

Secretaría de la Presidencia
Proyecto de Infraestructura Rural

CONTRATO DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA

PIR-4 /2005

CONSULTORIA:

Diseño de Implementación para el
Programa de Desarrollo del Mercado Solar Fotovoltaico

Informe Final

Miguel Fernández F.
Consultor

Junio de 2006

CONSULTORIA:

Diseño de Implementación para el Programa de Desarrollo del Mercado Solar Fotovoltaico

Informe Final

Contenido

1. ANTECEDENTES	2
2. EL MERCADO FOTOVOLTAICO DE HONDURAS	3
2.1. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA.....	3
2.2. OFERTA FOTOVOLTAICA	3
2.3. GASTOS ACTUALES EN ENERGÍA DE LA POBLACIÓN META	4
3. CONCEPTOS BÁSICOS DEL PROGRAMA	7
3.1. CERRAR LA BRECHA ENTRE CAPACIDAD DE PAGO Y PRECIOS DE SFV	7
3.2. MODELO DE NEGOCIO PLANTEADO: PAQUETES DE MERCADO VS. MERCADOS ABIERTOS	8
3.3. ROL DE LAS EMPRESAS	10
3.4. ROL DE LAS MICRO FINANCIERAS.....	10
3.5. ROL DE LAS MANCOMUNIDADES	11
4. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	13
4.1. COMPORTAMIENTO ESTIMADO DEL MERCADO Y PRECIOS DE SFV'S	13
4.2. SUBSIDIO DEL GEF PARA CERRAR LA BRECHA: CAPACIDAD DE PAGO VS. PRECIOS DEL SFV.....	14
4.3. PRONÓSTICO DE INSTALACIONES	16
4.4. MARCO INSTITUCIONAL.....	18
4.5. PLAN DE FINANCIAMIENTO AL USUARIO FINAL	21
4.6. FORMA DE PAGO DE SUBSIDIOS DIRECTOS.....	22
4.7. SUBSIDIOS POST VENTA.....	23
4.8. APLICACIONES NO DOMESTICAS	25
4.9. CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE EMPRESAS PARTICIPANTES.....	25
5. TAREAS DE APOYO PARA EL DESARROLLO DEL MERCADO	27
5.1. ACTIVIDADES PREPARATORIAS DE LA DEMANDA - ROL DE FOSODE	27
5.2. CAPACITACIÓN PARA LOS ACTORES INVOLUCRADOS	30
5.3. OTROS RUBROS DE ASISTENCIA TÉCNICA	30
5.4. MONITOREO DE IMPACTOS AL PROYECTO.....	31
ANEXO 1. FLUJOGRAMA DE PROCESO PARA LA EMPRESA FOTOVOLTAICA	36
ANEXO 2. ESTRATEGIAS PARA FOMENTAR EL ENFOQUE DE MERCADEO EN ÁREAS PRIORITARIAS	37
ANEXO 3. EJEMPLO DE UNA ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN DE SFV.....	38
ANEXO 4: GUÍA PARA LA REALIZACIÓN DE TALLERES DEMOSTRATIVOS.....	40
ANEXO 5: BASES PARA DESARROLLAR UN PLAN DE CAPACITACIÓN	41

CONSULTORIA:

Diseño de Implementación para el Programa de Desarrollo del Mercado Solar Fotovoltaico

Informe Final

Miguel Fernández F.

1. Antecedentes

El Banco Mundial está financiando el Proyecto de Infraestructura Rural (PIR) que apoya las inversiones en caminos, agua, saneamiento y electricidad. Bajo el componente de electricidad, el financiamiento sería proveído, entre otros, para el programa piloto de diseminación comercial de sistemas fotovoltaicos. El objetivo es reducir barreras normativas, informativas, y financieras y catalizar la creación de un mercado más amplio en Honduras para esta tecnología de energías renovables.

El programa solar fotovoltaico, pretende establecer una estructura en la industria fotovoltaica local sostenible y llenar el vacío en los planes de electrificación aislada o dispersa. La estrategia básica del programa es estimular el Mercado haciendo los sistemas fotovoltaicos accesibles a los usuarios, disponibles donde ellos están localizados y apoyarlos con un sistema de mantenimiento a largo plazo. La reducción de costos podría ser lograda a través de las economías a escala en la obtención del equipamiento y el uso juicioso de concesiones y subsidios que bajen los costos para los consumidores.

