Herramienta 5

Manual para facilitadores del taller con pobladores

Capacitación en el uso eficiente y seguro de la energía eléctrica

Caso: Sistema fotovoltaico domiciliario

PERÚ Ministerio de Energía y Minas

endev

Manual para facilitadores del taller con pobladores

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS
Francisco Ísmodes Mezzano
Ministro

VICEMINISTERIO DE ELECTRICIDAD
Patricia Elliot Blas
Viceministra

DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRIFICACIÓN RURAL
Hugo Sulca Sulca
Director General

Elaborado por la Cooperación Alemana para el Desarrollo implementada por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Proyecto Energía, Desarrollo y Vida (EnDev Perú)
Ana Isabel Moreno Morales
Directora
Angel Verástegui Gubler y Alicia Castro Rivera
Asesores Técnicos

Esta publicación es parte de la *Caja de herramientas para la capacitación en el uso eficiente, seguro y productivo de la energía eléctrica*. Se realizó en el 2018, en el marco del convenio institucional entre el Ministerio de Energía y Minas (MEM) y la Cooperación Alemana mediante el Proyecto Energía, Desarrollo y Vida (EnDev Perú). La validación del presente documento fue realizada por el equipo técnico de la Dirección General de Electrificación Rural (DGER) del MEM, la Empresa de Administración de Infraestructura Eléctrica S. A. (Adinelsa), Ergon Power y WHES Corporation SAC.

Contenido

Introducción 5

1. Aspectos generales para la implementación de los talleres de capacitación en el uso eficiente y seguro de la energía eléctrica. Caso: Sistema fotovoltaico domiciliario 7

2. Proceso metodológico para la realización de los talleres de capacitación en el uso eficiente y seguro de la energía eléctrica. Caso: Sistema fotovoltaico domiciliario 9

2.1. Etapa de preparación del taller de capacitación 9

PASO UNO. Preparación de las reuniones de sensibilización y coordinación con autoridades, dirigentes y líderes comunales 9

RECURSO 1. Ficha de identificación del potencial interés de apoyo al taller de capacitación 9

RECURSO 2. Directorio de instituciones identificadas 10

RECURSO 3. Formato de correo electrónico sugerido para autoridades locales 10

RECURSO 4. Modelo de carta dirigida a autoridades locales 11

PASO DOS. Reuniones con autoridades, dirigentes y líderes comunales 11

RECURSO 5. Presentación visual de la intervención 12

RECURSO 6. Formato de cronograma para la realización del taller en las comunidades o caseríos 12

RECURSO 7. Formato de acta de reunión con actores locales 13

PASO TRES. Convocatoria al Taller de Capacitación en el Uso Eficiente y Seguro de la Energía con Sistemas Fotovoltaicos Domiciliarios 13

RECURSO 8. Guión para *spot* radial de convocatoria al taller de capacitación 13

RECURSO 9. Afiche/volante para la convocatoria 14

RECURSO 10. Formato de carta de invitación al taller 14

PASO CUATRO. Preparación de los aspectos técnicos del taller de capacitación 15

PASO CINCO. Organización de los aspectos logísticos del taller de capacitación 15

RECURSO 11. Lista de chequeo 16

2.2. Etapa de ejecución del taller de capacitación 17

BLOQUE UNO. Registro de los participantes 17

a) Actividad 1. Inscripción de los participantes 17

BLOQUE DOS. Sección introductoria 17

a) Actividad 1. Bienvenida a los participantes, presentación de los objetivos del taller y el programa, e implementación de la dinámica de integración 17

BLOQUE TRES. Evaluación 18

a) Actividad 1. ¿Cuánto sabemos sobre los sistemas fotovoltaicos? 18

BLOQUE CUATRO. Los rayos del sol, la energía eléctrica y las partes del sistema fotovoltaico domiciliario 18

a) Actividad 1. Recoger saberes previos 18

b) Actividad 2. Construir el nuevo saber 18

c) Actividad 3. Reforzar saberes 19

BLOQUE CINCO. Los cuidados y el buen uso que requieren los sistemas fotovoltaicos domiciliarios 20

a) Actividad 1. Recoger saberes previos 20

b) Actividad 2. Construir el nuevo saber 20

c) Actividad 3. Reforzar saberes 21

BLOQUE SEIS. La administración de los sistemas fotovoltaicos domiciliarios 22

a) Actividad 1. Recoger saberes previos 22

b) Actividad 2. Construir el nuevo saber 22

BLOQUE SIETE. Evaluación 23

a) Actividad 1. Prueba de salida "¿Cuánto hemos aprendido sobre el uso eficiente y seguro de los sistemas fotovoltaicos domiciliarios?" 23

BLOQUE OCHO. Clausura del taller 23

2.3. Recursos para la etapa de ejecución 24

RECURSO 12. Ficha de registro de participantes al taller 24

RECURSO 13. Guía de la dinámica "El pueblo manda" 24

RECURSO 14. Programa del taller 25

RECURSO 15. Prueba de entrada y salida 26

RECURSO 16. Documento de conceptos básicos 28

RECURSO 17. Vivienda con sistema fotovoltaico domiciliario instalado 36

RECURSO 18. Aparatos que se pueden conectar al sistema fotovoltaico domiciliario 37

RECURSO 19. Aparatos que no se deben conectar a los sistemas fotovoltaicos 38

RECURSO 20. Cuidados del panel solar y la batería 39

RECURSO 21. Cuidados del regulador de carga 40

RECURSO 22. Infografía "¿Cómo uso y mantengo el sistema fotovoltaico domiciliario?" 41

Introducción

Hacer un uso eficiente y seguro de los sistemas fotovoltaicos domiciliarios (SFD) contribuye a prolongar la vida útil de los equipos. Por esta razón, es fundamental brindar información y desarrollar competencias en la población que cuenta con estos sistemas, a fin de que tome decisiones racionales en su empleo que sirvan para mejorar su calidad de vida.

El documento *Manual para facilitadores del taller con pobladores* está dirigido a quienes van a cumplir el rol de facilitadores en la capacitación a la población, en el marco del proceso de electrificación rural.

El manual está dividido en dos partes. La primera, denominada "Aspectos generales para la implementación de los talleres de capacitación en el uso eficiente y seguro de la energía eléctrica. Caso: Sistema fotovoltaico domiciliario", describe de manera sucinta los pasos de la etapa de preparación del taller de capacitación, los bloques del taller, sus objetivos y el enfoque metodológico.

La segunda parte, titulada "Proceso metodológico para la realización de los talleres de capacitación en el uso eficiente y seguro de la energía eléctrica. Caso: Sistema fotovoltaico domiciliario", consta de dos etapas y de los recursos para la etapa de ejecución.

La primera es la "Etapa de preparación del taller de capacitación", en la que se describen los pasos para lograr una adecuada coordinación con los actores regionales y locales, con el fin de que participen en la convocatoria a los talleres y así se asegure la mayor participación posible de los pobladores. Además, se brindan los recursos para realizar las acciones, como modelos de cartas, fichas de identificación y formatos diversos para convocar a los talleres, entre otros, que facilitarán el cumplimiento de los pasos.

La segunda parte es la "Etapa de ejecución del taller", en la que se describe el proceso metodológico de los bloques de los que está compuesto el taller. Así, tenemos las actividades, el material de apoyo, los recursos, el procedimiento y el tiempo estimado de duración de cada bloque. Esto permitirá lograr los objetivos propuestos en el presente manual.

Finalmente, se presentan los recursos para la ejecución del taller; es decir, los materiales educativos que apoyan el proceso de aprendizaje, como el documento de conceptos básicos y el material gráfico. Asimismo, se entrega un CD que contiene los recursos de las etapas de preparación y ejecución.

1. Aspectos generales para la implementación de los talleres de capacitación en el uso eficiente y seguro de la energía eléctrica. Caso: Sistema fotovoltaico domiciliario

Este documento presenta dos etapas. La primera etapa, de sensibilización y coordinación con los actores locales para la convocatoria y realización de los talleres de capacitación, consta de cinco pasos con sus respectivas acciones, además de recursos para hacer más efectivo el trabajo (véase la tabla 1).

El objetivo de esta etapa es coordinar con las autoridades regionales, provinciales y locales para brindarles información sobre los talleres de capacitación, establecer alianzas y desarrollar estrategias para la convocatoria al taller, e identificar aliados que cumplan un rol promotor en el uso eficiente y seguro de la energía en sistemas fotovoltaicos domiciliarios.

Tabla 1. Pasos de la etapa de preparación del taller de capacitación	
PASO UNO	Preparación de las reuniones de sensibilización y coordinación con autoridades, dirigentes y líderes comunales.
PASO DOS	Reuniones con autoridades, dirigentes y líderes comunales.
PASO TRES	Convocatoria a la población al taller de capacitación.
PASO CUATRO	Preparación de los aspectos técnicos del taller de capacitación.
PASO CINCO	Organización de los aspectos logísticos del taller de capacitación.

La segunda etapa, de ejecución del taller, brinda los bloques, las actividades, la metodología, los recursos y los materiales de apoyo que se van a utilizar a lo largo de la capacitación. La tabla 2 consigna los bloques que componen el taller.

Tabla 2. Bloques del taller de capacitación para el uso eficiente y seguro de los sistemas fotovoltaicos domiciliarios	
BLOQUE UNO	Registro de los participantes
BLOQUE DOS	**Sección introductoria** Bienvenida a los participantes, dinámica de integración, y presentación de los objetivos y el programa del taller.

BLOQUE TRES	**Evaluación** ¿Cuánto sabemos de los sistemas fotovoltaicos?
BLOQUE CUATRO	**Los rayos del sol, la energía eléctrica y las partes del sistema fotovoltaico domiciliario (SFD)** Se brinda información sobre cada uno de estos temas.
BLOQUE CINCO	**Los cuidados y el buen uso que requieren los SFD** Se brinda información sobre el uso eficiente y seguro de estos sistemas.
BLOQUE SEIS	**La administración del servicio de los SFD** Se explica cómo se administran los SFD, la forma de pago y las responsabilidades de los usuarios.
BLOQUE SIETE	**Evaluación** ¿Cuánto hemos aprendido sobre el uso eficiente y seguro de los SFD?
BLOQUE OCHO	Clausura del taller

Los objetivos del taller son los siguientes: (i) lograr que los pobladores rurales adquieran información y competencias en el uso eficiente y seguro de los SFD; (ii) dar a conocer a los pobladores rurales los procesos administrativos y de pago de los SFD; y (iii) reforzar el compromiso de las autoridades y los líderes locales en la promoción del uso eficiente y seguro de los SFD.

La metodología del taller será participativa, a fin de crear un espacio de intercambio que favorezca la construcción de conocimientos sobre los SFD, y cómo usarlos de manera eficiente y segura. Tendrá una duración de tres horas y media aproximadamente, y se llevará a cabo en el lugar, fecha y horarios acordados con las autoridades locales.

