



# **Criterios recomendados para asegurar la calidad de empresas integradoras de sistemas fotovoltaicos de generación distribuida**

CPR-SFV-GD-03

Versión 1.1  
Enero de 2019

MÉXICO

© 2019 INEEL / ICM

Para el desarrollo de este documento se revisó información nacional e internacional, además de realizar consultas y encuestas con las asociaciones fotovoltaicas y expertos del sector. Los criterios y prácticas recomendados se han redactado como insumos para aquellas empresas del sector solar fotovoltaico que deseen mejorar la calidad de sus servicios y procesos. Se espera que estas recomendaciones contribuyan a que las empresas ofrezcan servicios y productos con altos estándares de calidad en beneficio del cliente.

Este documento es de aplicación voluntaria y, en cualquier caso, se circunscribe a la legislación, políticas o regulaciones existentes en el país, dentro del ámbito de la energía, medio ambiente, y protección al consumidor. Los textos e ilustraciones que aquí se presentan han sido preparados para efectos exclusivamente informativos y de referencia. Ni las organizaciones ni las personas participantes en la elaboración de este documento aceptan responsabilidad alguna por pérdidas o daños en ninguna persona o propiedad, que resulten del uso del material, errores y omisión de contenido en el mismo, criterios, instrucciones, recomendaciones, datos, métodos o ideas aquí contenidos, o de la acción o abstención de acción que resultaren de tal uso. La información aquí contenida es proporcionada sin garantía de integridad, exactitud, utilidad o actualidad. La aplicación de dicha información en ningún caso confiere inmunidad a obligaciones legales, regulatorias y técnicas.

Este documento fue desarrollado por la Gerencia de Energías Renovables del Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL) en colaboración con Iniciativa Climática de México, A.C., bajo el contrato ICM/I/NC/19548.

Los documentos de criterios y prácticas recomendados están sujetas a revisiones continuas para asegurar su actualización. Las observaciones o sugerencias de carácter técnico o de edición relativas a este documento son bienvenidas, y pueden remitirse a: [contacto@csolarmexico.com](mailto:contacto@csolarmexico.com).

## CONTENIDO

1.	GENERALIDADES .....	3
2.	DEFINICIONES, ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS .....	4
2.1.	Definiciones.....	4
2.2.	Abreviaturas y acrónimos .....	4
3.	CRITERIOS RECOMENDADOS.....	5
3.1.	Infraestructura operativa de la empresa.....	5
3.1.1	Estatus legal y fiscal .....	5
3.1.2	Sistema de gestión de la calidad.....	6
3.1.3	Documentación de infraestructura técnica y operativa .....	7
3.2.	Personal de la empresa .....	8
4.	Criterios adicionales recomendados.....	10

Versión	1.1						
Fecha de emisión	30-01-2019						



## LISTA DE TABLAS

**Tabla 1.** Documentos requeridos para la verificación del estatus legal y fiscal de la empresa .....5

**Tabla 2.** Documentos requeridos para verificación del sistema de gestión de la calidad.....6

**Tabla 3.** Documentos requeridos para la verificación de infraestructura técnica y operativa .....8

**Tabla 4.** Políticas y procedimientos de atención al cliente a verificar.....8

**Tabla 5.** Criterios adicionales recomendados.....10

Versión	1.1						
Fecha de emisión	30-01-2019						

## 1. GENERALIDADES

Este documento presenta un compendio de criterios recomendados para asegurar la calidad de empresas integradoras de Sistemas Fotovoltaicos de Generación Distribuida (SFV-GD).

Se consideran criterios recomendados para asegurar la calidad en:

- Infraestructura operativa de la empresa
  - Estatus legal y fiscal
  - Sistema de gestión de la calidad
  - Documentación de infraestructura técnica y operativa
  - Documentación referida a la profesión y experiencia del personal
  - Documentación referida a la formación y capacitación del personal instalador
  
- Personal de la empresa
  - Antecedentes profesionales,
  - Experiencia y
  - Capacitación

Al final, se presentan una serie de criterios adicionales que pueden considerarse para robustecer la calidad y operación de las empresas integradoras, así como para ser incorporados posteriormente en esquemas de conformidad de la calidad de integradores de SFV.