Para cerrar la brecha entre la capacidad de pago de los usuarios y el precio de los sistemas, un sistema de subsidios del GEF, el Gobierno y las Mancomunidades será aplicado.

El programa básicamente desarrolla un concepto de paquetes de mercado que permite generar economías de escala en las empresas fotovoltaicas. Por su parte las empresas al concursar por un paquete, ganan un derecho de venta en el área, beneficiándose de subsidios directos, posibilidad de utilizar entidades micro financieras para mejorar las condiciones de su oferta, asistencia técnica para el desarrollo de mercado, capacitación, etc.

Por su parte los usuarios, al concluir el pago de su sistema obtendrían la propiedad del mismo.

Las empresas tendrán acceso al subsidio, una vez instalado el sistema, certificada la calidad de instalación y presentada la documentación de respaldo. De manera adicional las empresas prestarán un servicio post-venta de monitoreo y seguimiento a todos los sistemas con un mínimo de 2 visitas al año, para asegurar una correcta operación de los sistemas.

Para la ejecución del proyecto se dispondrá de una oficina técnica especializada en estas tecnologías y su gestión, anclada en la Oficina de Electrificación Social de la ENEE, (OES-FOSODE).

De manera paralela, se desarrollaran módulos de capacitación, promoción, campañas radiales, etc., que soporten el desarrollo del mercado.

Así el proyecto pretende instalar cerca de 5.000 sistemas fotovoltaicos en los próximos 5 años y con esto dar un empuje decisivo a la industria fotovoltaica local, consolidando su presencia en el país.

2. El Mercado Fotovoltaico de Honduras

2.1. Estimación de la Demanda

Una caracterización de la actual situación de la electrificación rural en Honduras muestra que:

- El consumo rural de electricidad es de 158 kWh/mes
- La tarifa actual es de 1,63 L/kWh, es decir 0,135 \$US/kWh
- Los gastos de familias en electricidad alcanza a: 21,33 \$US/mes
- El costo promedio del Plan Nacional de Electrificación Social (PLANES) para expandir la red eléctrica es de casi 900 \$US/usuario
- La asignación al Fondo Social de Desarrollo Eléctrico (FOSODE), administrado por ENEE para electrificación social es como mínimo de 1,5 MM\$US anuales.
- Sin embargo el ritmo de inversión es de \$US 6 a 7 millones por año, en función de los proyectos y la canalización de fondos que logra de diferentes fuentes de cooperación.
- Existen cerca de 450,000 hogares rurales sin acceso a la electricidad (base INE).
- Debido a las condiciones existentes se estima que aproximadamente 250.000 hogares se electrificarán con extensiones de red.
- Es posible que unos 10.000 hogares se pueden abastecer con instalaciones micro-hidro.
- Se estima que 190.000 hogares sería el potencial para sistemas fotovoltaicos.

Debido a las condiciones de dispersión de la población rural de Honduras, el estudio de demanda realizado muestra que existe un potencial amplio para la introducción de sistemas fotovoltaicos que podrían satisfacer la demanda de iluminación y comunicación de las familias rurales, pues los requerimientos de energía se encuentran en los rangos de cobertura que permite ésta tecnología.

El rango de aplicaciones domésticas ha sido estimado entre 36 y 75 Wp y se espera lograr al menos 5.000 instalaciones en los próximos 5 años.

2.2. Oferta Fotovoltaica

Actualmente existe en Honduras 8 empresas relevantes que se dedican a la venta e instalación de sistemas fotovoltaicos: Soluz Honduras, Solaris, CADELGA, Eco-Aldeas, Soluciones Energéticas, Vegas Electric, Global Solar-SISTELCOM, SIELSOL.

De manera general se puede decir que existe una capacidad privada instalada suficiente para poder ejecutar un proyecto del tamaño que se plantea, siempre y cuando se realice una serie de actividades previas para lograr que ingresen en el mercado rural de la electrificación fotovoltaica.

Se estima en 5.000 sistemas los instalados en Honduras hasta el momento (durante un periodo aproximado de 10 años), lo que muestra de alguna manera que existe una experiencia técnica y empresarial básica. Todos estos sistemas se han instalado sobre la base de una relación de mercado entre los usuarios y las empresas o, las instituciones contratantes y las empresas.

Las empresas actualmente proveen, ensamblan e instalan sistemas fotovoltaicos en diferentes grados. El mercado que atienden es de carácter privado (ventas al contado), pero también participan en concursos y licitaciones para proyectos de carácter social (como instalación de sistemas en escuelas y postas sanitarias, sistemas de bombeo de agua, etc.).