Al inicio del taller se aplicará una prueba de entrada —"¿Cuánto sabemos sobre los sistemas fotovoltaicos?"— y, al final, una prueba de salida —"¿Cuánto hemos aprendido sobre el uso eficiente y seguro de los sistemas fotovoltaicos domiciliarios?" (véase la página 26)—, para conocer los aprendizajes adquiridos por los participantes. La prueba consta de ilustraciones y podrá ser contestada por los participantes que no saben leer ni escribir.

La facilitación del taller debe estar a cargo de un capacitador con experiencia en intervenciones en el ámbito rural y con conocimientos sobre SFD.

2. Proceso metodológico para la realización de los talleres de capacitación en el uso eficiente y seguro de la energía eléctrica. Caso: Sistema fotovoltaico domiciliario

El taller está diseñado para pobladores rurales que cuentan con un SFD. Se lleva a cabo en dos etapas. La primera, que consta de cinco pasos, es la etapa de preparación previa a la realización del taller de capacitación. La segunda es la de ejecución del taller, que tiene ocho bloques, recursos, materiales de apoyo, actividades, procedimientos y tiempos aproximados de duración. A continuación, se describen las dos etapas.

2.1. Etapa de preparación del taller de capacitación

Si bien en algunos casos el primer contacto con las autoridades y los dirigentes comunales, entre otros, se puede realizar de manera informal, lo recomendable es invitarlos a las reuniones de coordinación en las que se den a conocer los planes de la Dirección General de Electrificación Rural (DGER); asimismo, se les debe solicitar apoyo en el proceso de convocar a los pobladores para que participen en los talleres de capacitación en el uso seguro y eficiente de los SFD. Los siguientes pasos y recomendaciones se hacen bajo el supuesto de que se puede acceder a las localidades durante todo el año. De existir poblados alejados y de difícil acceso, se recomienda prepararse para realizar todas las acciones en una sola visita, la que incluirá tanto la etapa de preparación como la de ejecución del taller.

PASO UNO. Preparación de las reuniones de sensibilización y coordinación con autoridades, dirigentes y líderes comunales

Acciones:

1. Identifique a las autoridades regionales y locales de cada zona de intervención. Realice una primera indagación del interés potencial sobre la implementación del taller de capacitación (véase el Recurso 1: Ficha de identificación del potencial interés de apoyo al taller de capacitación).

RECURSO 1. FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL POTENCIAL INTERÉS DE APOYO AL TALLER DE CAPACITACIÓN

Institución / Organización	Potencial interés de apoyo al taller de capacitación
Gobierno Regional – Gerente de Desarrollo Social	
Gobierno Regional – Director Regional de Energía y Minas	
Empresa Distribuidor de Electricidad	
Municipalidad Provincial – Alcalde	
Municipalidad distrital – Alcalde	
Centro poblado – Alcalde	
Tenientes gobernadores	
Líderes de las comunidades	

2. A fin de asegurar la participación de la empresa de distribución de electricidad de la zona, solicite una reunión para informarles a sus representantes en qué consiste el proyecto. Además, sugiérales que participen en la reunión con las autoridades municipales y los dirigentes comunales, en la que se coordinarán las fechas de los talleres de capacitación.

3. Elabore un directorio de las instituciones identificadas. Debe contener los siguientes datos: (i) nombre de la institución/organización, (ii) actividad central, (iii) nombre del representante y (iv) información de contacto (dirección, teléfono, celular y/o correo) (véase el Recurso 2: Directorio de instituciones identificadas).

RECURSO 2. DIRECTORIO DE INSTITUCIONES IDENTIFICADAS

Institución	Actividad central	Nombre del representante	Dirección	Teléfono	Correo electrónico

4. En las zonas rurales, los maestros y el personal de salud gozan de reconocimiento. Por eso, es recomendable contar con ellos como aliados, razón por la cual se los invitará a participar en el taller.

5. Escriba cartas y correos electrónicos presentando a las personas responsables del proyecto y proponiendo una fecha de visita. Realice el envío físico y por vía electrónica (veánse el Recurso 3: Formato de correo electrónico sugerido para autoridades locales, y el Recurso 4: Modelo de carta dirigido a autoridades locales, página 11).

RECURSO 3. FORMATO DE CORREO ELECTRÓNICO SUGERIDO PARA AUTORIDADES LOCALES

Asunto: Presentación de consultores a .....

Referencia: Fortalecimiento de capacidades de los pobladores rurales en el uso eficiente y seguro de la energía con sistemas fotovoltaicos domiciliarios

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, en nombre de la Dirección General de Electrificación Rural (DGER) del Ministerio de Energía y Minas (MEM), para invitarlo a participar en una reunión en la que se informará sobre el proyecto "Fortalecimiento de capacidades de los pobladores rurales en el uso eficiente y seguro de la energía con sistemas fotovoltaicos domiciliarios" y se coordinarán las fechas de los talleres de capacitación.

Esta reunión se realizará el día (indicar fecha) a las (indicar hora) en (indicar dirección).

Los consultores contratados por la DGER son las siguientes personas:

(Indicar nombre y apellido), celular 234 567 899, rpm # 234 567 899, correo ..... @mail.com

(Indicar nombre y apellido), celular: 234 567 899, rpm # 23495679899, correo ..... @mail.com

Agradeciéndole por la atención dispensada, me despido de usted.

Atentamente,

.....
Nombre y apellido
Cargo

RECURSO 4. MODELO DE CARTA DIRIGIDA A AUTORIDADES LOCALES

CARTA MÚLTIPLE 001-2018-XXXX-XXXXX

Señor/a

.....

(Nombre de la autoridad)

Asunto: Invitación a una reunión sobre el uso eficiente y seguro de la energía eléctrica con sistemas fotovoltaicos domiciliarios

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted y expresarle mis más cordiales saludos a nombre de la Municipalidad Distrital de ....., que está trabajando en coordinación con la Dirección General de Electrificación Rural del Ministerio de Energía y Minas.

Es propicia la oportunidad para invitarlo a la reunión en la que se presentará la propuesta de capacitación a los pobladores beneficiados con proyectos de electrificación rural con sistemas fotovoltaicos domiciliarios y se realizarán las coordinaciones necesarias. Esta reunión se realizará el día... del presente mes a las ..... horas en el salón de actos de la municipalidad.

En espera de su amable confirmación al número de celular ....., aprovecho la ocasión para expresarle las muestras de mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente,

.....
Nombre y apellido
Cargo

6. Una vez enviadas las cartas y/o correos, contáctese telefónicamente con las autoridades para recordar el pedido de la reunión, y solicite la relación y datos de contacto de otros actores locales, como son los agentes municipales, dirigentes y líderes de la comunidad (gobernador, presidente comunal).

7. A fin de asegurar la fecha y hora de las reuniones con autoridades y líderes locales, haga el seguimiento a la carta y correo enviados con la anticipación debida.

PASO DOS. Reuniones con autoridades, dirigentes y líderes comunales

Acciones:

1. Dé la bienvenida a los asistentes. Preséntese y pida a las demás personas que hagan lo mismo. Luego, explique el objetivo de la reunión y los asuntos que se tratarán en ella. Utilice un lenguaje claro y un tono cordial, con mensajes convincentes para lograr el compromiso de los participantes. Si es necesario, considere la presencia de un traductor.

2. Explique en qué consiste la intervención encargada por la DGER, cuáles son sus etapas y qué se espera lograr. Motive al trabajo conjunto ilustrando sobre los beneficios que conlleva para la población el uso eficiente y seguro de la energía con SFD. Emplee una presentación en PowerPoint (véase el Recurso 5: Presentación visual de la intervención, página 12).

RECURSO 5. PRESENTACIÓN VISUAL DE LA INTERVENCIÓN

3. Proponga elaborar un cronograma de las fechas en que se realizarán los talleres de capacitación. Estos pueden ser centralizados o desarrollarse en cada comunidad, dependiendo de sus características (tamaño de la población y localización). Asimismo, con el fin de programar fechas reales, defina cuáles son las mejores rutas y el tiempo requerido para llegar a las comunidades (véase el Recurso 6: Formato de cronograma para la realización del taller en las comunidades o caseríos).

RECURSO 6. FORMATO DE CRONOGRAMA PARA LA REALIZACIÓN DEL TALLER EN LAS COMUNIDADES O CASERÍOS

Nombre del centro poblado/ comunidad	Fecha del taller	Hora	Con quién coordina la visita	Nombre de la persona de contacto de la comunidad	Cómo llegar a la comunidad

4. Solicite a las autoridades y los líderes que le indiquen a qué otras personas más consideran se debería convocar a los talleres de capacitación.

5. Proponga la coordinación conjunta de la convocatoria a las siguientes reuniones y talleres.

6. Hacia el final de la reunión, resuma los temas tratados y recuerde a las autoridades los compromisos que han asumido para la difusión y convocatoria con el fin de lograr que la población participe en los talleres.

7. Antes de concluir la reunión, elabore un acta con los acuerdos tomados e incluya los datos de todos los participantes (véase el Recurso 7: Formato de acta de reunión con actores locales).

8. Es recomendable que visite a las autoridades o líderes comunales que no asistieron a la reunión.

RECURSO 7. FORMATO DE ACTA DE REUNIÓN CON ACTORES LOCALES

En la comunidad o anexo ..... del distrito de..... perteneciente a la provincia de ..... del departamento ....., a las..... horas del día ..... de ..... del 2018, se reunieron las personas firmantes, convocadas por .....

Una vez realizadas las presentaciones, se trataron los siguientes temas:

1. Presentación de la estrategia de intervención
2. Intercambio de comentarios
3. Acuerdos establecidos

Suscriben el acta de la reunión todos los participantes (nombre y apellido, firma, DNI y teléfono):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

PASO TRES. Convocatoria al Taller de Capacitación en el Uso Eficiente y Seguro de la Energía con Sistemas Fotovoltaicos Domiciliarios

Acciones:

1. Envíe cartas de invitación al taller a los dirigentes comunales.

2. Convoque a la población a los talleres de sensibilización con al menos quince días de anticipación. Utilice *spots* radiales (véase el Recurso 8: Guion para *spot* radial de convocatoria al taller).

RECURSO 8. GUION PARA *SPOT* RADIAL DE CONVOCATORIA AL TALLER DE CAPACITACIÓN

GUION

Cortina de presentación (música de moda en la localidad)

Locución 1

Los invitamos al Taller de Capacitación en el Uso Eficiente y Seguro de la Energía con Sistemas Fotovoltaicos Domiciliarios que se realizará en (lugar).....el (día)....., de …….. a ……. horas, en el que recibirás consejos para que tu equipo dure más tiempo.

¡No faltes!

Cortina de cierre (música de moda en la localidad)

3. Refuerce la convocatoria utilizando volantes y colocando afiches en el municipio y los locales comunales (véase el Recurso 9: Afiche/volante para la convocatoria).

RECURSO 9. AFICHE/VOLANTE PARA LA CONVOCATORIA

4. Entregue las cartas de invitación a los dirigentes comunales para que informen a los pobladores sobre el taller de capacitación. Estas deben estar firmadas por los representantes de la empresa consultora (véase el Recurso 10: Formato de carta de invitación al taller).

