

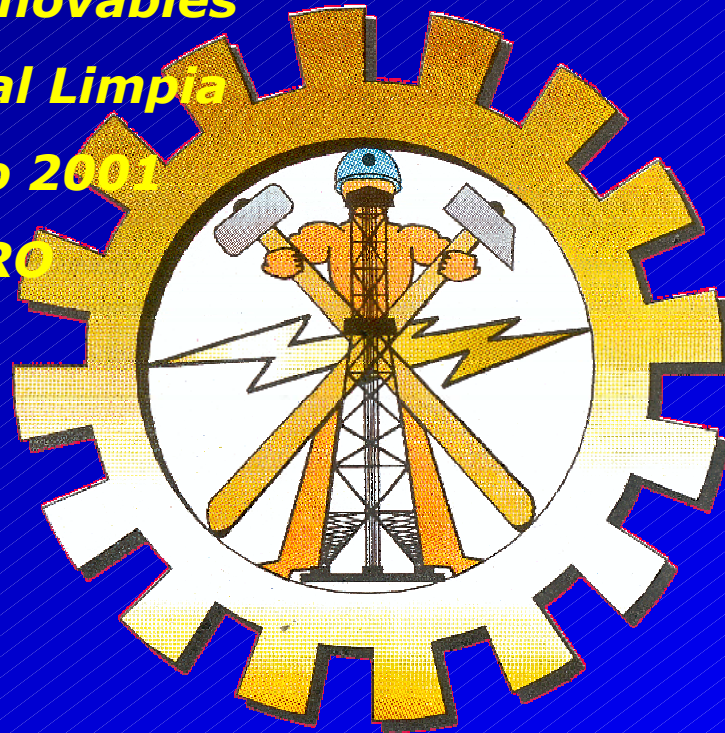
Ministerio de Energía y Minas **Dirección Ejecutiva de Proyectos**

El rol de las Energías Renovables

en proveer Energía Rural Limpia

Lima, 12 y 13 Febrero 2001

DEP-CONAM-ILZRO



**Ing. Emilio
Mayorga**

**Sistemas fotovoltaicos
abastecimiento de energía -**

Sistemas fotovoltaicos domiciliarios para abastecimiento de energía - Proyecto GEF

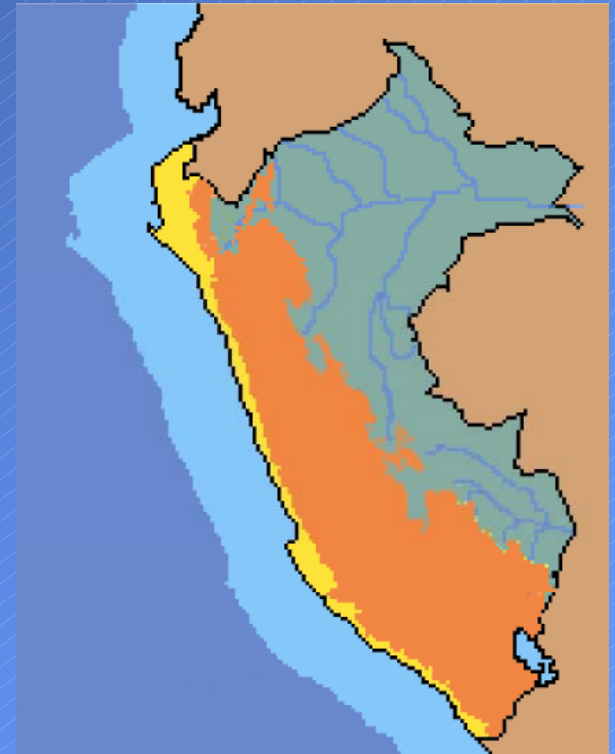
- 1. Objetivos del proyecto.**
- 2. Componentes.**
- 3. Actividades desarrolladas.**
- 4. Actividades previstas.**
- 5. Conclusiones.**

1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

- **OBJETIVO DE DESARROLLO:** Mejorar la calidad de vida de la población rural al suministrarle servicio eléctrico sostenible. El GEF apoya al gobierno peruano en la reducción del incremento a largo plazo de las emisiones de GEI.
- **OBJETIVO INMEDIATO:** Establecer las bases técnicas y normativas a fin de promover la energía fotovoltaica y de diseñar e implementar un programa inicial para la electrificación de 250 comunidades rurales con SFD.

