

ESTUDIO DE MERCADO

AUDITORÍA SUPERIOR DEL ESTADO DE JALISCO

EQUIPO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

La Auditoría Superior del Estado de Jalisco actualmente cuenta con un sistema fotovoltaico conformado por 1240 paneles y 5 inversores los cuales tienen más de 10 años de vida, por lo que su vida útil está por cumplirse, por lo que se realizó una serie de mediciones con el objetivo de comprobar el estado actual del equipo de generación eléctrica. Así mismo, el análisis del sistema tuvo como objetivo particular detectar posibles fallas y/o defectos en el sistema. Se realizaron pruebas mediante técnicas predictivas buscando fallas, señales o síntomas, tales como: alta temperatura, ruido, ultrasonido, vibración, partículas de desgaste y alto amperaje, entre otras.

Es importante señalar que un sistema fotovoltaico es un grupo de dispositivos, conectados entre sí, cuya finalidad es la conformación de una planta, que tiene como objetivo principal la conversión de la energía solar a eléctrica. Su funcionamiento radica en la luz y la radiación del sol que llegan a través de los paneles y celdas que a su vez transmiten la energía a un regulador de carga, evitando las sobrecargas y esfuerzos que puedan desgastar su vida útil.

Entre los componentes más relevantes que constituyen a estos sistemas se encuentran:

- Paneles de solares (módulo solar fotovoltaico), se encarga de convertir la energía solar en energía eléctrica y suministrar la potencia necesaria a determinado espacio, se pueden disponer en serie o paralelos para obtener la tensión nominal requerida en cada caso están formados por un número determinado de células que están protegidas por un vidrio, encapsuladas sobre un material plástico y todo el conjunto enmarcado con un perfil metálico.
- El regulador de carga, como bien lo indica su nombre, controla la carga eléctrica evitando que el sistema tenga exceso de voltaje.
- El acumulador o batería, es el almacenamiento de la energía transformada. Mantenerla en este dispositivo permite utilizarla cuando las condiciones lo ameriten.
- El inversor, tiene la función de convertir la energía de corriente continua generada por los paneles en corriente alterna.

Además de estos elementos, el sistema fotovoltaico emplea otros componentes como cables eléctricos, fusible, cajas que contiene la celda y conforma el panel, breakers, entre otros.

Los hallazgos principales de la evaluación del sistema fotovoltaico de la ASEJ giran en torno a que actualmente no funciona a su máxima capacidad, de los 1,240 paneles instalados, 645 es decir, el 52% presentan algún tipo de falla, lo que provoca que no estén generando la cantidad de energía que deberían:

- 627 módulos presentan grietas o rastro de huellas de caracol, que producen líneas de decoración local en los paneles solares después de un uso prolongado las cuales provocan una baja eficiencia de producción de energía de mínimo un 10% y hasta un 85%.
- 18 módulos se encuentran quebrados y estrellados, los cuales provocan falla en la generación fotovoltaica, no generan nada de energía.

Por otra parte, el conjunto de módulos fotovoltaicos supera la potencia total del conjunto de los 5 inversores con los que se cuenta, por lo que se encuentra el sistema sobredimensionado a la capacidad de los inversores un 20.2%, Los Inversores reciben más carga de la que pueden soportar, lo que ha generado que la vida de los mismo haya disminuido considerablemente.

De igual manera, la forma en la que está instalado el sistema fotovoltaico actualmente propicia que se genere daños a los paneles lo que afecta tanto a la vida útil del inversor como a la conexión con CFE. Todo ello provoca que no haya transferencia de energía a la CFE (venta de energía) que termina viéndose reflejado en un mayor pago hacia la CFE.

Por lo anterior, la Auditoría Superior del Estado de Jalisco, solicita un equipo de generación de energía eléctrica, remplazo y reubicación del equipo existente así como la instalación, reconfiguración y puesta en marcha del 100% de los equipo (nuevo y existente) en el cual se contemplara el remplazo de módulos dañados con las capacidades similares a las instaladas con la finalidad de tener una generación adecuada del sistema fotovoltaico.