Versión	1.1						
Fecha de emisión	30-01-2019						

## 2. DEFINICIONES, ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

### 2.1. Definiciones

**Verificación:** constatación ocular o comprobación mediante muestreo, medición, pruebas de laboratorio, o examen de documentos que se realizan para evaluar la conformidad en un momento determinado.

### 2.2. Abreviaturas y acrónimos

CV	Curriculum Vitae
DC-3	Constancia de Competencias de Habilidades Laborales
EPC's	Engineering Procurement and Construction
FV	Fotovoltaico
GD	Generación distribuida
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
ISO	International Organization for Standardization
kWp	Kilo Watt pico
NOM	Norma oficial mexicana
PV	<i>Photovoltaic</i> (Siglas en inglés: Fotovoltaico)
RFC	Registro Federal de Causantes
SAT	Servicio de Administración Tributaria
SFV	Sistema fotovoltaico
SFV-GD	Sistema fotovoltaico en generación distribuida
STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
<i>Voc e Isc</i>	Siglas en inglés: Voltaje de circuito abierto e intensidad de corriente continua

Versión	1.1						
Fecha de emisión	30-01-2019						

### 3. CRITERIOS RECOMENDADOS

#### 3.1. Infraestructura operativa de la empresa

Los criterios recomendados para asegurar la calidad de la infraestructura operativa de la empresa se clasifican de la siguiente manera:

- Estatus legal y fiscal
- Sistema de gestión de la calidad
- Documentación de infraestructura técnica y operativa
- Documentación referida a la profesión y experiencia del personal
- Documentación referida a la formación y capacitación del personal instalador

##### 3.1.1 Estatus legal y fiscal

Consiste en la verificación de la completitud de documentos que avalen el buen estatus legal y fiscal de empresa, así como la validez jurídica de la información contenida en ellos, mediante cotejo contra originales. En la **Tabla 1** se listan los documentos requeridos.

**Tabla 1.** Documentos requeridos para la verificación del estatus legal y fiscal de la empresa

Verificación del estatus legal y fiscal
<p>Documentación del estatus legal de la empresa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acta constitutiva y sus modificaciones. Se requerirá que dentro de sus "objetos" esté incluida la instalación de sistemas FV.</li> </ul>
<p>Documentación del estatus fiscal de la empresa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación fiscal del Registro Federal de Contribuyentes (RFC) de la empresa.</li> <li>• Comprobante de domicilio fiscal de la empresa con no más de tres meses de antigüedad: recibos de pago de impuestos y/o servicios públicos y privados (impuesto predial, electricidad, agua, teléfono, señal de televisión, gas) o estados de cuenta de servicios privados (bancarios).</li> <li>• Opinión del Cumplimiento de Obligaciones Fiscales del SAT vigente.</li> <li>• Comprobante de la declaración de determinación de la prima del seguro de riesgos de trabajo ante el IMSS, del año inmediato anterior. En caso de no contar con este, se tendrá que demostrar el aseguramiento de los trabajadores de acuerdo al riesgo al que están expuestos.</li> <li>• Opinión del Cumplimiento de Obligaciones Fiscales en Materia de Seguridad Social vigente (proporcionado por el IMSS).</li> </ul>

Versión	1.1						
Fecha de emisión	30-01-2019						

#### Acreditación del representante legal

- Identificación oficial vigente con fotografía y firma.
- Cédula fiscal del registro federal de contribuyentes (RFC) del representante legal de la empresa.
- Poder notarial con facultades legales de asuntos de administración (si aplica).

### 3.1.2 Sistema de gestión de la calidad

La documentación verificable requerida para el sistema de gestión de la calidad podrá estar contenida como secciones de un solo documento, o bien podrá estar establecida como documentos independientes por la empresa. En la **Tabla 2**, se listan los documentos requeridos.