ZONAS DE TRABAJO PREVISTAS

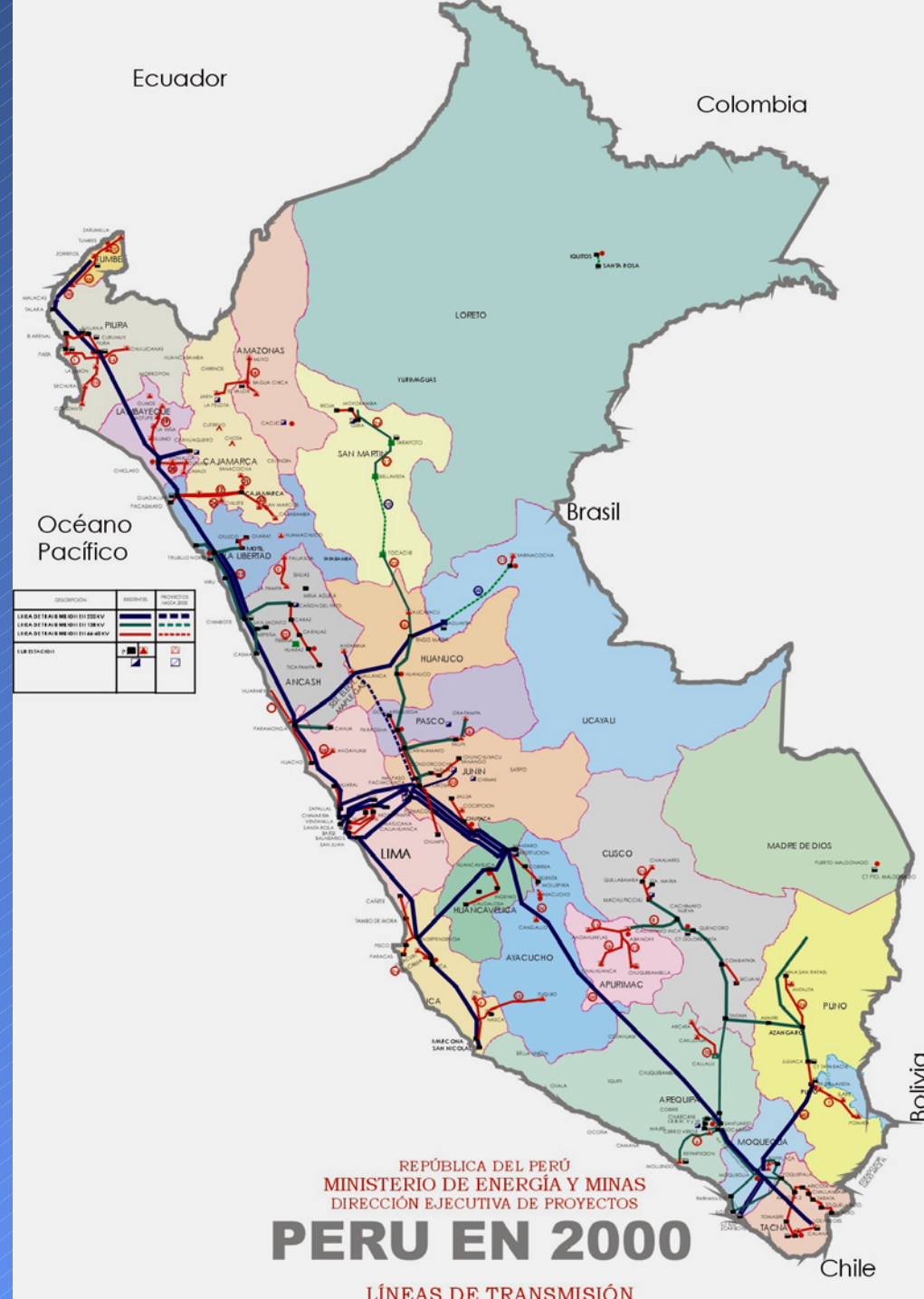
- Amazonía. Zonas relativamente cercanas a las ciudades de Iquitos, Pucallpa, Puerto Maldonado y Jaén.
- Región más extensa del territorio nacional (60% del total) y con la población más dispersa (10% del total).
- Carece de otras fuentes renovables que puedan ser usadas en el corto plazo (viento, caídas de agua).