Para identificar posibles empresas proveedoras del servicio solicitado por la Auditoría Superior del Estado de Jalisco, se consultó a nivel local y nacional por medio de páginas de internet y del registro interno de proveedores, con base a la información obtenida, se concluyó que existe oferta del servicio en calidad, cantidad y oportunidad de acuerdo a las necesidades del área requirente, y conforme al contenido del Programa Anual 2022 de compras de la ASEJ.

REQUERIMIENTO:

- Equipo de generación de energía eléctrica.
- Instalación, configuración y puesta en marcha de todo el equipo de generación eléctrica (existente y nuevo).

Deberá incluir:

- a) Mano de obra especializada.
- b) Reacondicionamiento del equipo actual en buen estado.
- c) Trámites ante comisión federal de electricidad de instalación.
- d) Medidor bidireccional.
- e) Canalización con tubería galvanizada.
- f) Pared gruesa para exterior.
- g) Estructura de montaje y soportaría adecuada.
- h) Proyección con materiales eléctricos adecuados para el sistema y apegados a norma vigente.
- i) Juego de planos y diagramas de proyecto fotovoltaico.
- j) Incluir capacitación de personal de la ASEJ para mantenimiento posterior al sistema fotovoltaico.

Se realizará visita guiada.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

DESCRIPCIÓN SUMINISTRO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
Panel solar 550w monoperc de 144 celdas, con tecnología half cut, con una degradación no menor del 84.80% con dimensiones de: 2256x1133x35mm, voc/v stc 49.80 noct 46.82, isc/a stc 11.31, vmp/v stc 41.95 noct 38.97, imp/a stc 13.12 noct 10.56, con una eficiencia mínima de 21.5%medidas.	pza	393
Inversor de corriente de 24kw 3f 480v2 mppt con aditamento de monitoreo vía wifi incluido, corriente de entrada nominal mmpt1 33.00 a / mppt2 25.0 a	pza	3
Tablero, con interruptor principal de 3x150a, incluye 3 interruptores derivados de 3x50amp.	pza	1
Interruptor i-line 3x150a.	pza	1
Cable de cobre calibre 3/0 thw.	mts	990
Cable de cobre desnudo calibre 2.	mts	330
Tubo conduit pgg de 1 1/2".	tmo	99
Curva conduit pgg de 1 1/2".	pza	16
Condulet de 1 1/2 s9 tipo lb, ll, lr.	pza	8
Caja moldeada de 600x500x300mm.	pza	6
Conector bimetálico a tope cañón largo 3/0.	pza	18
Zapata tipo ka cal. 2.	pza	6
Manga termo contráctil 3m para cable calibre 3/0 materiales.	pza	5
Soporteria a base de unicanal 4x4, abrazaderas para unicanal, tornillería.	kit	1
String box de 1 a 1.	pza	27
Fusibles 25 amp.	pza	50
Cableado cd cal. 10 rojo y negro (6mm).	mts	11498
Cable desnudo calibre 10.	mts	2872
Registro para tierras de fibra de vidrio.	pza	3
Soldadura cadwell 90.	pza	3
Varilla cooper de 5/8".	pza	3
Cable de cobre desnudo calibre 4/0.	mts	35
MC4 (par para cable 6mm).	pza	289
Cinchos de nylon negros uv 30cm.	pza	6954
Riel de aluminio anodizado, (en metros lineales de riel 4.22mts).	tmo	979.27
Empalme para riel de aluminio anodizado con tornillería de acero.	pza	716
Clemas de sujeción final de aluminio anodizado con tornillería de acero inoxidable.	pza	120
Clemas de sujeción media aluminio anodizado con tornillería de acero inoxidable.	pza	222
Clip de tierra de acero inoxidable.	pza	579
Sujetador de tierra, aluminio anodizado con tornillería de acero inoxidable.	pza	16
Tornillos de acero inoxidable.	kit	1