RECURSO 10. FORMATO DE CARTA DE INVITACIÓN AL TALLER

CARTA MÚLTIPLE 001-2018- XXXX-XXXXX

Señor
.....
(Poner nombre del dirigente comunal)

Asunto: Invitación al Taller de Capacitación en el Uso Eficiente y Seguro de la Energía con Sistemas Fotovoltaicos Domiciliarios

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted y expresarle mi cordial saludo a nombre de ..... y la Dirección General de Electrificación Rural del Ministerio de Energía y Minas.

Es propicia la oportunidad para invitarlo al Taller de Capacitación en el Uso Eficiente y Seguro de la Energía con Sistemas Fotovoltaicos, que se realizará el día ..... del presente mes de ….. a …… horas en el local comunal de.....

Esperando contar con su presencia, aprovecho la ocasión para expresarle las muestras de mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente,

.....
Nombre y apellido
Representante de la empresa contratista

PASO CUATRO. Preparación de los aspectos técnicos del taller de capacitación

Acciones:

1. Averigüe con tiempo si va a requerir los servicios de un traductor de acuerdo con el idioma de la localidad.
2. Prepárese para facilitar el taller. Para ello, revise el Recurso 16: Documento de conceptos básicos, página 28.
3. Seleccione el material informativo que entregará a los participantes y el que usará como parte del taller. Recuerde que dispone de los diseños en el CD y de ejemplares de los materiales impresos en la caja de herramientas (véanse los recursos para la etapa de ejecución 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22, páginas 24-41).

PASO CINCO. Organización de los aspectos logísticos del taller de capacitación

Acciones:

1. Asegúrese de que el local donde se realizará el taller sea accesible desde las distintas zonas, que disponga del mobiliario adecuado (mesas, sillas y equipo audiovisual), y sea amplio, iluminado y ventilado.
2. Contrate los servicios de un proveedor para el refrigerio. Puede ser un sándwich de pollo, un jugo, galletas y una fruta.
3. Verifique que cuenta con todos los servicios y materiales necesarios para el taller (véase el Recurso 11: Lista de chequeo, página 16).

RECURSO 11. LISTA DE CHEQUEO

LISTA DE CHEQUEO					
Nombre del taller:					
Lugar:	**Distrito:**	**Provincia:**	**Departamento:**		
Responsable:					
Fecha de realización:		**Horario:**			
Equipos y mobiliario					
Equipos (marcar con x)		**Cantidad**	**Equipos** (marcar con x)		**Cantidad**	**Observaciones**
Laptop			**Equipo de sonido**			
Proyector			***Ecran***			
Parlantes			**Cámara de fotos**			
Micrófono			**Otro**			
Alimentación					
Servicios (marcar con x)		**Hora**	**Cantidad**	**Observaciones**	
Refrigerio					
Almuerzo					
Material didáctico e impresos					
Materiales (marcar con x)		**Cantidad**	**Materiales** (marcar con x)		**Cantidad**	**Observaciones**
Lista del capacitador			**Entregar a participantes**			
Etiquetas para nombres			**Carpeta**			
Papelógrafos			**Programa**			
Masking tape			**Hojas en blanco**			
Plumón rojo			**Lápiz y/o lapicero**			
Plumón azul			**Recursos para la etapa de ejecución: 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22.**			
Plumón negro						
Pizarra acrílica						
Plumón pizarra acrílica						
Otros:						
Materiales para las sesiones						
Panel solar			**Televisor de 12 V**			
Batería			**DVD de 12 V**			
Regulador de carga			**Cargador de celular de 12 V**			
Foco LED			***Laptop* de 12 V**			
Cable de conexión						

2.2. Etapa de ejecución del taller de capacitación

Esta parte del manual presenta los bloques que componen la realización del taller de capacitación. Asimismo, muestra los recursos para su facilitación (véase el apartado 2.3. Recursos para la etapa de ejecución), los materiales de apoyo, los procedimientos y el tiempo estimado de duración de cada bloque.

BLOQUE UNO. Registro de los participantes

a) Actividad 1. Inscripción de los participantes

Recursos:

Recurso 12. Ficha de registro de participantes al taller (véase la página 24)

Materiales de apoyo:

Ficha de registro, etiquetas, carpetas y lapiceros.

Procedimiento:

1. Invite a los participantes a inscribirse en el registro y apoye a quienes lo necesiten.
2. Pídale a cada participante que se coloque en la solapa una etiqueta con su nombre.
3. Entregue a cada participante la carpeta con los once recursos para la etapa de ejecución.

Tiempo estimado:

30 minutos

BLOQUE DOS. Sección introductoria

a) Actividad 1. Bienvenida a los participantes, presentación de los objetivos del taller y el programa, e implementación de la dinámica de integración

Recursos:

- Recurso 13. Guía de la dinámica "El pueblo manda" (véase la página 24)
- Recurso 14. Programa del taller (véase la página 25)

Procedimiento:

1. Presente a las autoridades e invítelas a decir las palabras de bienvenida al taller.
2. Explique de manera motivadora los temas que se tratarán en el taller (véase el Recurso 14: Programa del taller, página 25).
3. Inicie el taller con una dinámica. Diga a los asistentes que cada vez que escuchen la consigna "El pueblo manda" usted les dará una orden, y todos deberán cumplirla. Por ejemplo, "El pueblo manda que se reúnan de a tres", "El pueblo manda que se sienten", etcétera (véase el Recurso 13: Guía de la dinámica "El pueblo manda", página 24). La última consigna es "El pueblo manda que formen parejas". Una vez formadas las parejas, indíqueles que entablen una conversación para conocerse sobre la base de preguntas; por ejemplo, qué plato de comida les gusta más, de qué localidad vienen, si saben qué son los SFD.
4. Pídales que formen un círculo y dígales que en el taller aprenderán más acerca de los SFD: cómo son, cómo se usan y en qué consiste el contrato.

Tiempo estimado:

20 minutos

BLOQUE TRES. Evaluación

a) Actividad 1. ¿Cuánto sabemos sobre los sistemas fotovoltaicos?

Recurso:

Recurso 15. Prueba de entrada y salida (veáse la página 26)

Procedimiento:

Invite a los participantes a sacar la prueba de entrada de sus carpetas. Explíqueles cómo deben completarla y deles unos minutos para responderla. Ayude a quien lo necesite.

Tiempo estimado:

10 minutos

BLOQUE CUATRO. Los rayos del sol, la energía eléctrica y las partes del sistema fotovoltaico domiciliario

a) Actividad 1. Recoger saberes previos

Materiales de apoyo:

Papelógrafos, plumones, *masking tape*, velas, mecheros y pilas.

Procedimiento:

1. Inicie el diálogo con los participantes y motívelos a responder las siguientes preguntas:
   - ¿Con qué se están iluminando en la actualidad o con qué se iluminaban antes?
   - ¿Saben si haber usado mecheros, velas o pilas tiene algún efecto perjudicial para la salud, la economía familiar y el ambiente?
   - ¿La energía solar puede reemplazar a los mecheros, las velas y las pilas? ¿Cómo?
   - ¿Qué usos le dan al SFD? ¿Solo para focos u otro más?
   - ¿Ahorran dinero con el uso de un SFD? ¿Cuánto gastaban antes y cuánto gastan ahora?
   - ¿Qué cuidados le dan a su SFD?
   - ¿Cómo solucionan las fallas de sus SFD?
2. Anote las respuestas a cada pregunta en papelógrafos independientes.

Tiempo estimado:

10 minutos

b) Actividad 2. Construir el nuevo saber

Recursos:

- Recurso 16. Documento de conceptos básicos (solo para el facilitador; véase la página 28)
- Recurso 17. Vivienda con sistema fotovoltaico domiciliario instalado (véase la página 36)

Materiales de apoyo:

Panel solar, batería, regulador de carga, foco LED, cables de conexión, papelógrafos, plumones, *masking tape*.

Procedimiento:

1. Recupere las respuestas de los participantes anotadas en los papelógrafos. Por ejemplo, con qué se iluminan o se han iluminado; qué impactos han percibido en la salud, la economía familiar y el medioambiente de la comunidad al usar mecheros, velas y pilas, así como la experiencia de los que ya usan un SFD.

2. Explique que, para aprovechar la energía del sol y convertirla en energía eléctrica, son necesarios los paneles solares. Muestre un panel solar y describa en forma sencilla cómo transforma la luz del sol en electricidad. Subraye a los participantes que con los SFD dejarán de usar mecheros, velas y pilas, y en sus casas ya no habrá humo y tendrán más iluminación.
3. Defina qué es un sistema fotovoltaico domiciliario y cómo está diseñado en subsistemas. Dibuje en un papelógrafo el Recurso 17: Vivienda con sistema fotovoltaico domiciliario instalado (véase la página 36). Explique cómo funciona el SFD.
4. Pida a los participantes que utilicen el Recurso 17 para poder seguir su explicación.
5. Muestre las partes del SFD y cómo funciona cada una: (i) *el panel solar:* capta los rayos del sol y los transforma en energía eléctrica; (ii) *la batería:* almacena la energía eléctrica producida por el panel solar y se puede usar en cualquier momento; (iii) *el regulador de carga:* informa sobre el estado de la batería y evita la sobrecarga o que se consuma toda la energía.
6. Relacione la ilustración del Recurso 17, Vivienda con sistema fotovoltaico domiciliario instalado, con las muestras del panel solar, el regulador de carga y la batería.
7. Informe que se pueden conectar al sistema aparatos como el radio y el televisor, y cargar los celulares siempre que se alimenten de 12 voltios.

Tiempo estimado:

40 minutos

c) Actividad 3. Reforzar saberes

Materiales de apoyo:

Masking tape, un letrero que diga VERDAD y otro que diga MENTIRA.

Procedimiento:

1. Trace una línea en el suelo con *masking tape* y explique al grupo el ejercicio práctico.
2. Explique que usted hará varias preguntas y cada participante optará por una de las dos respuestas —VERDAD o MENTIRA—, colocándose en el lado de la respuesta elegida.
3. Formule las siguientes preguntas (puede complementarlas con otras que considere adecuadas):
   - ¿Es verdad o es mentira que usando SFD se ahorra dinero, hay menos enfermedades y la vivienda está más limpia?
   - ¿Es verdad o es mentira que la energía solar es renovable y nunca se agota?
   - ¿Es verdad o es mentira que el panel solar convierte los rayos del sol en energía eléctrica?
   - ¿Es verdad o es mentira que el regulador de carga almacena la energía eléctrica?
   - ¿Es verdad o es mentira que la batería solo se puede usar en las noches?
   - ¿Es verdad o es mentira que la energía solar es gratuita?
4. Después de cada pregunta, y una vez ubicados los participantes en el lado VERDAD o MENTIRA, pídales que expliquen por qué eligieron tal respuesta y aproveche para ampliar la información.

Tiempo estimado:

10 minutos

BLOQUE CINCO. Los cuidados y el buen uso que requieren los sistemas fotovoltaicos domiciliarios

a) Actividad 1. Recoger saberes previos

Materiales de apoyo:

Plumones, papelógrafos, *masking tape*.