La mayor demanda parece provenir de los sectores de telecomunicaciones, proyectos sociales (con recursos externos o del gobierno) y, finalmente de familias rurales.

Con respecto a las familias rurales, entre los proveedores existe un consenso en relación a que este segmento de mercado tiene un potencial grande para el desarrollo del mercado fotovoltaico en Honduras, pero la limitada capacidad de pago de estos usuarios, determinada por los niveles de pobreza existentes en el área rural, impiden que más familias campesinas tengan acceso a sistemas fotovoltaicos para usos domésticos.

De esta manera, identifican la barrera de la inversión inicial como una de las más importantes a vencer en el marco de un programa de electrificación fotovoltaica.

Si bien los precios de los sistemas en este momento están ajustados al mercado existente, con seguridad se puede presentar un posible descenso, ante un cambio de escala en las operaciones de sistemas fotovoltaicos.

Los precios de los SFV en el mercado para un sistema de 50 Wp se encuentra en alrededor de los \$US 700, para un sistema de 100 Wp en poco más de \$US 1000. Finalmente en el caso de sistemas más pequeños de 36 Wp se estima su precio en \$US 500 aproximadamente.

2.3. Gastos Actuales en Energía de la Población Meta

La información que se muestra a continuación ha sido proporcionada por la OES-FOSODE, a través de la Lcda. Doris Ocampo. En la siguiente tabla se puede apreciar los gastos promedio actuales en energía que realizan las familias que no están conectadas a la red, mediante una muestra de 2,568 hogares a nivel nacional.

Estimación de Gastos Actuales en Energía en el Área Rural por Fuente (en Lempiras)

FUENTE DE ENERGIA	Cantidad viviendas que utilizan la fuente		Cantidad Consumida al mes		Precio Lps. Promedio	Gasto Total Lps.	Gasto promedio muestra Lps.
Kerosén	2.206	86%	20.044	Botellas	14,79	134,38	115,44
Candelas	940	37%	31.902	Unidades	1,50	50,91	18,63
Gasolina	41	2%	376	Galones	67,00	614,44	9,80
Ocote/Leña	485	19%	7.676	Rajas	5,00	79,13	14,95
Diesel	41	2%	194	Galones	55,00	260,24	4,15
Pilas / Baterías	2.260	88%	4.900	pares	15,00	32,52	28,62

Fuente: ENEE – OES-FOSODE. Agosto 2005

Estimación de Gastos Actuales en Energía en el Área Rural por Fuentes Combinadas

Combinación de fuentes	Gasto Lps Iluminación mensual	Hogares utilizan combinación	Gasto Lps iluminación + pilas mensual	Gasto Total Mensual US\$	Gasto Total ANUAL LPS	Gasto Total ANUAL US\$
Kerosen	134,38	38%	166,91	8,78	2.002,90	105,42
Kerosen + ocote	149,33	15%	181,85	9,57	2.182,25	114,86
kerosen + candelas + ocote	200,24	15%	232,76	12,25	2.793,13	147,01
Kerosen + candela	185,29	13%	217,82	11,46	2.613,79	137,57
Candelas	50,91	9%	83,43	4,39	1.001,18	52,69
Candelas + ocote	65,85	3%	98,38	5,18	1.180,53	62,13
Ocote	79,13	2%	111,66	5,88	1.339,90	70,52
Plantas diesel	260,24	1%	292,77	15,41	3.513,22	184,91
Plantas gasolina	614,44	1%	646,96	34,05	7.763,56	408,61
Otras combinaciones		3%				
		100%				