DESCRIPCIÓN MANO DE OBRA	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
Retiro de 645 módulos fotovoltaicos con daños y anomalías, colocados en tarimas de madera, organizados y flejados en grupos de 30 módulos, colocados en el área asignada por la ASEJ.	serv	1
Retiro de cableado fotovoltaico existente, y accesorios obsoletos, colocados en el área asignada por la ASEJ.	serv	1
Reubicación de 595 módulos fotovoltaicos en buen estado, agrupados de forma uniforme montados sobre nueva estructura de aluminio, incluye: desmontaje, almacenamiento, limpieza, pruebas eléctricas, acarreo.	serv	1
Reubicación de 5 inversores fronius de 55.5kw que incluye: limpieza, reapriete de terminales, revisión y ajuste de parámetros a nueva distribución de paneles.	serv	1
Reubicación de 5 cajas combinadoras fronius de 55.5kw que incluye: reapriete de terminales, revisión y ajuste de parámetros a nueva distribución de paneles, reemplazo porta fusibles, fusibles quemados y limpieza.	serv	1
Reubicación de tablero i-line e interruptores principales que incluye: reapriete de terminales, revisión y ajuste de parámetros a nueva distribución de paneles y limpieza.	serv	1
Colocación de estructura de aluminio tipo riel para la fijación de módulos.	serv	1
Instalación, configuración y puesta en marcha. de todo el equipo de generación eléctrica (existente y nuevo). Incluye materiales, accesorios de consumo menor y todos los equipos necesarios para su correcta instalación.	serv	1

El proveedor deberá comprobar documentalmente:

Propuesta de trabajo:

- Especificar la metodología y plan de trabajo para realizar el servicio solicitado.
- Brindar una descripción amplia y detallada de los bienes y su instalación.
- Presentar los folletos, catálogos, instructivo y fichas técnicas de los paneles solares, conductores de cobre, cables fotovoltaicos y de los inversores solicitados en las presentes bases a efecto de corroborar sus especificaciones, características, calidad y origen,
- Adjuntar la previsualización del proyecto elaborado en un programa de diseño gráfico y modelado basado en tres dimensiones (RENDER).
 - Incluir la reconfiguración de los paneles que no se sustituirán.
 - La configuración de los nuevos paneles a instalar.

Experiencia en asuntos relacionados con el servicio:

- Acreditar experiencia, especialidad y cumplimiento de contratos donde se instalaron más de 250 paneles, mediante la presentación de al menos tres y hasta cinco contratos, facturas o pedidos y las respectivas fianzas liberadas, constancia o cartas de satisfacción expedidas por la dependencia o entidades o sector privado donde celebró el contrato, en las que describa que dio cumplimiento en tiempo y forma de los mismos; o bien presente la constancia de la cancelación de la garantía de cumplimiento respectiva por cada uno de los contratos celebrados, indicando número de contrato y nombre del proyecto.
- Se aceptarán documentos probatorios vigentes o concluidos y plurianuales considerando el tiempo efectivamente transcurrido.

Capacidad de recursos y equipamiento:

- Se deberá de acreditar con documentales y evidencia fotográfica que cuenta con infraestructura inmobiliaria, con oficinas fijas y bodega en el estado de Jalisco, en donde almacenará los bienes que se solicitan.
- Entregar carta del fabricante o distribuidor autorizado de los principales equipos ofertados; la cual deberá contar con firma del representante legal.
- Entregar carta del fabricante o distribuidor primario (importador, deberá de acreditar con documentos de importación a nombre del importador primario), de los paneles solares e inversores solicitados en la que refiera que cumple con las características técnicas solicitados.
- Registro del REPSE con mínimo 10 personas dadas de alta.