**Tabla 2.** Documentos requeridos para verificación del sistema de gestión de la calidad

#### Verificación del sistema de gestión de la calidad

##### Sistema de gestión de la calidad

- Manual del Sistema de Gestión de la Calidad. Documento que establece las políticas y procedimientos para el aseguramiento y mejora continua de la calidad de los servicios y productos ofrecidos. Debe de incluir el procedimiento de control de documentos y datos.

##### Políticas y procedimientos de servicio al cliente

- Procedimientos de atención o servicio al cliente. Documento que establece cómo la empresa dará atención a las necesidades y expectativas de cliente potencial.
- Procedimiento de gestión de incidentes. Documento que describe el proceso habitual para atender incidentes relacionados con la operación del sistema FV incluyendo: detección y registro del incidente, clasificación y soporte inicial, diagnóstico, matriz de escalamiento, solución y restablecimiento del servicio, cierre del incidente y seguimiento).
- Modelo(s) de contrato que el proveedor tiene con sus clientes, incluyendo términos de garantía de productos y servicios. Los servicios pueden incluir desarrollo de proyectos e instalación, monitoreo y mantenimiento de los sistemas.
- Procedimiento de resolución de quejas. Documento que describe el proceso de atención y resolución de quejas del cliente relacionadas con el servicio y trato recibido por el personal de la empresa.

Versión	1.1						
Fecha de emisión	30-01-2019						



#### Verificación de políticas y procedimientos administrativos

- Procedimiento de gestión de pedidos, ofertas y contratos.
- Procedimiento de satisfacción del cliente. Se constituye por un proceso de encuesta de fin de proyecto y durante el periodo contractual de operación y mantenimiento, por cualquier medio (p.ej. comunicación en línea, vía telefónica o de manera escrita).
- Procedimiento de gestión de contrato, facturación y cobro.
- Procedimiento de gestión de proveeduría (compras).
- Procedimiento de documentación del proyecto. Documentación (carpeta) del proyecto para la empresa y documentación (carpeta) del proyecto para el cliente.
- Procedimiento para el control de transporte de materiales (módulos, inversores, etc.) y personal (logística y transporte).
- Bitácora de operación y mantenimiento de sistemas instalados.

#### Verificación de políticas y procedimientos relativos a recursos humanos

- Código de conducta y ética del personal. Documento que establece normas mínimas de conducta que debe aplicar el personal, tanto en la empresa como en su trato con el cliente.
- Procedimiento de gestión de recursos humanos.
- Procedimiento de gestión de subcontrataciones. Aplica a empresas que utilicen este recurso (p.ej. diseño, instalación, EPC's, transporte, etc.).

#### Verificación de políticas y procedimientos de salud y seguridad

- Medidas de seguridad del personal en el lugar de instalación. Documentación que establece los procedimientos o instructivos de seguridad de la empresa aplicables a la instalación de sistemas FV, principalmente en montajes en techos.
- Instructivo para la evaluación de riesgos, aplicación de primeros auxilios y respuesta de emergencias.

#### Verificación de políticas y procedimientos de diseño

- Control de software especializado (listado y vigencia de licencias). De no contar con software comercial, contar con documentación que explique cómo se lleva a cabo el proceso de diseño.

### 3.1.3 Documentación de infraestructura técnica y operativa

Consiste en la verificación física de la existencia y estado que guardan las oficinas principales, sucursales de servicio al cliente, instalaciones accesorias (bodegas), vehículos, tecnologías de la información, así como de equipo e instrumentos. También incluye la verificación de documentos relacionados con dicha infraestructura. Véase la **Tabla 3**.

Versión	1.1						
Fecha de emisión	30-01-2019						

**Tabla 3.** Documentos requeridos para la verificación de infraestructura técnica y operativa

### Infraestructura técnica y operativa

#### Documentación de infraestructura técnica y administrativa

- Listado de personal técnico y operativo con cargo o función.
- Listado de equipos, herramientas e instrumentos principales utilizados en la ejecución de proyectos.