Procedimiento:

1. Formule las siguientes preguntas a los participantes:
   - ¿Cuáles son las ventajas de contar con un SFD?
   - ¿Qué equipos se pueden conectar en los SFD?
   - ¿Saben cómo se mantienen el panel solar y las luminarias?
   - ¿Pueden reparar la batería y el regulador de carga?
2. Anote las respuestas en un papelógrafo.

Tiempo estimado:

10 minutos

b) Actividad 2. Construir el nuevo saber

Recursos:

- Recurso 18. Aparatos que se pueden conectar al sistema fotovoltaico domiciliario (véase la página 37)
- Recurso 19. Aparatos que no se deben conectar a los sistemas fotovoltaicos (véase la página 38)
- Recurso 20. Cuidados del panel solar y la batería (véase la página 39)
- Recurso 21. Cuidados del regulador de carga (véase la página 40)
- Recurso 22. Infografía "¿Cómo uso y mantengo el sistema fotovoltaico domiciliario?" (véase la página 41)

Materiales de apoyo:

Panel solar, batería, regulador de carga, foco LED, cable de conexión, televisor de 12 voltios, DVD de 12 voltios, cargador de celular de 12 voltios y *laptop* de 12 voltios.

Procedimiento:

1. Apoyándose en la reflexión realizada en la primera pregunta de la actividad 1, explique los beneficios de contar con un SFD.
2. Pida a los participantes que tengan a la mano el Recurso 18: Aparatos que se pueden conectar al sistema fotovoltaico domiciliario, y desarróllelo.

   Enfatice en que se pueden conectar:
   - Radios y televisores de 12 V
   - Luminarias LED de 12 V y 7 W
3. Pida a los participantes que usen el Recurso 19: Aparatos que no se deben conectar a los sistemas fotovoltaicos, y explíquelo.

   Enfatice en que no se deben conectar:
   - Televisor de 220 V
   - Focos incandescentes
   - Planchas de 220 V
   - Hervidores eléctricos de 220 V
   - Refrigerador de 220 V
   - Cocina eléctrica de 220 V
   - Inversor de corriente alterna

4. Muestre el panel solar, la batería, el regulador de carga, el foco LED, el cable de conexión y los equipos de 12 voltios. Deje que los participantes los toquen y se familiaricen con ellos. Utilícelos, junto con los recursos, cuando explique el cuidado de cada uno.
   - Pida a los participantes que tomen el Recurso 20: Cuidados del panel solar. Explique que ningún objeto —por ejemplo, un árbol o una rama— le debe dar sombra; si esto sucede, tendrá que podarlo. Debe limpiar siempre el panel solar e impedir que las aves instalen sus nidos ahí. Tampoco debe permitir que golpeen el panel solar.
   - Pida a los participantes que tomen el Recurso 21: Cuidados del regulador de carga. Explique que no deben abrir el regulador ni intentar arreglarlo en caso de que falle. Tampoco dejar que le caiga agua, ni jalar o golpear los tubos que salen de la batería al regulador. Hay que limpiarlo suavemente con un trapo seco.
5. Explique que, si sigue los consejos y usa racionalmente la energía, el panel le durará 25 años; el controlador, 10 años; las luminarias, 5 años; y la batería, 3 años.
6. Recuerde que, si consume menos electricidad —por ejemplo en focos—, esta le alcanzará para usar otros equipos.

Tiempo estimado:

40 minutos

c) Actividad 3. Reforzar saberes

Materiales de apoyo:

Masking tape, un letrero que diga LAGUNA ADENTRO y otro que diga LAGUNA AFUERA.

Tiempo estimado:

1. En el suelo, trace con *masking tape* una línea que represente la orilla de la laguna. Coloque el letrero de LAGUNA ADENTRO detrás de la línea; y delante de esta, el de LAGUNA AFUERA. Los participantes se ubicarán en el lado de LAGUNA ADENTRO.
2. Explique que va a hacer algunas afirmaciones. Los participantes que consideren que son correctas, se deben quedar en el lado LAGUNA ADENTRO; y si piensan que son incorrectas, deben pasarse al lado de LAGUNA AFUERA.
3. Haga las siguientes afirmaciones sobre los sistemas fotovoltaicos domiciliarios (estas pueden ser complementadas con otras que considere adecuadas) y enseguida pregunte ¿LAGUNA ADENTRO o LAGUNA AFUERA? Hágalo de forma rápida.
   - Se pueden usar planchas y refrigeradora. ¿LAGUNA ADENTRO o LAGUNA AFUERA?
   - Se pueden usar focos incandescentes. ¿LAGUNA ADENTRO o LAGUNA AFUERA?
   - Se puede usar un televisor de 12 voltios durante tres horas. ¿LAGUNA ADENTRO o LAGUNA AFUERA?
   - Se puede usar el radio por más de cuatro horas. ¿LAGUNA ADENTRO o LAGUNA AFUERA?
   - En días nublados, la energía dura menos. ¿LAGUNA ADENTRO o LAGUNA AFUERA?
   - El regulador de carga y la batería se pueden desarmar. ¿LAGUNA ADENTRO o LAGUNA AFUERA?
   - El panel solar funciona adecuadamente cuando está sucio. ¿LAGUNA ADENTRO o LAGUNA AFUERA?
   - Hay que limpiar los focos una vez al mes. ¿LAGUNA ADENTRO o LAGUNA AFUERA?

4. Después de cada pregunta, y una vez ubicados los participantes en el lado de LAGUNA ADENTRO o LAGUNA AFUERA, pídales que expliquen por qué eligieron tal respuesta y aproveche para ampliar la información.

Tiempo estimado:

10 minutos

BLOQUE SEIS. La administración de los sistemas fotovoltaicos domiciliarios

a) Actividad 1. Recoger saberes previos

Materiales de apoyo:

Masking tape, papelógrafos y plumones.

Procedimiento:

Pregunte a los participantes: ¿Tienen un contrato con una empresa por el uso del SFD? ¿Qué incluye el costo mensual? ¿Saben qué hacer si el SFD se daña o no funciona, o cuando se activa la alarma del regulador? ¿Qué pasa si no pagan dos meses el servicio del SFD? ¿Qué pasa si no pagan seis meses el servicio del SFD? Anote las respuestas en un papelógrafo. Si los asistentes no conocen las respuestas, aproveche para explicar cada tema.

Tiempo estimado:

5 minutos

b) Actividad 2. Construir el nuevo saber

Materiales de apoyo:

Plumones, papelógrafos, *masking tape*.

Procedimiento:

1. Recuerde a los usuarios que para instalar y usar un SFD se requiere firmar un contrato con la empresa distribuidora de electricidad local (EDE). La EDE es dueña de los SFD, y los usuarios pagan por su uso y el servicio técnico de operación y mantenimiento.
2. Explique que si el SFD se malogra, hay que contactar a la EDE para que lo repare.
3. Informe que, por ser la dueña de los equipos, la EDE es responsable del mantenimiento y el servicio técnico; también de la reposición del panel, el regulador y la batería. En general, es responsable del buen funcionamiento del equipo, siempre y cuando el usuario no haya hecho mal uso de este.
4. Explique que, por este concepto, los usuarios deben pagar una tarifa mensual de alrededor de S/10,00 (o la tarifa en ese momento), y compare este costo con los costos de usar velas o petróleo en los mecheros.
5. Comunique que las familias tienen compromisos con los SFD, tales como los siguientes:
   - Cuidar y utilizar adecuadamente los equipos según las recomendaciones.
   - No prestar, mover, manipular, vender ni alquilar los SFD instalados, porque no les pertenecen.
   - Pagar mensualmente la tarifa señalada. Si no pagan dos meses, les cortan el servicio; y si dejan de pagar seis meses, les retiran el SFD.

Tiempo estimado:

20 minutos

BLOQUE SIETE. Evaluación

a) Actividad 1. Prueba de salida "¿Cuánto hemos aprendido sobre los sistemas fotovoltaicos domiciliarios?"

Recurso:

Recurso 15. Prueba de salida (véase la página 26)

Procedimiento:

Pida a los participantes que saquen la prueba de salida que está en sus carpetas. El objetivo de esta prueba es identificar de forma visual si ellos han interiorizado los temas impartidos en el taller. Explique que cada par de dibujos refleja una situación adecuada o inadecuada alrededor de preguntas que se hacen en la misma prueba, y que deben marcar el dibujo que consideren correcto. Brinde unos minutos para que respondan. Cada participante debe recibir y responder una prueba.

Tiempo estimado:

10 minutos

BLOQUE OCHO. Clausura del taller

Procedimiento:

1. Ceda la palabra a una autoridad local que valore la participación de la población y la motive a hacer un uso eficiente y seguro de los sistemas fotovoltaicos domiciliarios.
2. Invite a los participantes a colocar el Recurso 22: Infografía "¿Cómo uso y mantengo el sistema fotovoltaico domiciliario?" (véase la página 41) en un lugar visible de su vivienda.

2.3. Recursos para la etapa de ejecución

RECURSO 12. FICHA DE REGISTRO DE PARTICIPANTES AL TALLER

Fecha			
Localidad:	**Distrito:**	**Provincia:**	**Departamento:**

Participantes			
Nombre y apellido	**Teléfono**	**DNI**	**Firma**

RECURSO 13. GUÍA DE LA DINÁMICA "EL PUEBLO MANDA"

Tiempo estimado

3 minutos

Desarrollo de la dinámica

Explique a los participantes que va a darles diferentes órdenes antecedidas por la consigna "El pueblo manda". Por ejemplo: "El pueblo manda que se pongan de pie". Pierden quienes no cumplen la orden y los que la obedecen cuando no se dice la consigna exactamente; por ejemplo: "El pueblo dice que se sienten", ya que la consigna correcta es "El pueblo manda". Para que el juego sea ágil, dé las órdenes lo más rápido posible. El juego termina cuando usted dé la consigna de formar parejas.

Recomendaciones

Para hacer perder a los participantes, repita rápido varias órdenes correctas y luego diga una falsa:

- El pueblo manda que se rasquen la cabeza
- El pueblo manda que saquen la lengua
- El pueblo manda que se rasquen la barriga
- El pueblo manda que abracen fuerte a su pareja
- ¡¡Más fuerte!! (esta es la orden falsa porque no se ha dicho "El pueblo manda")

RECURSO 14. PROGRAMA DEL TALLER

TALLER DE CAPACITACIÓN EN EL USO EFICIENTE Y SEGURO DE LA ENERGÍA CON SISTEMAS FOTOVOLTAICOS DOMICILIARIOS

OBJETIVOS:

(i) Informar y desarrollar competencias en el uso eficiente y seguro de los sistemas fotovoltaicos domiciliarios.

(ii) Conocer los procesos administrativos y de pago de los sistemas fotovoltaicos domiciliarios.

NÚMERO DE PARTICIPANTES

.....

FECHA Y LUGAR

.....