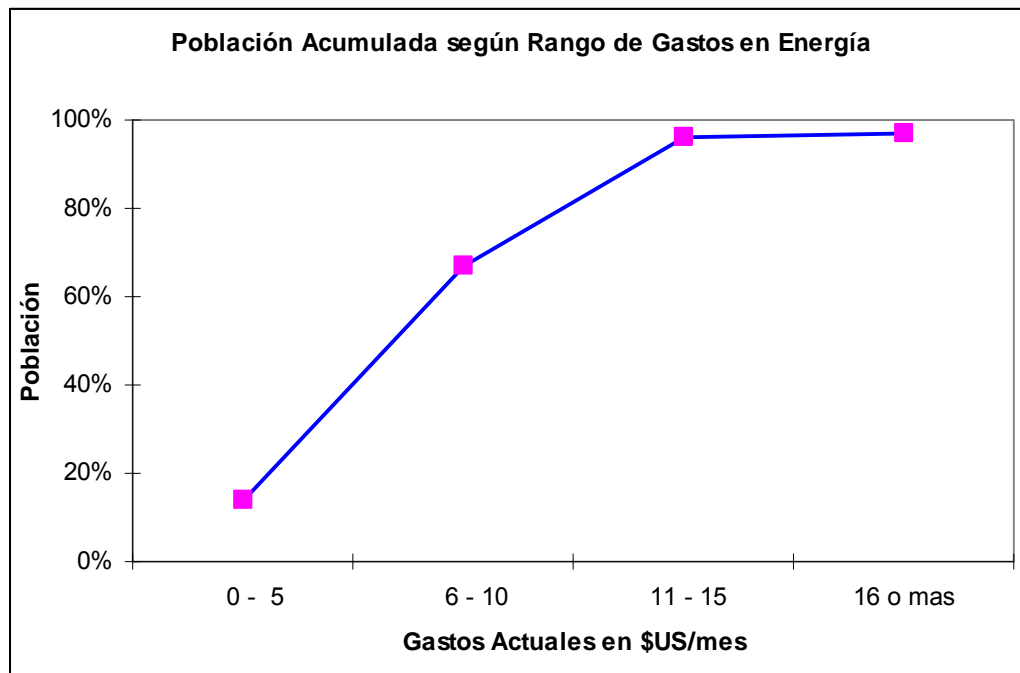
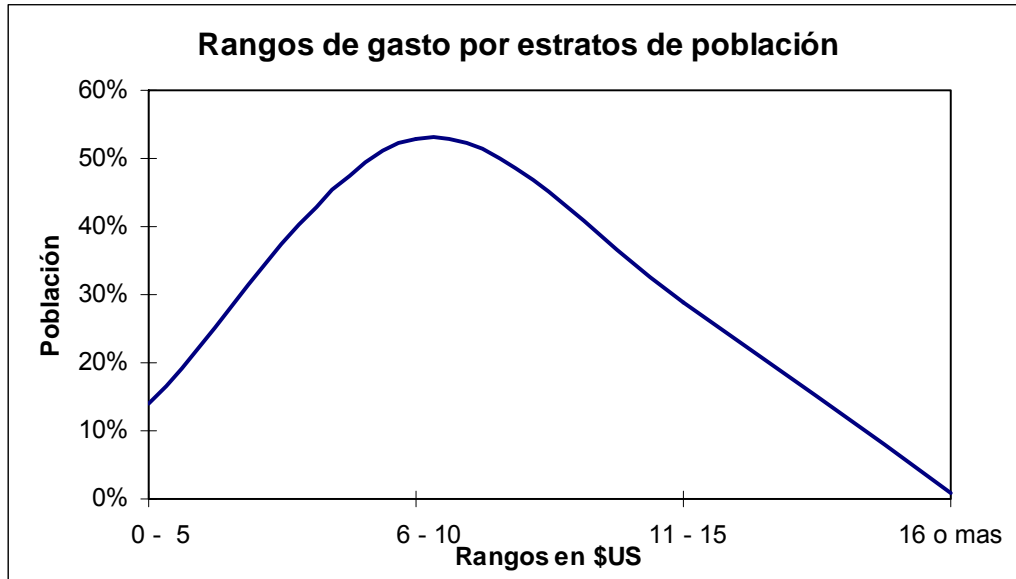
Fuente: ENEE – OES-FOSODE. Agosto 2005

Considerando los gastos actuales como la base de la voluntad de pago para un sistema fotovoltaico que desplace los energéticos tradicionales (candelas, kerosen, ocote y pilas), la distribución de la población es la siguiente:

Estratos de Población por Rango de Gasto Mensual en \$US

Rango \$US	Población	Población Acumulada
0 - 5	14%	14%
6 - 10	53%	67%
11 - 15	29%	96%
16 o mas	1%	97%
otro	3%	100%