Competencia o habilidad:

- Capacidad profesional del personal de ingeniería, técnicos e instaladores, (cedula profesional, título de grado académico).
- Constancia de capacitaciones y certificaciones del personal, (diplomas, constancias, certificaciones entre otros) autorizadas por las autoridades competentes.
- Certificación de competencias laborales que corresponda a la(s) tecnología (s) en la(s) que desea darse de alta: EC0586 o EC0586.01 "instalación de sistemas fotovoltaicos en residencia, comercio e industria".
- El fabricante o distribuidor primario, deberá expedir una carta (firmada por el representante legal) y documentos donde se establece que el licitante cuenta con las licencias, autorizaciones y permisos necesarios para proveer bienes y proporcionar servicios relativos a la adquisición, instalación e interconexión a la red de la comisión federal de electricidad la infraestructura eléctrica a través de paneles solares generadores de energía eléctrica (sistema fotovoltaico).

- Acreditar la existencia y las facultades del director responsable de obra (DRO), corresponsable en seguridad estructural (CSE) y corresponsable de instalaciones (CI).
- Evidencia donde se establezca que proporcionará a su personal el equipo de protección necesario y quedará obligado a utilizarlo en todos los trabajos desempeñados, así como el uniforme distintivo de la empresa a la que pertenecen durante su estancia en ASEJ.

El proveedor adjudicado deberá:

- Presentar uno o varios representantes técnicos del fabricante del inversor de corriente que se solicita para certificar que se instaló de manera correcta.
- Entregar a la ASEJ un dictamen estructural respecto a los paneles solares instalados, desde el punto de vista estructural. lo anterior avalado por un director responsable de obra (DRO) en el estado de Jalisco y corresponsable en seguridad estructural (CSE) autorizado en la república mexicana con su respectivo documento comprobatorio.
- Capacitar al personal designado por la ASEJ respecto de la operación, manejo, monitoreo, limpieza y mantenimiento del sistema generador de energía eléctrica.
- Realizar termografía aérea a módulos fotovoltaicos y equipo eléctrico que incluya reporte detallado, certificación de termográfico y certificación de calibración de equipos.

El proveedor deberá cumplir y acreditar que los equipos propuestos cumplen con los siguientes aspectos:

EL PANEL:

- Estar dentro del top 5 de la lista BLOOMBERG TIER .
- Ser monocristalino.
- Contar con tecnología de celda partida.
- Cumplir con IEC 61215, IEC 61730, UL 61730.
- Fabricados por empresa con ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018.

EL INVERSOR:

- Contar con servicio técnico en México.
- IEC 62109-1/-2, IEC62116 & en 61000-6-2/-4.
- Estándar de conexión a la red: G98 OR G99, VDE-AR-N 4105 / VDE V 0124, en 50549-1, VDE 0126 / UTE C 15 / VFR:2019, RD 1699 / RD 244 / UNE 206006 / UNE 206007-1, CEI 0-21, C10/11, NRS 097-2-1, EIFS 2018.2, IEC 62116, IEC 61727, IEC60068, IEC 61683, EN 50530.
- Nivel de protección: IP65.

ESTRUCTURA:

- UL 2703.
- Fabricante: ISO 9001:2008, 14001:2004 Y OHSAS 18001:2007.

CONDUCTORES:

- Cumplir con NMX-J-032-ANCE.
- Fabricante con ISO 9001:2015.

CONDICIONES DE COMPRA:

Tiempo de entrega: Se deberá entregar el servicio más tardar el día 31 de diciembre 2022, previa entrega de la orden de compra.

Lugar de realización del servicio: El servicio se realizará en el domicilio de la Auditoría Superior del Estado de Jalisco en Av. Niños Héroes 2409 C.P. 44190 colonia Moderna.