PROGRAMA

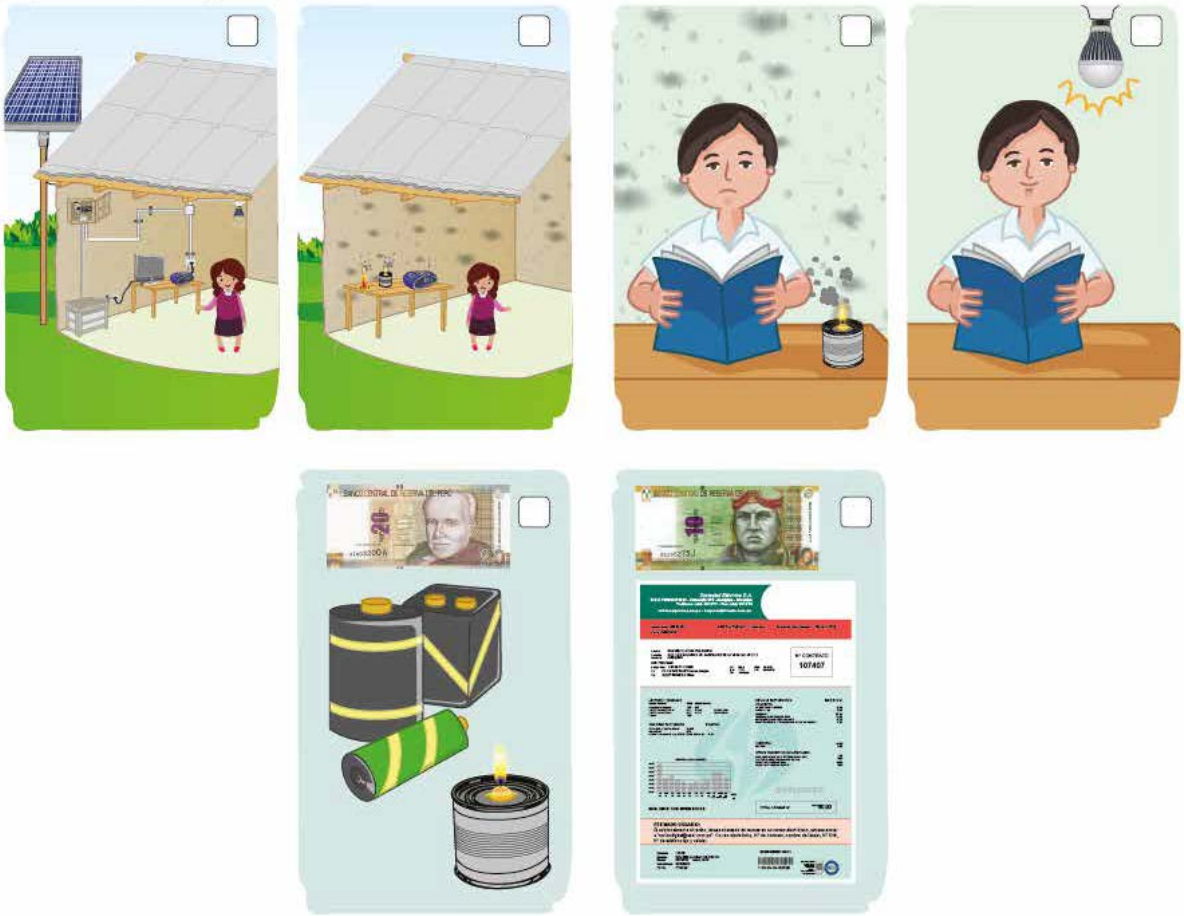
Tiempo estimado	Actividades
30’	Registro de participantes
5’	Bienvenida
10’	Dinámica de integración
5’	Presentación de los objetivos y el programa del taller
60’	Sesión 1. Los rayos del sol, la energía eléctrica y las partes del sistema fotovoltaico domiciliario
60’	Sesión 2. Los cuidados y el buen uso que requieren los sistemas fotovoltaicos domiciliarios
30’	Sesión 3. La administración de los sistemas fotovoltaicos domiciliarios
10’	Prueba de salida
	Clausura del taller

RECURSO 15. PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA

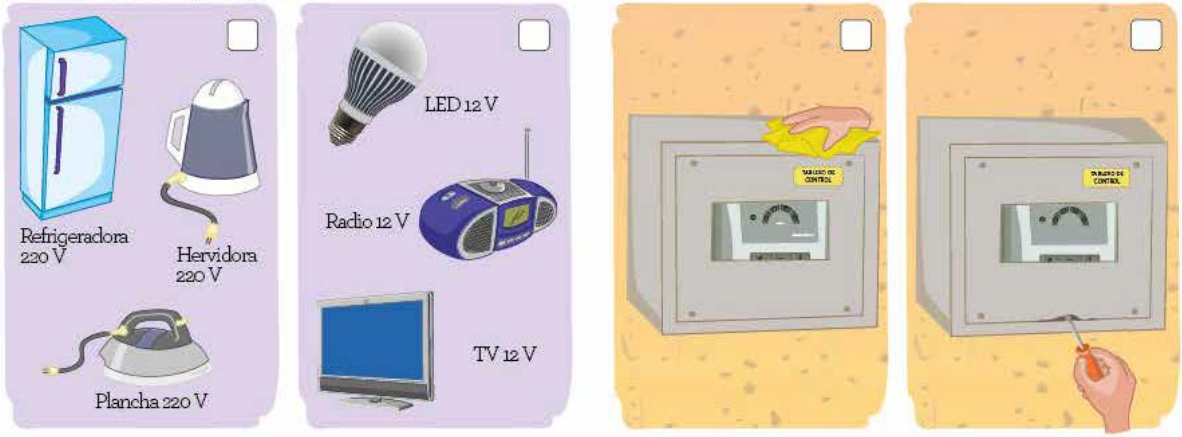
Nombre y apellido:			**Fecha y hora:**
Localidad:	**Distrito:**	**Provincia:**	**Departamento:**

Marque con una x el dibujo que considere correcto

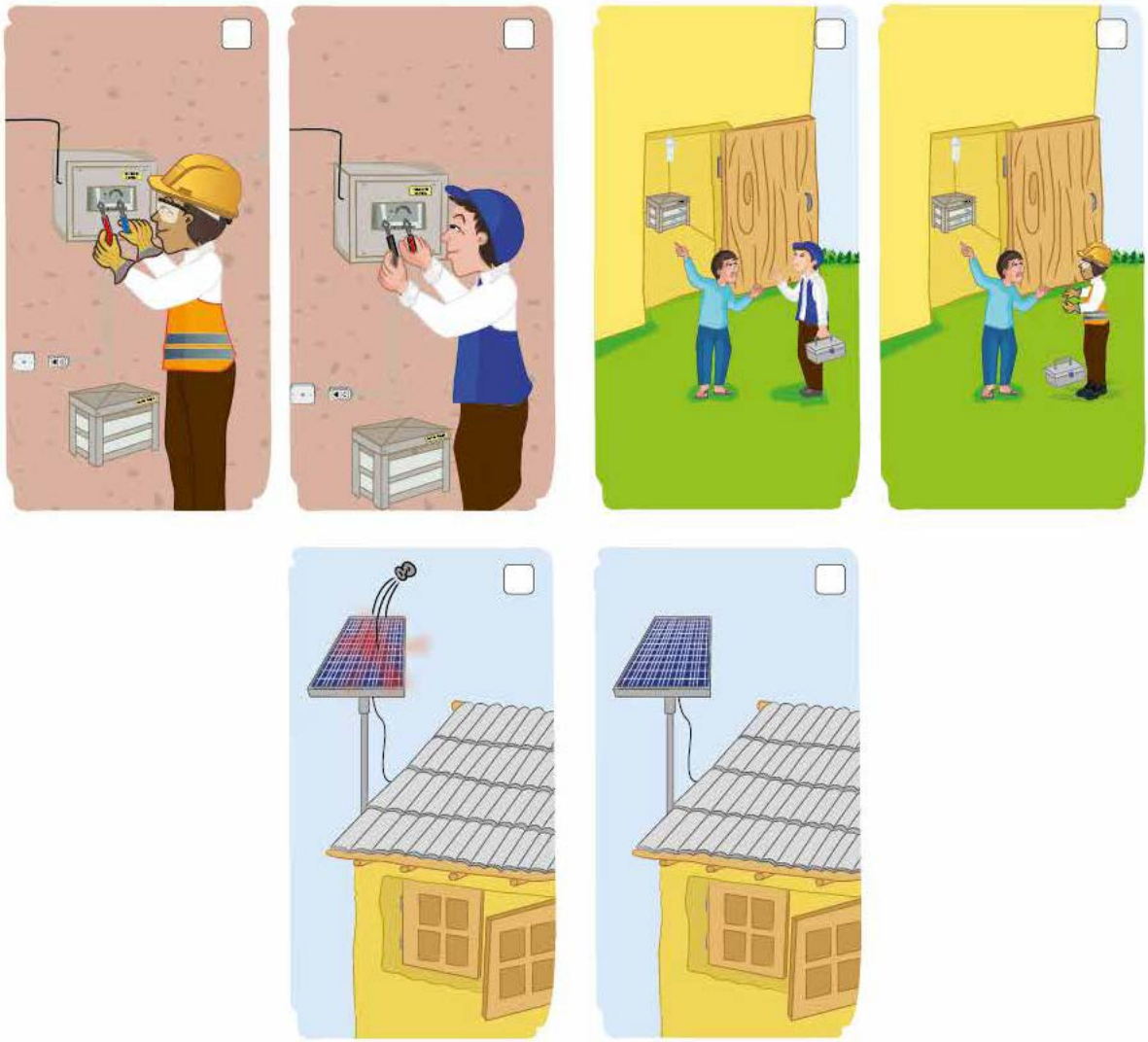
¿Qué situación prefiere?



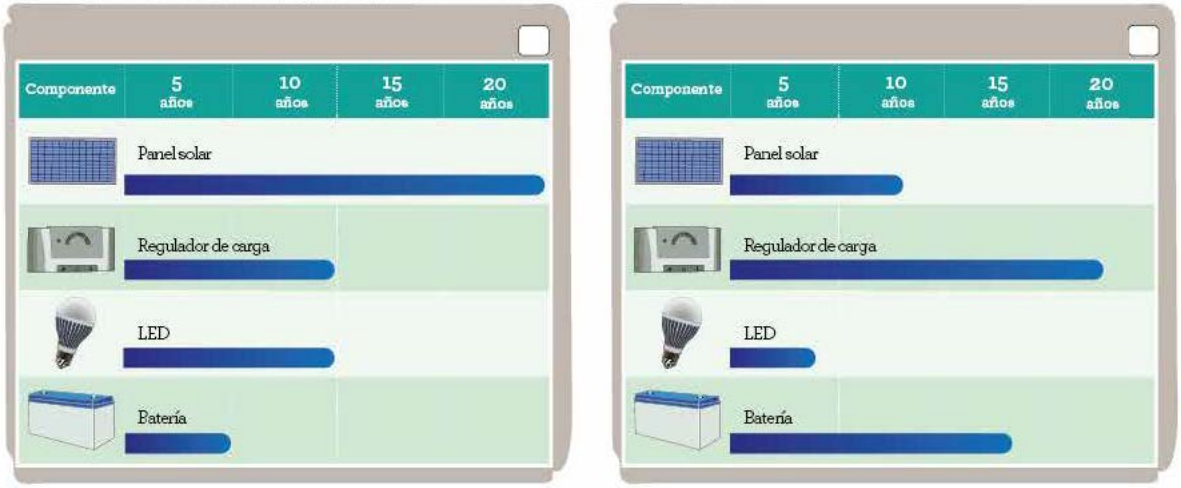
¿Cómo cuido mi SFD?