- Costos elevados para extender redes del sistema interconectado.

- Población sin servicio:
Costa: 1,4 millones (11% de la región)
Sierra: 4,3 millones (41% de la región)
Selva: 1,2 millones (51% de la región)

- La energía fotovoltaica es la única que puede ser empleada en la amazonía, en el corto plazo, sin emitir gases de efecto invernadero.



PRESUPUESTO

• **GEF** **US\$ 3'955 093**

• **Gobierno Peruano** **US\$ 5'642 768**
(En efectivo, US\$ 3'846 000;
en especie, US\$ 1'796 768)

• **Aporte privado** **US\$ 1'376 251**

TOTAL **US\$ 10'974 112**

2. COMPONENTES DEL PROYECTO

PROYECTO DE ENERGIA SOLAR MEM/GEF

- Desarrollo de base de datos sobre ER
(140 000 US\$ GEF)
- Desarrollo de estándares y certificación
(253 000 US\$ GEF)
- Establecer modelos de concesión
(275 000 US\$ GEF)
- Fortalecer entidades de financiamiento
(300 000 US\$ GEF)
- Instalación de 12 500 SFD
(1'827 625 US\$ GEF-3'733 981 MEM)
- Monitoreo y coordinación
(570 000 US\$ GEF)
- Evaluación ex-post

3. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

EVALUACION DE ANTECEDENTES: INSTALACION FOTOVOLTAICA EN SAN FRANCISCO - UCAYALI

**PRIMERA ETAPA: 32 SISTEMAS
INSTALADOS EN MARZO 1997**

- FUNCIONAMIENTO SATISFACTORIO
HASTA LA FECHA**
- LAS BATERIAS EMPIEZAN A SER
CAMBIADAS POR BATERIAS
AUTOMOTRICES, POR LOS USUARIOS.**
- LOS USUARIOS ESTAN SATISFECHOS CON
LOS SFD.**

SEGUNDA ETAPA: 82 SISTEMAS INSTALADOS EN MARZO 1998

- LAMPARAS Y CONTROLADORES
SALIERON FUERA DE SERVICIO EN LOS
PRIMEROS MESES.**
- DIFICULTADES CON EL PROVEEDOR PARA
REPONER RAPIDAMENTE LOS
COMPONENTES MALGRADOS.**
- DESCONTENTO DE LOS USUARIOS**

**EN AMBOS CASOS LOS USUARIOS
INCUMPLEN CON EL PAGO MENSUAL
ESTABLECIDO**

Información y base de datos

- **INICIO DE BASE DE DATOS Y ATLAS SOLAR MEDIANTE CONTRATO CON SENAMHI.**
- **SENAMHI NO CONTABA CON REGISTROS DE RADIACION SOLAR EN LA AMAZONIA.**
- **SE CUENTA YA CON INFORMACION SOBRE RADIACION SOLAR EVALUADA CON ESTACIONES DE REGISTRO CONTINUO DESDE OCTUBRE DE 2000, REPORTADA MENSUALMENTE.**