Garantías: El proveedor deberá entregar las siguientes cartas garantías;

1. **MODULO FOTOVOLTAICO:** 12 años contra defectos de fabricación/ 25 años sobre potencial lineal, con generación de energía no menor al 84.80%. *Garantías válidas directamente por el fabricante, validas en el territorio mexicano por distribuidores autorizados de la marca, en caso de requerir aplicar una garantía, el proveedor se compromete a realizar el proceso de recaudación de evidencia requerida para que el fabricante y/o distribuidor proceda a realizar la validación de la misma.
2. **INVERSORES CENTRALES:** 10 años sobre defectos de fabricación y/o mal funcionamiento del equipo. *Garantía válida directamente por el fabricante, válidas en el territorio mexicano por distribuidores autorizados de la marca, en caso de requerir aplicar una garantía, el proveedor se compromete a realizar el proceso de recaudación de evidencia requerida para que el fabricante y/o distribuidor proceda a realizar la validación de la misma.
3. **ESTRUCTURA DE ALUMINIO:** 25 años sobre defectos de fabricación. *Garantía válida directamente por el fabricante, válidas en el territorio mexicano por distribuidores autorizados de la marca, en caso de requerir aplicar una garantía, el proveedor se compromete a realizar el proceso de recaudación de evidencia requerida para que el fabricante y/o distribuidor proceda a realizar la validación de la misma.
4. **TRABAJOS ELÉCTRICOS:** 24 meses sobre vicios ocultos, válida directamente por el proveedor (instalador). 12 meses sobre componentes eléctricos instalados.
5. **MANO DE OBRA:** 24 meses sobre vicios ocultos. Válida directamente por el proveedor (instalador), cubriendo defectos en la instalación de los componentes que afecten su correcto funcionamiento.
6. El proveedor deberá entregar Fianza de fidelidad y fianza de cumplimiento.
7. El proveedor deberá entregar Fianza de anticipo (en caso de requerirlo).

Anticipo: Hasta un 30%.

Forma de pago: En dos exhibiciones (anticipo y finiquito), por medio de transferencia electrónica el anticipo se pagará posterior a la entrega de la orden de compra y el finiquito a la entrega del servicio y/o producto a entera satisfacción de la Auditoría Superior del Estado de Jalisco. Impactando las partidas presupuestales: **5661** Equipos de generación eléctrica, aparatos y accesorios eléctricos y **3571** Instalación, reparación y mantenimiento de maquinaria, otros equipos y herramienta.

Con los datos procedentes de la investigación de mercado se obtuvo información de 03 empresas prestadoras del servicio solicitado por la Auditoría Superior del Estado de Jalisco a las cuales se envió por correo electrónico la petición de oferta, del total de comunicaciones enviadas 03 proveedores proporcionaron precio con IVA y tiempos de entrega.

Mediante la información recabada se creó un cuadro comparativo de propuestas, dando un precio promedio por el servicio ofertado.

CUADRO COMPARATIVO SISTEMA FOTOVOLTAICO INTERCONECTADO SUMINISTRO			
PROVEEDOR	PRECIO UNITARIO	I.V.A.	TOTAL
SOLAR SERVICE MC DE R.L. DE C.V.	\$5,373,617.14	\$859,778.74	\$6,233,395.88
PROMESYC	\$5,065,840.99	\$810,534.56	\$5,876,375.55
ZUNNE	\$4,784,575.97	\$765,532.16	\$5,550,108.13
			\$17,659,879.56
PRECIO PROMEDIO			\$5,886,626.52

CUADRO COMPARATIVO SISTEMA FOTOVOLTAICO INTERCONECTADO INSTALACIÓN			
PROVEEDOR	PRECIO UNITARIO	I.V.A.	TOTAL
SOLAR SERVICE MC DE R.L. DE C.V.	\$757,709.32	\$121,233.49	\$878,942.81
PROMESYC	\$1,255,114.13	\$200,818.26	\$1,455,932.39
ZUNNE	\$1,140,592.51	\$182,494.80	\$1,323,087.31
			\$3,657,962.51
PRECIO PROMEDIO			\$1,219,320.84



Roxana Rodriguez Navarrete

ELABORÓ