Marque con una x el dibujo que considere correcto



¿Cuánto duran los componentes del SFD si se cuidan bien?



RECURSO 16. DOCUMENTO DE CONCEPTOS BÁSICOS

1. Acceso a la energía con sistemas fotovoltaicos domiciliarios

La electricidad es una fuente de energía secundaria que puede ser utilizada para iluminar los ambientes de las viviendas, transformar productos, operar sistemas de comunicaciones, incrementar la producción agrícola, etcétera. Además, permite extender las horas de trabajo diarias gracias a la iluminación, ahorrar esfuerzos y disminuir los tiempos de ejecución de las actividades.

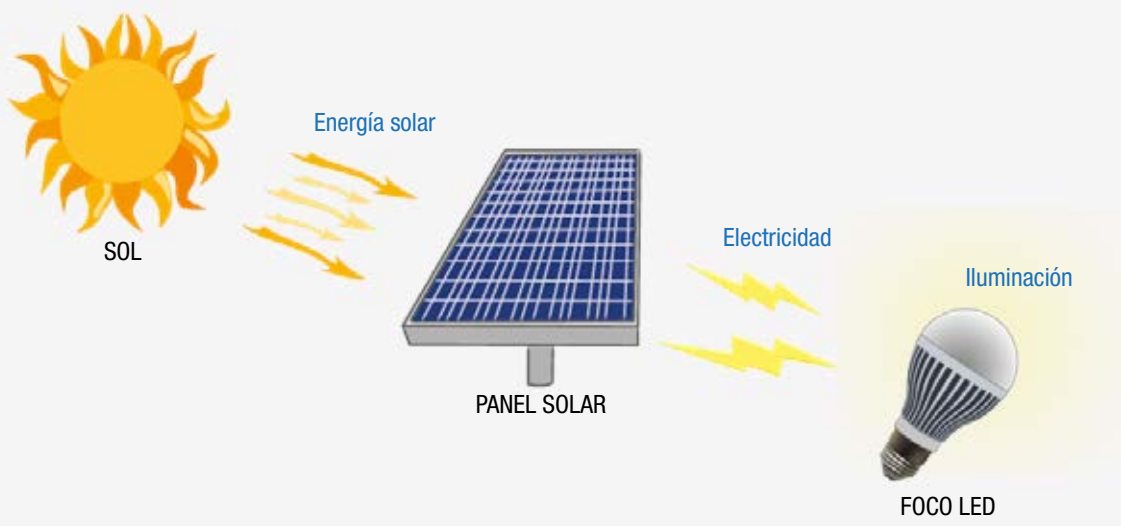
El proceso de llevar energía eléctrica a las poblaciones alejadas de las grandes ciudades y con viviendas dispersas exige la implementación de alternativas adecuadas, eficientes y de fácil uso para el consumidor final. El sistema fotovoltaico domiciliario (SFD) permite aprovechar la energía solar, transformarla en energía eléctrica, almacenarla y brindarla para usos específicos de las viviendas en la zona rural. Este sistema asegura el acceso a la electricidad y posibilita el uso de equipos de iluminación y de artefactos electrodomésticos.

Su implementación exige un adecuado conocimiento del funcionamiento y uso eficiente de sus distintos componentes. La instalación de un SFD evita que las familias usen pilas, velas o petróleo. De esta manera, ahorran dinero y dejan de inhalar humos contaminantes, lo que mejorará su calidad de vida.

El proceso para transformar la energía solar en energía eléctrica es el siguiente:

El panel solar es el encargado de aprovechar la energía de los rayos solares, convirtiéndola en energía eléctrica (véase el gráfico 1).

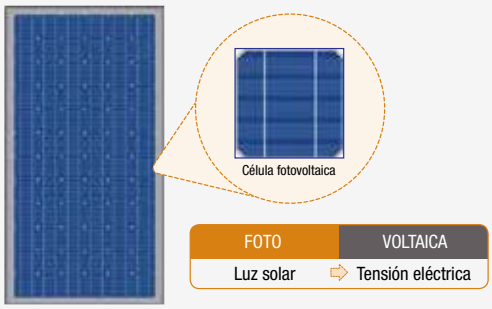
GRÁFICO 1. PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DE LOS RAYOS DEL SOL EN ELECTRICIDAD



Para transformar la energía solar en electricidad, el panel solar cuenta con células solares hechas de materiales semiconductores que recibieron un tratamiento especial. A este proceso se le llama efecto fotovoltaico, que significa transformar la luz solar en energía eléctrica.

Entre más células solares conectadas entre sí posea el panel solar, recogerá mayor energía del Sol y podrá producir mayor cantidad de electricidad (véase el gráfico 2).

GRÁFICO 2. PROCESO FOTOVOLTAICO Y PANEL SOLAR

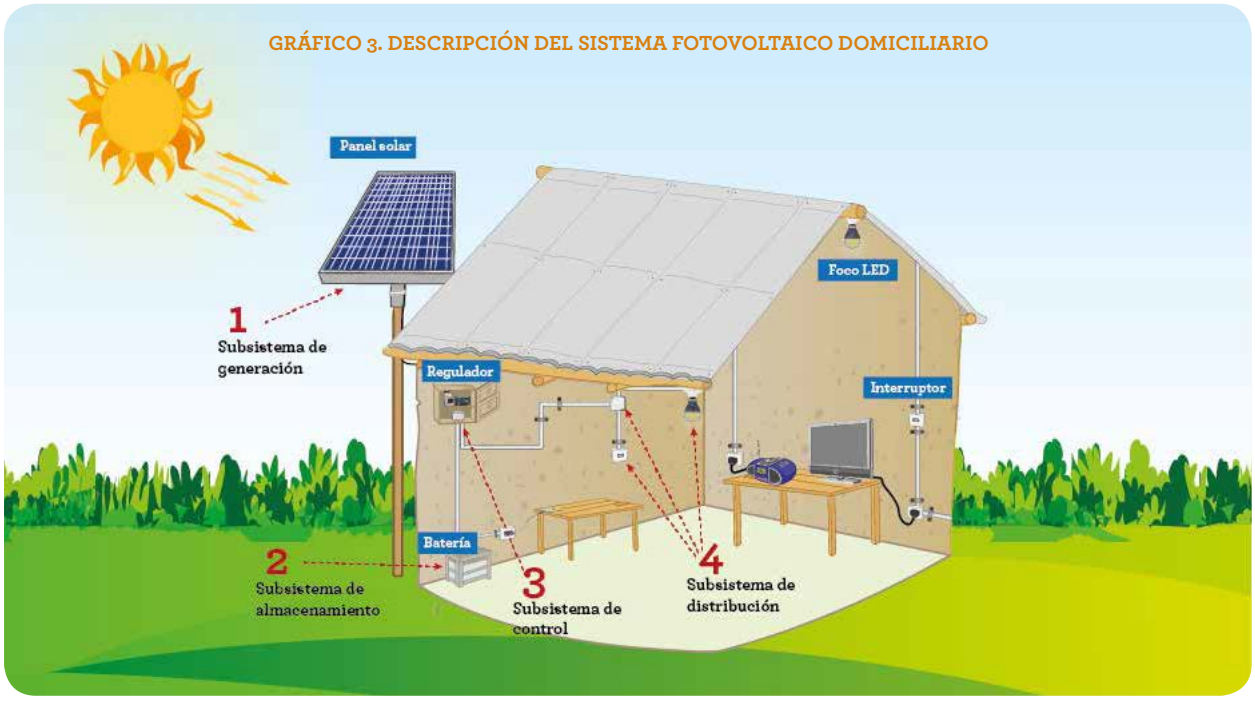


2. Descripción del sistema fotovoltaico domiciliario

El sistema fotovoltaico domiciliario es un equipo integrado por varios componentes o partes que transforman la energía solar para hacer funcionar algunos aparatos que trabajan con energía eléctrica. Está formado por cuatro subsistemas cuya configuración y ensamblado pueden variar. En la configuración que muestra el gráfico 3, el subsistema de control está separado del de almacenamiento (batería), pero podrían estar integrados en una sola unidad.

1. Subsistema de generación
2. Subsistema de almacenamiento
3. Subsistema de control
4. Subsistema de distribución

GRÁFICO 3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO DOMICILIARIO



2.1. El subsistema de generación

Este subsistema es el responsable de transformar la energía solar en electricidad —efecto fotovoltaico—. Tiene los accesorios que muestra el gráfico 4.

GRÁFICO 4. COMPONENTES DEL SISTEMA DE GENERACIÓN

Accesorios

- Un panel solar (suelen ser de alrededor de 100 Wp en el Perú)
- Estructura de soporte metálico galvanizado
- *Kit* de conexiones (cable solar, caja estanca, prensa estopa, etcétera)

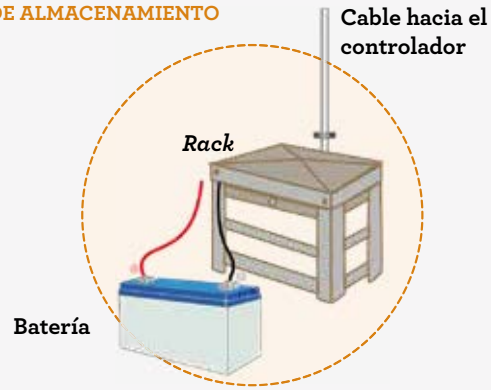
2.2. El subsistema de almacenamiento

Es el subsistema encargado de almacenar la energía eléctrica producida por el panel solar durante el día. Esta es la energía que se utiliza para hacer funcionar los aparatos eléctricos aprobados y para iluminar los hogares (véase el gráfico 5).

GRÁFICO 5. ACCESORIOS DEL SUBSISTEMA DE ALMACENAMIENTO

Accesorios

- Una batería de 12 Vdc con una capacidad de 100 Ah
- *Rack* de batería
- *Kit* de conexiones (tubo corrugado, cables y terminales)



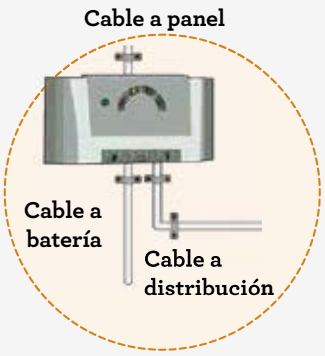
2.3. El subsistema de control

Este subsistema controla la carga y descarga de la batería para su buen funcionamiento, y monitorea su nivel de carga con luces tipo semáforo: verde, amarillo y rojo (véase el gráfico 6). Existen varios modelos de reguladores, todos con luces que indican el nivel y proceso de carga. Aunque aquí se muestre como un elemento externo de la batería, existen SFD que integran el regulador dentro del *rack* de la batería.