Fuente: ENEE - FOSODE. Agosto 2005



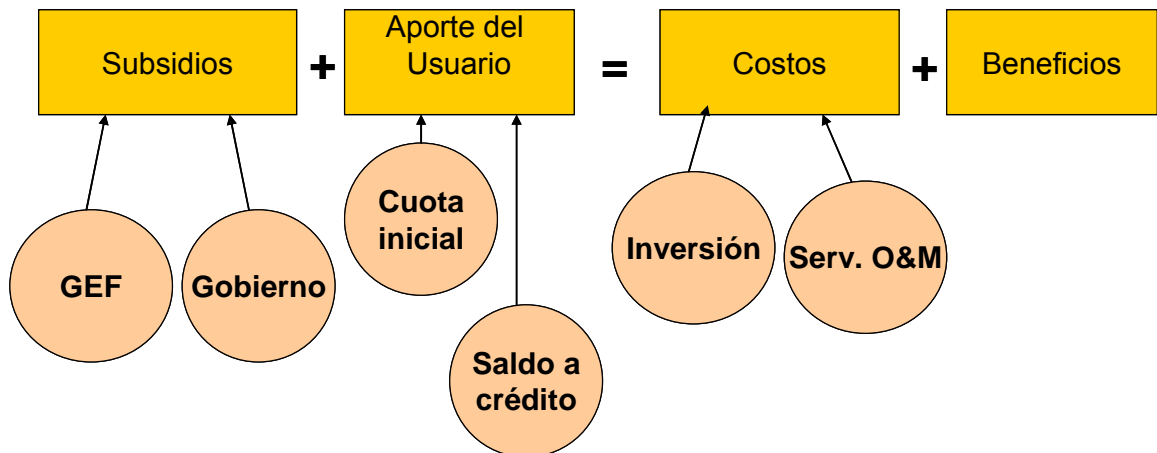
Como se observa, los costos de los sistemas fotovoltaicos en el mercado, aún son altos en relación a los gastos actuales que tienen las familias. Salvo algunos estratos que son pequeños (1%) difícilmente estas familias podrían comprar un SFV al contado.

3. Conceptos Básicos del Programa

3.1. Cerrar la Brecha entre Capacidad de Pago y Precios de SFV

La brecha que existe actualmente entre las capacidades de pago de los usuarios y los precios de los sistemas fotovoltaicos debe ser acortada utilizando una política de subsidio que optimice el aporte del usuario, la oferta de las empresas (menores precios para los sistemas), y amplíe la cobertura (mayor cobertura con el menor subsidio posible). Para esto se prevé una participación dinámica de entidades de micro crédito que pueden hacer viable la contribución de los usuarios, un soporte técnico a las empresas para lograr instalaciones en un volumen mayor y la otorgación de subsidios que permitan cerrar las brechas aún existentes.

El modelo a aplicarse intenta cerrar la brecha entre la capacidad de pago de los usuarios y los precios de los sistemas, a través de un subsidio.



Se establece que la propiedad final del sistema será del usuario, cuando éste termine de pagar sus aportes.

El Subsidio permite:

- Cubrir la brecha entre la capacidad de pago de los usuarios y los precios de mercado para las zonas del proyecto
- Generar un desarrollo del mercado fotovoltaico
- Incrementar la velocidad de cobertura eléctrica en el área rural

Los criterios iniciales son:

- Subsidio del GEF: 1,8 \$US/Wp (nominal) ⁽¹⁾

¹ Cifra establecida en los documentos previos a la formulación de PAD y mencionado como base en los TDR's de la consultoría, ratificado en las discusiones con el equipo del Banco Mundial.

- Subsidio del Gobierno: se considera 2 fuentes, las municipalidades y el Gobierno central.
- Criterio: las mancomunidades apalancan recursos del Gob. Central 1:1 (2).
- Cuota inicial: debe cubrir algunos costos irrecuperables, en caso de retiro del SFV: Instalación, Batería, Cables.
- El saldo es pagado por el usuario a crédito con participación de las Micro Financieras. Tasa 18 a 24% (3).
- Periodo de repago sugerido: 2 a 3 años
- Usuario debe poder pagar su saldo sin un "stress" sobre su economía
- El usuario final, puede hacer un esfuerzo económico para adquirir el SFV, pero no por muchos años

El objetivo del subsidio es hacer accesible los SFV a los estratos de población menos favorecidos. De esta manera, el subsidio no será transferido de manera uniforme, basados en el tamaño del sistema en Wp, sino que será distribuido favoreciendo más a los sistemas más pequeños, los mismos que serán utilizados por la población más pobre. De esta manera se cumplirá el objetivo de desarrollo de mercado y de apoyo a sectores de población pobres.