## 3.2. Personal de la empresa

Los criterios recomendados para asegurar la calidad del personal de la empresa consisten en antecedentes profesionales, experiencia y capacitación. Los documentos requeridos se listan en la **Tabla 4**.

**Tabla 4.** Políticas y procedimientos de atención al cliente a verificar.

### Relativos al personal de la empresa

#### Documentación sobre la capacitación del personal del área de ventas

- Semblanza o CV que corrobore la competencia del personal comercial en comunicación, relaciones públicas o técnicas de venta.
- Semblanza o CV que corrobore la competencia del personal en evaluación económica de proyectos de energía renovable.

#### Documentación referida a la profesión y experiencia del personal

- Certificado de estudios, título o carta de pasante que avale la formación de ingeniero eléctrico, mecánico o afín del personal diseñador de sistemas FV.

#### Documentación referida a la formación y capacitación del personal instalador

- Constancia de Certificación en el EC0586/EC0586.01 Instalación de sistemas fotovoltaicos en residencia, comercio e industria, en una proporción de al menos un instalador certificado por cada tres instaladores empleados, por proyecto.
- Constancia de habilidades laborales DC-3 (STPS) vigente que avale la capacitación de todos los supervisores, y de al menos un instalador por cada tres instaladores empleados, en primeros auxilios.
- Constancia de habilidades laborales DC-3 (STPS) vigente que avale que todos los supervisores e instaladores han recibido capacitación en mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.

Versión	1.1						
Fecha de emisión	30-01-2019						

- Constancia de habilidades laborales DC-3 (STPS) vigente que avale la capacitación de todos los supervisores, y de al menos un instalador por cada tres instaladores empleados, en seguridad para trabajos en alturas.

Versión	1.1						
Fecha de emisión	30-01-2019						

## 4. Criterios adicionales recomendados

Los puntos que se muestran en la **Tabla 5** se plantean como criterios adicionales que pueden considerarse para robustecer la calidad y operación de las empresas integradoras, así como para ser incorporados posteriormente en esquemas de conformidad de la calidad de integradores de SFV.

**Tabla 5.** Criterios adicionales recomendados

Documentación de los criterios adicionales recomendados	
<p>Documentación referida a la infraestructura de operación de la empresa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Certificado de conformidad con la norma ISO 9001.</i></li> <li>• <i>Plan de contingencia para el cliente por cierre de empresa y cobertura de garantías. Documento que describe cómo el cliente obtiene el servicio de soporte en caso de que la empresa o proveedores cesen sus operaciones o descontinúen equipo.</i></li> <li>• <i>Programa anual de calibración de los instrumentos de medición, incluyendo:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Calibración de probadores FV multifunción o PV Testers (con medición de continuidad de tierras, medición de Voc e Isc).</i></li> </ul> </li> <li>• <i>Programa anual de mantenimiento, reemplazo y actualización de hardware. Se considera hardware a implementos de trabajo (vehículos, instrumentos, herramientas, equipo de cómputo y equipo de protección personal).</i></li> <li>• <i>Pólizas de seguros de responsabilidad civil.</i></li> <li>• <i>Procedimiento técnico de diseño (análisis de sitio). Incluye, análisis de inclinación, sombreado, orientación, etc.</i></li> <li>• <i>Análisis de calidad de la energía (antes y después de la instalación FV)</i></li> </ul>	
<p>Documentación referida a la capacitación del personal de la empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Certificación del personal de ventas bajo el estándar de competencia de asesor técnico comercial FV - en desarrollo.</i></li> <li>• <i>Certificación del personal de ventas bajo el estándar de competencia de supervisión de sistemas FV - en desarrollo.</i></li> <li>• <i>Certificación del personal de ventas bajo el estándar de competencia de diseño FV - en desarrollo.</i></li> <li>• <i>Constancia o reconocimiento de capacitación del personal de diseño eléctrico y supervisores de instalación sobre la NOM-001-SEDE Art. 690.</i></li> <li>• <i>Programa anual de capacitación de personal</i></li> </ul>	

Versión	1.1						
Fecha de emisión	30-01-2019						