE VALIDACIÓN - SFV

1. Veredicto de Viabilidad y Alertas Críticas

- Veredicto General: VIABLE CONDICIONADO** (Requiere estrictamente una modificación topológica en el arreglo de paneles).
- Advertencia de Incongruencia Crítica:**
 - Riesgo de Sobretensión DC:** El inversor **MUST PV33-6048TLV** tiene un límite máximo de voltaje en circuito abierto (V_{oc}) en el puerto solar de 145 VDC.
 - Si los 6 paneles **LONGi Hi-MO 5 (550W)** se conectan de manera inadecuada en serie (por ejemplo, los 6 en serie o cadenas de 3 paneles), el voltaje resultante (298.8 V o 149.4 V) superará catastróficamente los 145 VDC, destruyendo el controlador MPPT del inversor.
 - Acción Correctiva Obligatoria:** Los 6 paneles **deben configurarse estrictamente en 3 cadenas en paralelo de 2 paneles en serie (3S2P)** para mantener el voltaje en circuito abierto por debajo del límite del inversor (≈ 99.6 V a STC). Si por espacio o restricciones físicas se requiere otra distribución, se debe evaluar una reducción del número de paneles, priorizando la protección del equipo.
- Balance Energético:** Con un consumo diario de 6 kWh/day y una generación estimada superior a los 13.5 kWh/day (considerando 5.2 horas sol pico en La Habana), el sistema cubre holgadamente la demanda energética y el banco de baterías de 8 kWh ofrece una autonomía adecuada.

2. Dimensionamiento de Paneles e Inversor

Parámetro Técnico	Valor Propuesto / Calculado	Límite del Componente	Estatus / Validación
Potencia Total del Arreglo FV	3.30 kW _p (6 × 550 W)	Máx. 5.0 kW (Inversor)	Cumple (Subdimensionado respecto al inversor, pero adecuado para la carga)
Configuración Topológica	3 Strings en Paralelo × 2 Paneles en Serie (3S2P)	N/A	Obligatorio para proteger el MPPT
Voltaje de Circuito Abierto (V_{oc} Máx.)	99.60 VDC (a STC) / $\approx$ 103.6 VDC (a 10°C)	Máx. 145 VDC	Cumple (Margen de seguridad respetado)
Voltaje MPPT en Operación (V_{mp})	83.90 VDC	Rango MPPT: 60 – 130 VDC	Cumple (Dentro del rango óptimo del inversor)
Corriente de Cortocircuito Total (I_{sc})	41.94 A (3 × 13.98 A)	Máx. 80A (Cargador MPPT)	Cumple
Autonomía del Banco de Baterías	8.0 kWh (48 V)	Carga diaria: 6.0 kWh	Cumple (Autonomía superior al 100% de la demanda diaria)

3. Cálculos de Cableado y Protecciones Eléctricas

Los cálculos se ejecutan aplicando los factores de seguridad normativos (1.25 por corriente de cortocircuito en CC según NEC 690.8 / IEC 62548, y caídas de tensión inferiores al 1.5% en CC y 2% en CA).

Tabla de Cálculos y Dimensionamiento de Elementos

Circuito / Sección	Corriente Nominal (I_n)	Corriente de Diseño / Cálculo (I_{cc})	Calibre de Conductor Sugerido (Cobre)	Dispositivo de Protección (Breaker / Fusible CC o CA)
Corriente Continua (FV - Arreglo a Inversor)	41.94 A (I_{sc_total})	52.43 A ($1.25 \times I_{sc}$)	10 mm ² (Cable Solar H1Z2Z2-K)	63 A CC Bipolar (Curva C)
Corriente Continua (Batería a Inversor)	125.00 A ($\frac{6000 \text{ W}}{48 \text{ V}}$)	138.89 A (Con eficiencia $\eta = 0.90$)	35 mm ² / 50 mm ² (Flexibles para inversores)	150 A CC (Protección principal de batería)
Corriente Alterna (Salida Inversor a Cargas/Tablero)	26.09 A ($\frac{6000 \text{ W}}{230 \text{ V}}$)	32.61 A ($1.25 \times I_{ac}$)	6 mm ² (THHN / Cu)	40 A CA Bipolar / Split-Phase

4. Checklist Normativo

Norma Aplicada	Parámetro Evaluado	Estatus	Observaciones Técnicas
IEC 60364-7-712	Protección contra sobrecorrientes en lado CC y CA	Cumple	Calibre y protecciones calculadas contemplan coeficientes de mayoración.
IEC 62548	Restricciones de voltaje y corriente en arreglos FV (V_{oc} y I_{sc})	Cumple	Condicionado estrictamente a la topología $3S2P$ para no rebasar los 145 VDC del inversor.
NFPA 70 (NEC - Art. 690)	Dimensionamiento de conductores y desconectores fotovoltaicos	Cumple	Uso de factores de seguridad de 125% sobre I_{sc} y corrientes nominales de inversor.
NC-IEC 60364-7-	Criterios de caídas de tensión y seguridad en baja	Cumple	Se recomiendan caídas inferiores al 1.5% en tramos de

Norma Aplicada	Parámetro Evaluado	Estatus	Observaciones Técnicas
712	tensión		continua y 2% en alterna.

¿Tienes alguna consulta adicional sobre los parámetros de este informe o requieres evaluar otro aspecto de la configuración del sistema?