Sin embargo para su introducción, es necesario estimular el mercado fotovoltaico de tal manera que los sistemas puedan llegar a los usuarios en condiciones de precios y servicios conexos que sean accesibles a los usuarios finales, con un estándar de calidad aceptable. Para esto será necesario lograr un mínimo de economía de escala que permita dinamizar este mercado.

El subsidio del GEF (estimado en 1.8 \$US/Wp) estaría destinado para cubrir costos incrementales y apoyar el desarrollo del mercado de sistemas fotovoltaicos en Honduras.

3.2. Modelo de Negocio Planteado: Paquetes de Mercado Vs. Mercados Abiertos

En el diseño del modelo se han considerado varios criterios de partida, entre los más importante se encuentran:

- a) Se efectuó un análisis entre los modelos de concesión y el modelo de ventas. Se verificó qué con el modelo de venta, para un mismo volumen de recursos financieros, se triplica la cobertura, pues la rotación de capital es mucho más alta. En el modelo de concesión o tarifas, normalmente se inmoviliza la inversión al inicio del proyecto y se recupera a lo largo del periodo de vida del mismo.
- b) Otro elemento adicional que se incorpora, es el criterio de trabajo con Mancomunidades que plantea el proyecto PIR en Honduras.

² Durante la visita de campo se mantuvo reuniones con las Mancomunidades de CRA, Chorti y el FHIS, donde se planteó la posibilidad a las Municipalidades y se contó con su aceptación de participación.

³ Se toma como referencia los proyectos de Nicaragua y Bolivia.

- c) Un tercer criterio es la necesidad de involucrar al sector privado en el desarrollo de mercado, por lo que el modelo debe lograr una participación activa de las empresas.
- d) Finalmente se ha considerado el tamaño del mercado, el cual al ser relativamente reducido perjudica la aplicación de un modelo de venta, de libre competencia como se ha aplicado en otras experiencias.

Bajo esta consideración y ante la realidad de un mercado relativamente pequeño se opta por presentar un modelo mixto que combina la realización de un mínimo de instalaciones en un área de la mancomunidad (un paquete, previamente identificado y seleccionado), para el cual se dirigen los subsidios del gobierno, con la posibilidad de desarrollar un mercado abierto alrededor de éstos paquetes posteriormente.

El concepto de “ofrecer” “paquetes” de instalaciones a las empresas, permite que se logre un mínimo de efecto de economía de escala en aspectos de suministro de equipos, instalación, operación y mantenimiento de sistemas.

Los paquetes permiten acelerar el ritmo de instalaciones, debido a que las empresas ya tienen un mercado inicial pre-identificado, motivado y en conocimiento de las condiciones del proyecto. Esta situación disminuye los costos de las empresas en términos de promoción, difusión y transacción.

Un paquete es:

- Una cantidad referencial de instalaciones en una micro región que genera un mínimo de economía de escala (100 a 300 sistemas)
- Incluye una cantidad de instalaciones comunitarias y sociales (escuelas, clínicas)
- Una empresa puede ganar uno o varios paquetes, puede vender sistemas también fuera del paquete
- El subsidio del GEF, la Municipalidad y el Gobierno va a los usuarios del paquete, para cerrar la brecha entre los precios de los sistemas y la capacidad de pago de los usuarios.
- Cada usuario individual del paquete, decide el tamaño de su sistema fotovoltaico basado en su capacidad de pago y el plan de financiamiento que se le ofrece.
- Existirá apoyo de Micro Financieras para viabilizar un plan de pago a crédito en cada caso.
- La relación entre el usuario y la empresa es individual.

La selección final de los usuarios es una decisión que toma la empresa (si vende directamente) o la MFI si se oferta crédito, debiendo realizar una evaluación de la capacidad de pago y asumir el riesgo.

Para usuarios que no estén dentro de los paquetes, es decir una condición de “mercado abierto”, solamente el subsidio del GEF y del Gobierno estará disponible.

Las condiciones para acceder a un paquete por parte de las empresas es ganar una licitación, en el cual ya se conoce previamente el nivel máximo de subsidio que se ofrece para ese paquete. Aquella empresa que solicite un menor subsidio será la que gane el paquete. En todos los casos se exigirá un mínimo de 2 años de servicios de mantenimiento post venta para cada usuario, en lo posible con visitas programadas.