- **EN OCTUBRE DEL 2001 SE CONTARA CON UNA BASE DE DATOS Y UN ATLAS DE RADIACION SOLAR A NIVEL NACIONAL.**

- **LA INFORMACION SERA ACTUALIZADA ANUALMENTE E INCORPORADA A UN SIG QUE VIENE ELABORANDO SENAMHI.**

Estándares y certificación

- **APOYO DEL INSTITUTO DE ENERGIA SOLAR DE MADRID -IES, PARA EL DESARROLLO DE ESTE COMPONENTE, SIN COSTO PARA EL PROYECTO.**
- **SE HA ELABORADO UN BORRADOR DE ESPECIFICACIONES DE ADQUISICION, BASADO EN LA NORMA UNIVERSAL DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS DOMESTICOS, DESARROLLADA CON FINANCIAMIENTO DE LA COMISION EUROPEA, QUE SE HA REMITIDO PARA COMENTARIOS A ESPECIALISTAS NACIONALES E INTERNACIONALES.**

•SE VERIFICARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES MEDIANTE LA INSTALACION DE UNO O MAS LABORATORIOS DE BAJO COSTO, CON APOYO DEL IES, QUE HA ELABORADO UNA NORMA PARA TAL FIN, Y SE ENCUENTRA ELABORANDO LAS ESPECIFICACIONES DE LOS INSTRUMENTOS A ADQUIRIRSE.

PARAMETROS METEOROLOGICOS ASUMIDOS PARA DISEÑO DE SFD

Radiación solar: 3600 W-h/m²*d

Temperatura ambiente: 28°C

Velocidad de viento: 0,5 m/s

COMPORTAMIENTO PREVISTO DE MÓDULO TÍPICO DE 50 WP A ESAS CONDICIONES

Temperatura de placa: 38°C

Energía generada: entre 120 y 140 W-h/d

DEMANDA ELECTRICA DIARIA CONSIDERADA

Iluminación Básica/ Entretenimiento

01 Lámpara de 10 W, 5 horas

01 Radio-TV de 10W, 5 horas

01 Lámpara de 6W, 4 horas

Consumo : 124 Wh / día / Familia

MODELO DE SUMINISTRO ELÉCTRICO PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO DOMICILIARIO:

