

FICHA TÉCNICA

Lavado y Mantenimiento Preventivo del Sistema Solar Fotovoltaico

1. Objeto

lavado, monitoreo, análisis de desempeño, mantenimiento preventivo y gestión documental del Sistema Solar Fotovoltaico, garantizando la continuidad operativa, eficiencia energética, trazabilidad de las actividades realizadas y conservación de los equipos instalados.

2. Alcance del Servicio

El contratista deberá ejecutar las actividades de:

- Lavado y limpieza de módulos fotovoltaicos.
- Inspección visual de los componentes del sistema.
- Monitoreo de producción energética.
- Análisis de datos y desempeño del sistema.
- Verificación de alarmas y eventos.
- Revisión de sensores, medidores e inversores.
- Elaboración de informes técnicos.
- Gestión documental y registro de actividades.
- Registro fotográfico de las intervenciones.
- Entrega de recomendaciones técnicas y acciones correctivas cuando se requieran.
- Ajuste estructura solar
- Revisión de cableado DC y conectores MC4
- Limpieza de gabinetes
- Limpieza de gabinete comunicaciones
- Limpieza inversores.
- Torque gabinetes
- Falta
- Mediciones SPT (Sistema puesta a tierra)
- Mediciones eléctricas y termografías

3. Actividades Requeridas

3.1 Lavado y Limpieza de Módulos Fotovoltaicos

Actividades

- Limpieza superficial de módulos solares para retirar polvo, residuos orgánicos, material particulado y otros contaminantes.
- Utilización de agua limpia, elementos no abrasivos y herramientas especializadas que no afecten la superficie de los paneles.
- Inspección visual durante la limpieza para identificar:

- Fisuras.
- Delaminaciones.
- Puntos calientes visibles.
- Corrosión.
- Daños en marcos o estructuras.
- Recolección y disposición adecuada de residuos generados durante la actividad.

Frecuencia

- Mínimo **dos (2) mantenimientos anuales**, o con la periodicidad requerida según las condiciones ambientales del sitio.

Entregables

- Registro fotográfico antes y después de la limpieza.
- Formato de mantenimiento diligenciado.
- Reporte de novedades encontradas.

3.2 Monitoreo y Seguimiento del Sistema Fotovoltaico

Actividades

Revisión de registros de producción

- Acceder al sistema de monitoreo local o remoto.
- Revisar generación diaria, mensual y acumulada.
- Comparar valores obtenidos frente a históricos y proyecciones del sistema.

Detección de variaciones de rendimiento

- Identificar disminuciones súbitas o progresivas de generación.
- Determinar posibles causas asociadas a:
 - Suciedad de módulos.
 - Sombras parciales.
 - Desconexiones.
 - Fallas en inversores.
 - Problemas eléctricos.

Cálculo del Performance Ratio (PR)

- Evaluar el índice de desempeño global del sistema.
- Comparar energía generada versus energía teórica esperada.

- Registrar resultados y análisis de tendencias.

Revisión de alarmas y eventos

- Verificar alarmas activas.
- Revisar eventos históricos.
- Identificar fallos de comunicación o desconexiones.

Verificación de sensores y medidores

- Revisar el correcto funcionamiento de:
 - Sensores de irradiancia.
 - Sensores de temperatura ambiente.
 - Sensores de temperatura de módulo.
 - Medidores de energía.
 - Contadores bidireccionales.

Frecuencia

Actividad	Frecuencia
Revisión de producción	Mensual
Verificación de alarmas	Mensual
Verificación de sensores y medidores	Mensual
Cálculo de PR	Semestral
Comparación de desempeño global	Anual

Entregables

- Informe mensual de monitoreo.
- Reporte de alarmas detectadas.
- Registro fotográfico de gráficas y mediciones.
- Recomendaciones técnicas.

3.3 Análisis de Datos y Desempeño Energético

Actividades

Descarga y almacenamiento de información

- Respaldar información de producción, alarmas y eventos.
- Organizar la información en bases de datos o carpetas de control.

Interpretación de curvas de operación

- Analizar curvas de:
 - Potencia.
 - Corriente.
 - Voltaje.
- Verificar comportamiento por inversor o string.