3.3. Rol de las Empresas

Las empresas fotovoltaicas que participen en el proyecto:

- Serán preseleccionadas en base a criterios de experiencia, capacidad técnica y financiera
- Participaran en una licitación de áreas geográficas priorizadas con cantidades mínimas estimadas de instalaciones
- Instalaran los sistemas que vendan, otorgaran garantías técnicas por al menos 2 años y darán un servicio post-venta por un tiempo mínimo equivalente al que dure el micro-crédito del usuario
- Establecerán con la micro financiera un convenio de recompra de bienes recuperables que eventualmente puedan retirar por falta de pago, en base a tablas de depreciaciones y otros criterios ⁽⁴⁾.
- Cobrarán el subsidio que otorgue el proyecto, la cuota inicial del usuario y el crédito que le otorgue la micro-financiera al usuario, al cumplir ciertas metas e indicadores que se definirán. También recibirán un monto a establecerse por la realización de tareas de mantenimiento al final de cada año.
- Recibirán apoyo del proyecto para desarrollar su mercado en términos de asistencia técnica, capacitación, promoción y difusión

3.4. Rol de las Micro Financieras

Al revisar el perfil de los beneficiarios del proyecto se puede observar que son familias pobres con flujos limitados de recursos, no tienen capacidad de pago al contado de los sistemas fotovoltaicos. En este contexto, la posibilidad de un cierto nivel de subsidio que permita bajar los costos del SFV al usuario, facilita el acceso, pero no lo hace inmediato, puesto que no existe una reserva de dinero suficiente en las familias.

Así, la única forma en que es posible acelerar el acceso a los sistemas fotovoltaicos, es activando un mecanismo de micro crédito (por los mecanismos de financiamiento y montos de crédito). En el marco del proyecto, se considera estratégica la participación de las entidades de micro crédito.

En Honduras existe un relativo desarrollo del micro crédito. Se estima en 36,5 millones de \$US el volumen de recursos que maneja la red de microfinanzas de Honduras de las que participan 22 instituciones.

En las entrevistas con algunas de las principales entidades Micro Financieras se ha visto que existe una predisposición de participación, e inclusive de correr un riesgo conjunto con el proyecto y, manifiestan su compromiso de colocar recursos propios, para otorgar créditos destinados a electrificación rural fotovoltaica.

⁴ El principal componente es el panel fotovoltaico, luego están el controlador, la estructura metálica, convertidor de voltaje, lámparas (en función de su vida útil). Cables, conectores, otros accesorios y batería se excluyen por su dificultad de volver a colocarlos.

Aunque inicialmente los focos de actividad de las microfinanzas son los sectores de comercio y pequeñas empresas, algunas instituciones han iniciado acciones para otorgar micro crédito agrícola, en áreas rurales.

De esta manera, el proyecto incentivaría la presencia de mecanismos financieros en el área rural, quienes a futuro, expandirían sus actividades en las zonas con otros productos financieros.

La posibilidad de introducir mecanismos de garantías cruzadas entre las empresas fotovoltaicas y las micro financieras, hacen que se muestre una reducción del riesgo y que la participación de las financieras sea más activa.

De manera específica:

- Serán preseleccionadas para participar en el proyecto.
- Seleccionaran a los beneficiarios del micro crédito.
- Pagarán a la empresa directamente el monto del crédito contratado por el usuario, al realizarse la instalación del sistema fotovoltaico, verificarse su buen funcionamiento y aceptación final por el usuario
- Aceptarán que el sistema fotovoltaico puede ser un objeto de garantía en si mismo y suscribirán con las empresas un convenio de recompra de los equipos en caso de retiro de acuerdo a una tabla de depreciaciones establecida.
- Tendrán la garantía técnica de las empresas que asegure la operatividad de los equipos al menos por el tiempo que dure el crédito.
- Las empresas fotovoltaicas participaran en la recuperación de créditos en estado de mora, a través del apoyo en el retiro de equipos
- Recibirán asistencia técnica del proyecto para el desarrollo de sus actividades, así como capacitación apoyo en campañas de difusión y promoción que les permita mejorar su desempeño en el mercado.

3.5. Rol de las Mancomunidades

En Honduras está planificado el desarrollo de mancomunidades (agrupaciones de municipios), como una forma de agregar las demandas y desarrollar proyectos de desarrollo de mayor envergadura a los proyectos a se ejecutados por las municipalidades. Se ha previsto el trabajo con 4 mancomunidades para el 2006, las cuales ya tienen un nivel de organización que permite llevar adelante esta iniciativa. Por su parte el PIR ha previsto trabajar con al menos 8 mancomunidades en total.

A efecto del proyecto, se consideran las 4 Mancomunidades ya priorizadas para iniciar el trabajo del PIR.