01 Panel solar de no menos de 50 Wp

01 Lámpara de 10 W

01 Radio-TV de 10 a 15 W

01 Lámpara de 6W

01 Controlador de carga (10 A)

01 Batería de 100 Ah

SFD PROPUESTO



Concesiones

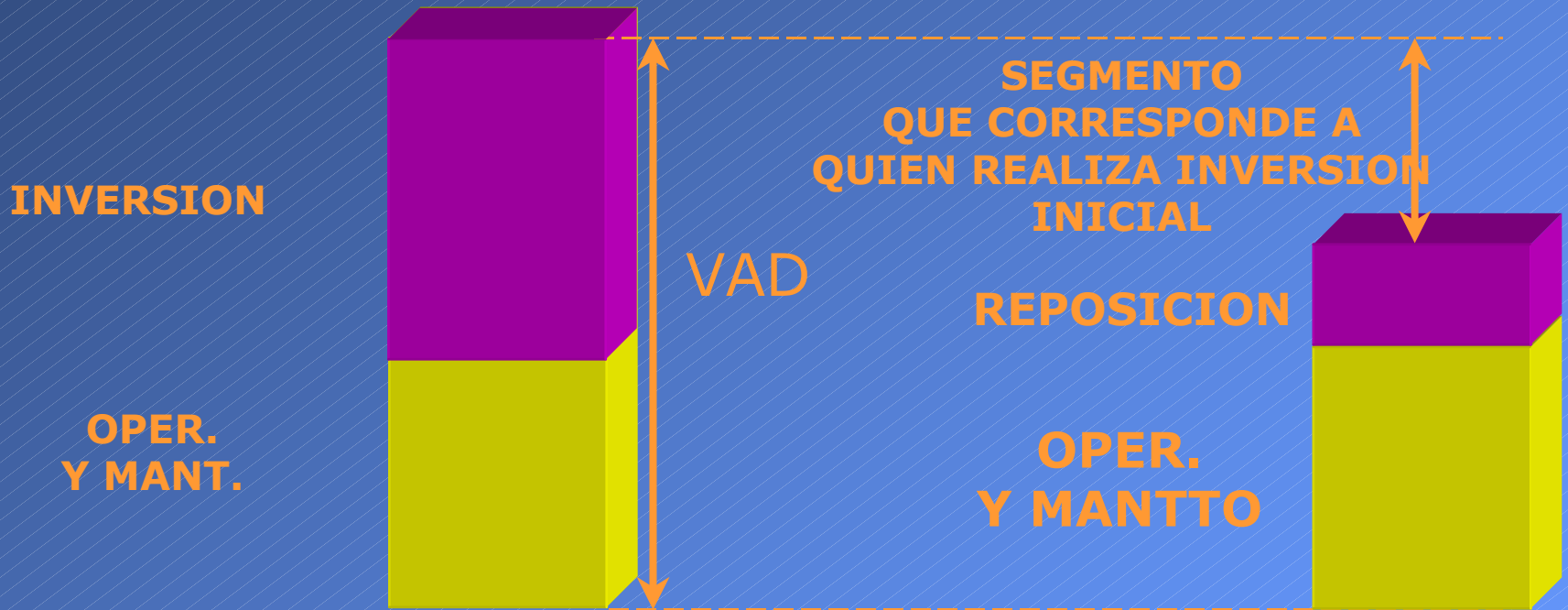
- **SE HA ELABORADO UNA PROPUESTA DE “PROGRAMA DE PARTICIPACION PRIVADA EN LA INVERSION EN EL SERVICIO ELECTRICO RURAL”, QUE PUEDA INCORPORAR POSTERIORES INVERSIONES DEL SECTOR PRIVADO EN ENERGIAS RENOVABLES. LA PROPUESTA INCLUYE EL MARCO LEGAL NECESARIO Y SE ENCUENTRA ACTUALMENTE EN EVALUACION.**

- **Se ha desarrollado una metodología para priorización de las localidades que tendrán acceso a los SFD**
- **Se ha desarrollado una metodología para determinar la capacidad de pago de las poblaciones rurales, por los sistemas solares domésticos.**

ASPECTOS GENERALES

- **El Estado realiza las inversiones y mantiene la propiedad.**
- **Se suscribe contratos de administración con la empresa concesionaria de las áreas urbanas adyacentes.**
- **La concesionaria retiene de la cobranza recursos para cubrir costos de operación, mantenimiento y reposición de los activos, transfiriendo los excedentes al Estado.**
- **En casos deficitarios, el Estado garantiza un pago mínimo, suficiente para cubrir costos de operación.**
- **Existe una obligación de compra de las instalaciones cuando se alcanza un nivel de densidad y consumo pre-establecido.**