GRÁFICO 6. FUNCIONES DEL REGULADOR DE CARGA

El regulador de carga

- Permite visualizar el nivel de carga y descarga de la batería.
- Su función es controlar la carga que viene del panel solar y la descarga por el uso de la electricidad, lo cual alarga la vida útil de las baterías. Es considerado el cerebro del sistema.



2.4. El subsistema de distribución

Es el encargado de distribuir la energía eléctrica a las cargas de consumo (véase el gráfico 7).

GRÁFICO 7. ACCESORIOS DEL SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

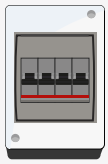
Interruptores termomagnéticos

Dos interruptores termomágneticos encargados de proteger los circuitos de alumbrado y tomacorrientes.

Cargas de consumo

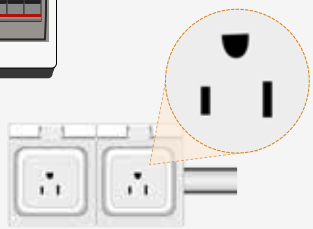
- Luminarias de 12 Vdc y 7 W
- Dos tomacorrientes polarizados
- Tomacorriente tipo encendedor vehicular (cigarrera) para cargar celular

Cables y accesorios

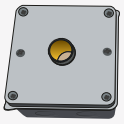


Interruptor termomagnético

Luminarias LED



Dos tomacorrientes polarizados



Cigarrera

3. Cuidados que requieren los sistemas fotovoltaicos domiciliarios

Un sistema fotovoltaico bien utilizado y cuidado puede tener una larga vida útil. El cuadro 1 muestra los años que cada componente del sistema puede durar si se cumplen las condiciones de buen uso y mantenimiento. Estos valores son referenciales. Los componentes pueden durar algunos años más o menos, y no requieren ser cambiados al cumplir su tiempo.

CUADRO 1. VIDA ÚTIL DE LOS EQUIPOS DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO DOMICILIARIO

Componente	5 años	10 años	15 años	20 años
Panel solar				
Regulador de carga				
Foco LED				
Batería				

Estos promedios dependen del buen cuidado de los componentes. Existen cuidados específicos para cada componente.

3.1. El panel solar

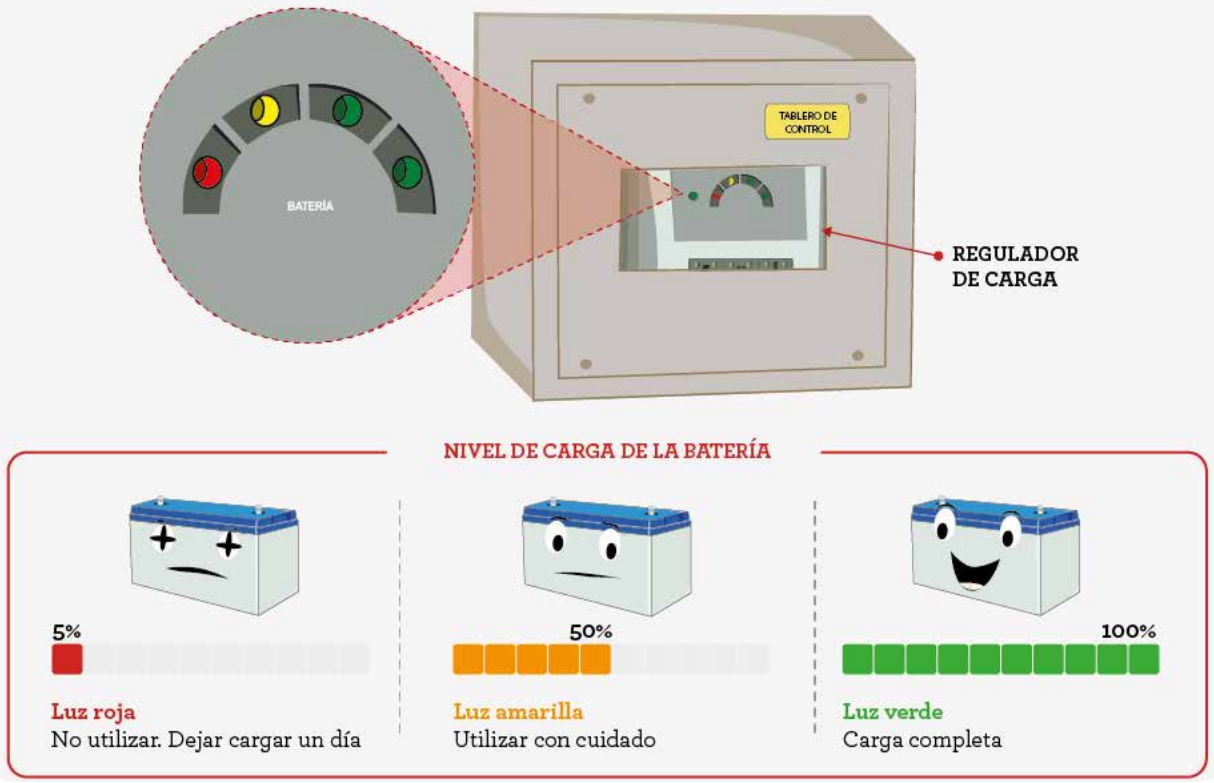
Cuide los cables del panel solar, evite su exposición y el riesgo de que sean jalados/dañados. Evite que algún objeto le dé sombra al panel solar, y no permita que lo golpeen o le arrojen cosas (véase el gráfico 8).

GRÁFICO 8. CUIDADOS DEL PANEL SOLAR

3.2. El regulador de carga

Tenga en cuenta el nivel de carga que muestra el regulador para usar artefactos o focos. Evite utilizar artefactos cuando la luz este roja; vuelva a intentar 24 horas después, cuando ya haya cargado la batería (véase el gráfico 9).

GRÁFICO 9. PORCENTAJE DE CARGA DEL REGULADOR



No abra la tapa del tablero de control ni intente manipularlo. No deje caer agua cerca del tablero de control. No permita que alguien jale o golpee los tubos del regulador de carga o de la batería (véase el gráfico 10).

GRÁFICO 10. CUIDADOS DEL TABLERO DE CONTROL DE CARGA

Limpie suavemente la caja con un trapo seco. Solo revise que el tablero no esté húmedo o con polvo en la parte exterior (véase el gráfico 11).

GRÁFICO 11. LIMPIEZA DEL TABLERO DE CONTROL

Si se activa alguna alarma, llame inmediatamente al técnico de la empresa distribuidora de electricidad local. No intente arreglarlo.

3.3. Las luminarias

Limpie los focos para tener mejor iluminación (véase el gráfico 12). Si la luminaria se ensucia frecuentemente con grasa o humo (como en la cocina), evalúe colocar alrededor de esta una bolsa blanca o transparente como protección, y reemplácela cuando sea necesario. Si prefiere limpiar la luminaria, desenrósquela con cuidado y enrósquela con suavidad.

GRÁFICO 12. LIMPIEZA DE LAS LUMINARIAS

Cada vez que sea necesario, LIMPIE con mucho cuidado las lámparas.

3.4. La batería

No desconecte, limpie o cambie la batería. Ese trabajo le corresponde al técnico de la empresa distribuidora de electricidad local. No coloque objetos encima del gabinete de la batería. No abra el gabinete de la batería ni la preste a otras familias ni la cambie de lugar. No conecte equipos directamente a la batería (véase el gráfico 13).

GRÁFICO 13. CUIDADOS DE LA BATERÍA

4. El buen uso de los sistemas fotovoltaicos domiciliarios

La energía eléctrica producida por el sistema fotovoltaico es distinta de la que llega a la red. No es infinita —por eso no tiene medidor— y tiene un voltaje distinto (12 V). Permite utilizar los siguientes aparatos eléctricos: luminarias LED de 12 V y 7 W y otros equipos que funcionen con 12 voltios (véase el gráfico 14).

GRÁFICO 14. EQUIPOS QUE SE PUEDEN UTILIZAR EN UN SFD

LED de 12 V **Radio de 12 V** **TV de 12 V**

El tiempo que dura la electricidad depende de la cantidad de aparatos eléctricos que los miembros de la familia utilicen y de la energía recogida por los paneles solares. El gráfico 15 muestra los equipos que se puede utilizar.

GRÁFICO 15. TIEMPO DE DURACIÓN DE LA ELECTRICIDAD SEGÚN CANTIDAD DE APARATOS

Aparatos	Cantidad	Consumo unitario	Horas	Consumo día
	3	7 W	5 horas	105 Wh
	1	5 W	8 horas	40 Wh
	1	25 W	6 horas	150 Wh
			Total	295 Wh

Recuerde: ¡Máximo 300 Wh al día!

La cantidad de electricidad producida es mayor en los días soleados. En los nublados, la energía eléctrica durará menos.

Para que los miembros de su familia disfruten el mayor tiempo posible de la electricidad producida por el sistema, no deben conectar o utilizar algunos aparatos, sobre todo los artefactos que funcionan con 220 V y los que generan calor. Véanse algunos ejemplos en el gráfico 16.