Identificación de pérdidas técnicas

- Analizar pérdidas por:
 - Temperatura.
 - Suciedad.
 - Desbalance entre strings.
 - Envejecimiento de módulos.
 - Sombras.

Comparación con indicadores de diseño

- Comparar resultados reales contra simulaciones y diseño original del proyecto.

Análisis predictivo

- Identificar posibles fallas futuras mediante la revisión de tendencias y alarmas inteligentes cuando la plataforma lo permita.

Frecuencia

Actividad	Frecuencia
Descarga de datos	Mensual
Análisis básico	Mensual
Evaluación de tendencias	Trimestral
Evaluación integral de desempeño	Semestral

Entregables

- Informe de rendimiento energético.

- Reporte de tendencias.
- Recomendaciones de mejora.
- Indicadores de desempeño del sistema.

3.4 Gestión Documental y Control de Mantenimiento

Actividades

El contratista deberá mantener actualizada la siguiente documentación:

Formatos de mantenimiento

- Registro de actividades ejecutadas.
- Hallazgos encontrados.
- Correctivos recomendados.
- Firmas de responsables.

Registro fotográfico

- Evidencia antes, durante y después de la intervención.

Reportes técnicos

- Producción energética.
- Rendimiento del sistema.
- Alarmas y eventos relevantes.

Historial de mediciones

Registro de:

- Tensión.
- Corriente.
- Potencia.
- Aislamiento.
- Puesta a tierra.
- Variables monitoreadas.

Bitácora de eventos

Registro de:

- Incidentes.

- Fallas.
- Acciones correctivas.
- Responsable de la atención.

Plan anual de mantenimiento

Cronograma actualizado con actividades, responsables y fechas programadas.

4. Entregables Obligatorios del Contratista

Durante la ejecución contractual el contratista deberá entregar:

1. Informes mensuales de mantenimiento (Informe por mantenimiento realizado, máximo pueden tardarse 5 días en el mantenimiento)
2. Registros fotográficos georreferenciados o fechados.
3. Reportes de producción y desempeño.
4. Reporte de análisis de alarmas.
5. Historial de mediciones eléctricas.
6. Bitácora de eventos y acciones correctivas.
7. Informe de desempeño del sistema.
8. Recomendaciones técnicas para optimización de la operación.
9. Certificación de mantenimiento suscrita por personal competente.

5. Personal Requerido

El contratista deberá contar como mínimo con:

- Técnico, tecnólogo o ingeniero electricista, electromecánico, electrónico o con experiencia en sistemas solares fotovoltaicos
- Personal con experiencia en sistemas solares fotovoltaicos.
- Personal autorizado para trabajo en alturas, y riesgos eléctricos cuando aplique.
- Coordinador o responsable técnico encargado de la validación de los informes.

6. Requisitos de Seguridad

El contratista deberá:

- Cumplir la normatividad vigente en Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Utilizar elementos de protección personal requeridos.
- Aplicar procedimientos seguros para trabajo en cubiertas y áreas energizadas.
- Mantener vigente la documentación de seguridad de su personal durante toda la ejecución contractual.

7. Indicadores de Cumplimiento

Indicador	Meta
Ejecución de mantenimientos programados	100%
Entrega de informes	100%
Registro fotográfico completo	100%
Atención y reporte de hallazgos	100%
Actualización documental	100%

8. Frecuencias Generales del Servicio

Actividad	Frecuencia
Lavado de módulos fotovoltaicos	Semestral o según necesidad
Monitoreo de producción	Mensual
Revisión de alarmas	Mensual
Verificación de sensores y medidores	Mensual
Descarga y análisis de datos	Mensual
Evaluación de tendencias	Trimestral
Consolidación documental	Trimestral
Cálculo de PR	Semestral
Evaluación integral del desempeño	Anual
Auditoría técnica documental	Anual

NOTA: El contratista deberá suministrar la totalidad de la mano de obra especializada, equipos, herramientas, materiales, reactivos, transporte, elementos de protección personal, instrumentos de medición, equipos de seguridad y demás recursos necesarios para la correcta ejecución de las actividades contratadas, sin generar costos adicionales para la entidad.