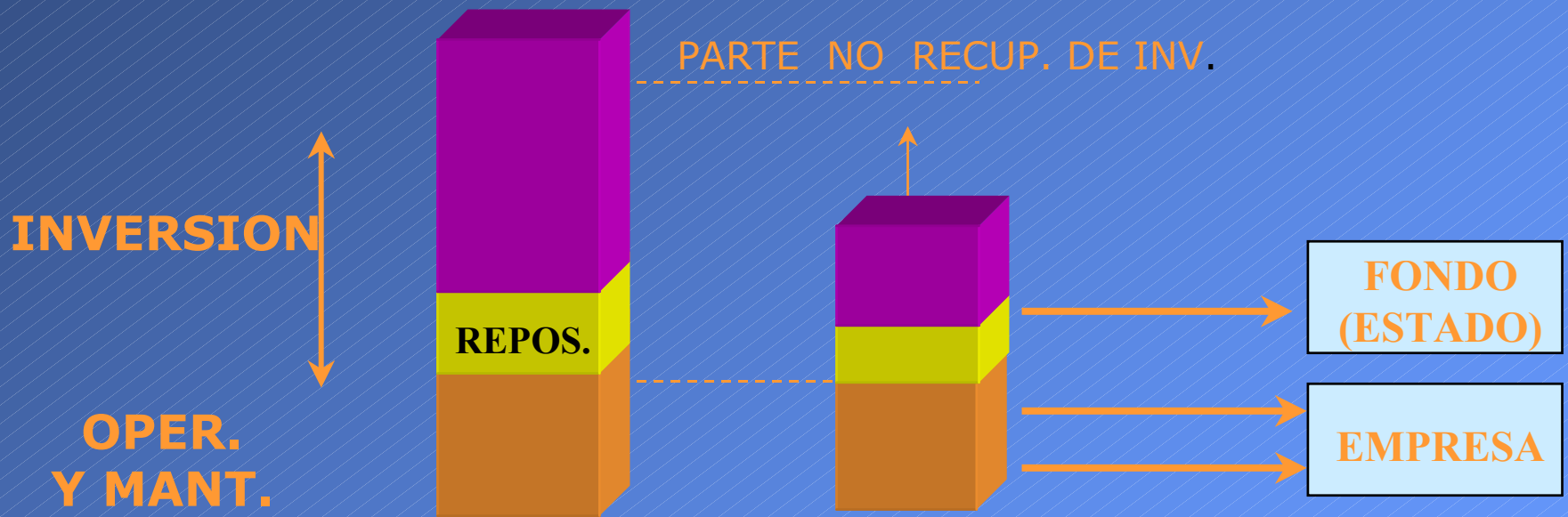
COSTOS INVOLUCRADOS



FUNCIONAMIENTO DEL ESQUEMA

COSTOS REALES

INGRESOS



Fortalecer entidades de financiamiento

- Se ha conseguido dos antecedentes de fondos de crédito para energías renovables en el país. El primero, el PROER financiado por Holanda, no tuvo acogida por brindarse a condiciones de crédito comercial. El segundo financiado por el BID y administrado por ITDG, ha merecido reconocimiento internacional, pero cuenta con un componente de subsidio y se orienta a microcentrales hidráulicas.
- Es el componente más complicado de abordar, se considerará en una etapa adecuada del proyecto.

Instalaciones

- **Se ha concluido durante el año 2000, con la instalación de 1530 sistemas fotovoltaicos domiciliarios, adquiridos con anterioridad al proyecto, pero considerados como contraparte en especie del gobierno. Se está gestionando su transferencia a ADINELSA.**
- **Se han priorizado 115 localidades en la región amazónica, para instalación de los sistemas.**

4. ACTIVIDADES PREVISTAS

- **Instalación del comité asesor del proyecto**
- **Reunión final de discusión sobre las especificaciones técnicas de adquisición de los sistemas.**
- **Determinación de las localidades y viviendas donde instalar los SFD a adquirirse.**
- **Adquisición de 3000 SFD, e inicio de su instalación.**

5. CONCLUSIONES

- **El principal problema que enfrentan los SFD, es la administración eficiente de los servicios luego de instalados, que aseguren su sostenibilidad.**
- **Debido a los elevados costos de mantenimiento, las instalaciones en selva deben ser de máxima confiabilidad.**
- **El dimensionamiento de los sistemas debe ser adecuado al nivel socioeconómico del poblador rural y a los recursos energéticos de la zona.**

- **La formación de capacidad técnica local en cada Departamento amazónico es fundamental para reducir los costos de instalación y mantenimiento.**
- **El desarrollo de un mercado de componentes y accesorios en la zona es indispensable para asegurar el mantenimiento adecuado de los SFD instalados.**
- **Debe asegurarse la participación activa del usuario durante las actividades de instalación y operación del SFD.**

- **Debe optimizarse el uso de los escasos recursos estatales asignados, garantizando la sostenibilidad de las instalaciones y evitando el permanente apoyo de la operación y/o mantenimiento con nuevos fondos del estado.**
- **Conviene optimizar permanentemente los diseños de SFD y las especificaciones técnicas, para reducir los costos totales y asegurar su confiabilidad.**
- **La energía solar se presenta como la alternativa más limpia y adecuada para nuestra región amazónica.**