GRÁFICO 16. EQUIPOS QUE NO SE PUEDEN USAR CON LOS SFD

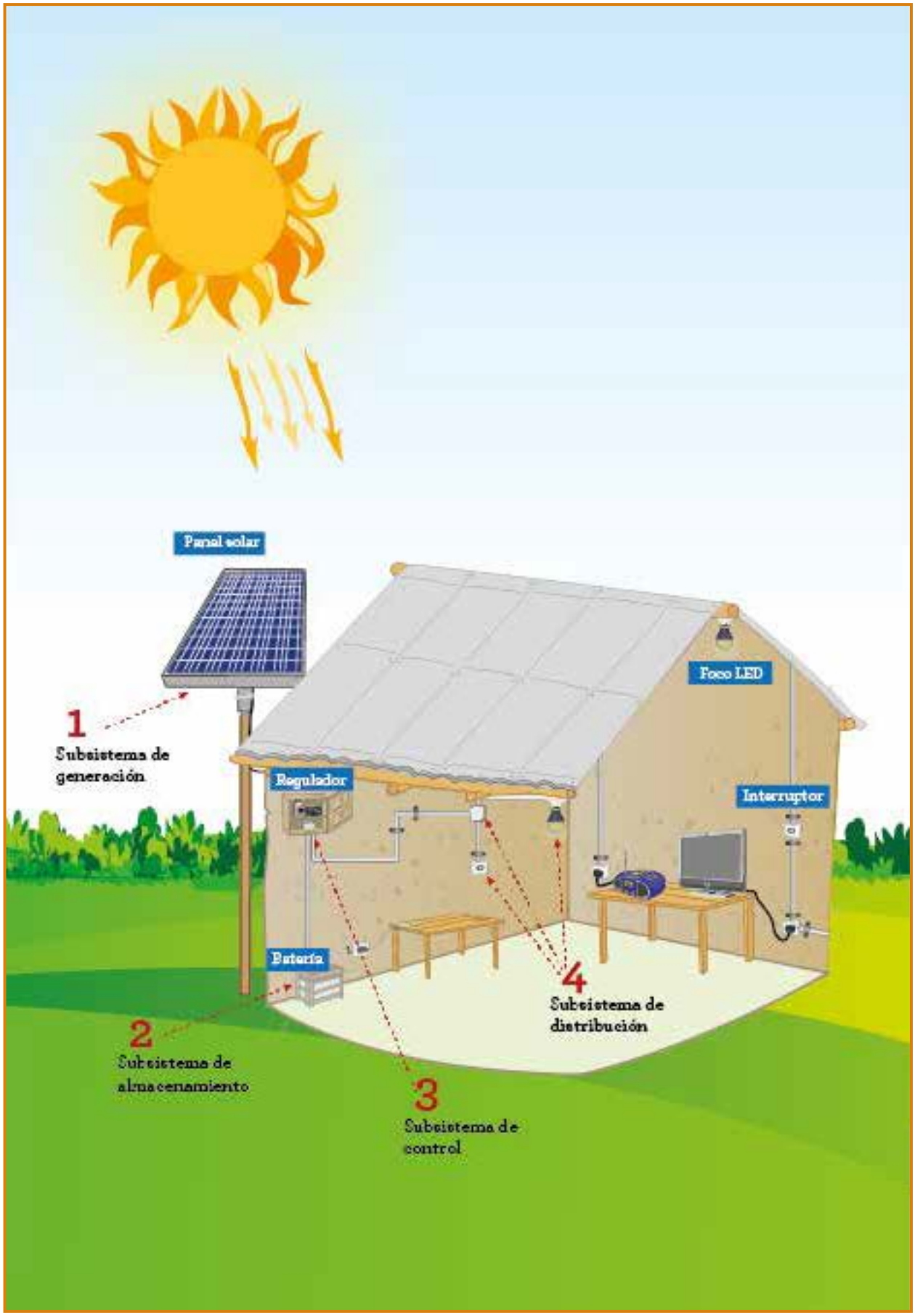
- El uso de cualquiera de estos aparatos dañará el sistema fotovoltaico de su vivienda.
- Está prohibido usar un inversor para hacer funcionar estos equipos.

5. Administración y pago del servicio de los SFD

Para poder utilizar un SFD en su vivienda, debe firmar un contrato de uso con la empresa distribuidora de electricidad local. Esta empresa es la dueña del equipo. El pago mensual (alrededor de S/ 10) le da derecho a usar el equipo y al servicio técnico y comercial, que incluye los siguientes servicios: centro de atención al cliente y reporte de fallas (*call center*), mantenimiento preventivo y correctivo (reemplazo del panel solar, el regulador y la batería cuando se dañan o cumplen su vida útil), facturación y cobro por el servicio.

Los usuarios tienen el compromiso de cuidar y utilizar adecuadamente los equipos, según lo recomendado. No deben prestar, mover, manipular, vender ni alquilar el SFD porque no les pertenece. Si el usuario no paga el servicio por más de dos meses seguidos, se lo cortarán; y si no lo paga por seis meses, se lo retirarán. Puede encontrar el teléfono de atención en el recibo que le llegará mensualmente para efectuar el pago.

RECURSO 17. VIVIENDA CON SISTEMA FOTOVOLTAICO DOMICILIARIO INSTALADO



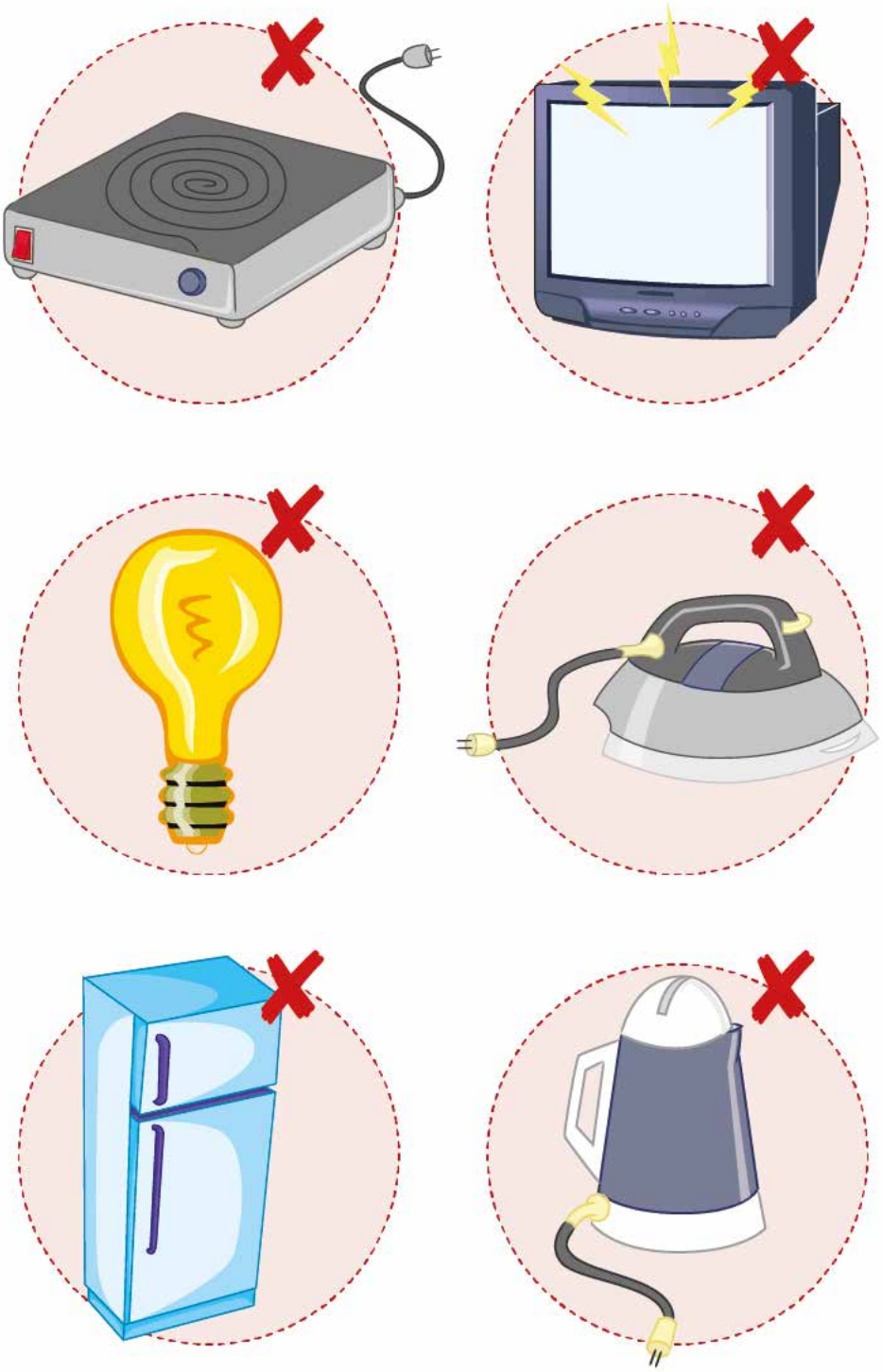
RECURSO 18. APARATOS QUE SE PUEDEN CONECTAR AL SISTEMA FOTOVOLTAICO DOMICILIARIO

Focos LED y aparatos que funcionan con 12 voltios

Aparatos	Cantidad	Consumo unitario	Horas	Consumo día
	3	7 W	5 horas	105 Wh
	1	5 W	8 horas	40 Wh
	1	25 W	6 horas	150 Wh
			Total	295 Wh

RECURSO 19. APARATOS QUE NO SE DEBEN CONECTAR A LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

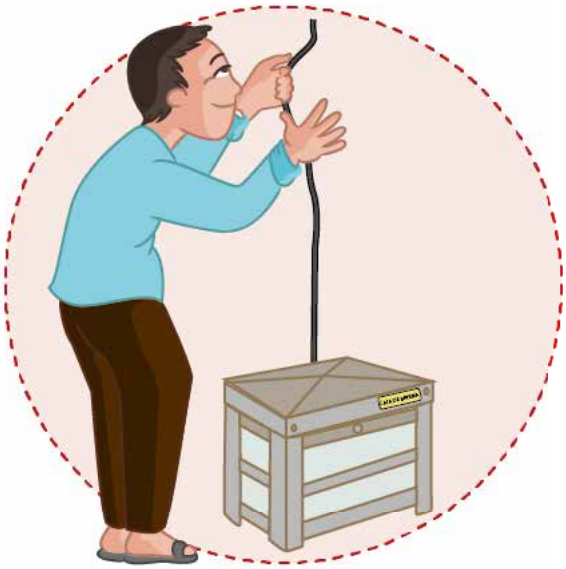
No se deben conectar aparatos que funcionen con 220 voltios ni tampoco los que generen calor



Evite que algún objeto le haga sombra al panel solar, PODE árboles o MUEVA los objetos que puedan taparlo.

LA BATERÍA

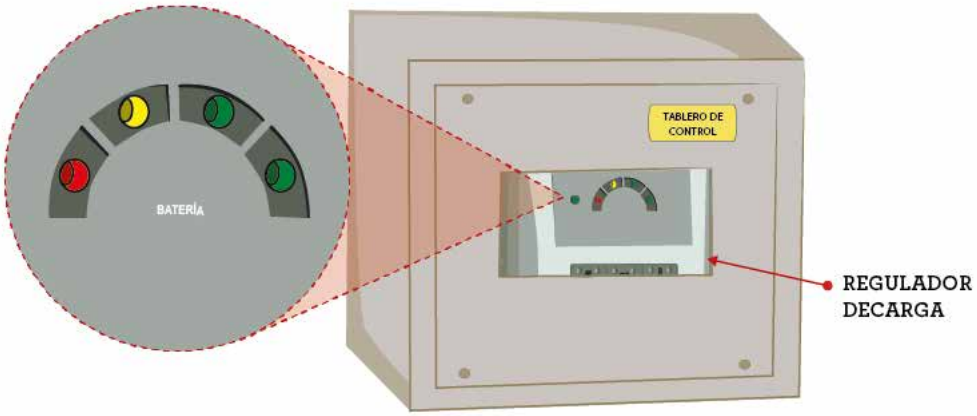
- NO desconecte, limpie ni cambie la batería. Ese trabajo le corresponde al personal técnico de la empresa distribuidora de electricidad.
- Use la energía eléctrica producida por el sistema fotovoltaico en forma racional.
- NO conecte aparatos diferentes de los autorizados.



RECURSO 21. CUIDADOS DEL REGULADOR DE CARGA

EL REGULADOR DE CARGA

- Limpie suavemente la caja con un trapo seco.
- No abra ni intente arreglar ningún aparato del interior del tablero de control. Solo revise que el tablero no esté húmedo o con polvo en la parte externa.



RECURSO 22. INFOGRAFÍA "¿CÓMO USO Y MANTENGO EL SISTEMA FOTOVOLTAICO DOMICILIARIO?"

Formato
Ancho: 60 cm
Alto: 40 cm

Impresión
Papel couché 120 gramos a todo color