Mancomunidades Priorizadas para Trabajar el año 2006

MACOMUNIDADES	No. Municipios	Viviendas	Índice cobertura eléctrica	Viviendas sin electricidad
CHORTI	10	35.548	39%	21.690
CRA	7	21.477	31%	14.727
MANCEPAZ	6	12.058	29%	8.590
MAMBOCAURE	8	31.497	35%	20.622
Total	31	100.580		65.628

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Departamento de Planificación ENEE 2005

Las 4 mancomunidades priorizadas para el año 2006 tienen una cobertura eléctrica entre 29% y 39%. Existen 65.628 viviendas sin electricidad actualmente en esas mancomunidades que agrupan a 31 Municipios, lo que equivale al 65% del total de viviendas de la zona.

Las Mancomunidades participarán en:

- La selección preliminar de zonas y comunidades para promocionar el trabajo, considerando condiciones futuras de cobertura eléctrica.
- El apoyo a la promoción del proyecto en sus regiones, coordinar reuniones con Municipios, comunidades y las empresas del proyecto
- El co-financiamiento del proyecto a nivel de paquetes y de instalaciones comunitarias y sociales en sus áreas respectivas, a través de los Municipios que las componen.
- En el monitoreo del proyecto en campo a nivel de usuarios y empresas fotovoltaicas que trabajan en su área de influencia y cuando los sistemas son parte de los "paquetes" licitados (eventualmente este monitoreo puede ser realizado a través de las Unidades Técnicas Intermunicipales (UTI's)).
- Facilitando el enlace entre el proyecto, las empresas y los Municipios participantes en el proyecto.
- Retroalimentando al proyecto a través de sus informes en campo.
- Eventualmente (en función de su capacidad operativa) las UTI's podrían apoyar en la fiscalización de instalaciones y servicios que presten las empresas en sus zonas, considerando que tendrían una relación directa con los usuarios. Es decir que podrían ser un nivel de aval de cumplimiento de metas de las empresas instaladoras.

Las UTI's mantendrán un contacto con las empresas y con la OES-FOSODE para el conocimiento de las actividades en su zona.

4. Plan de Implementación

4.1. Comportamiento Estimado del Mercado y Precios de SFV's

Se ha efectuado una estimación del comportamiento del mercado en diferentes escenarios que consideran las experiencias de otros países, la realidad de Honduras y, los niveles de pobreza existentes en el área rural y, los precios de los sistemas y el tamaño del mercado.

Posibles Comportamiento del Mercado (%)

Potencia (Wp)	Participación en el mercado
36	30%
50	60%
75	8%
100	2%
Total	100%

Fuente: Elaboración Propia ⁽⁵⁾

Este escenario prevé un comportamiento del mercado centrado en la opción media y casi estándar de 50 Wp, y una participación importante de los sistemas más pequeños de 36 Wp.

Los criterios que permiten asegurar esto son los siguientes:

- De acuerdo a la visita de campo y la revisión de la información del estudio de demanda, se ha desestimado la instalación de sistemas de 20 Wp, además que en términos de costos de panel por Wp, es muy alto y la producción de módulos es cada vez menor para estos pequeños sistemas.
- La única posibilidad sería introducir paneles de silicio amorfo, pero esto podría complicar el proceso de evaluación de sistemas durante el proceso de precalificación de ofertas técnicas.
- Los precios considerados son los enviados por R. Foster, son un poco más altos que los precios considerados (650 \$US para sistemas de 50 Wp), pero más bajos que los utilizados en estimaciones iniciales (700 \$US para sistemas de 50 Wp)
- De las conversaciones con los proveedores como Soluz, se prevé que exista una alta demanda por sistemas de 50 Wp y (aunque en menor proporción) por sistemas de mayor potencia.
- También de manera específica Soluz manifestaba la necesidad de ofertar un sistema más pequeño que el de 50 Wp, para el cual preveían una demanda aceptable.

⁵ La estimación de comportamiento se ha realizado en función de experiencias suscitadas en otros países de Latinoamérica, considerando situaciones de introducción de sistemas fotovoltaicos en zonas con niveles de pobreza parecidos y capacidad de pago casi similares.

Los precios calculados suponen compras mínimas en lotes de 300 unidades y consideran los pronósticos esperados a nivel mundial en temas de escalamiento de precios. Asimismo considera el tamaño de los paneles a utilizar en Honduras, pues en relación a la tendencia mundial, serán pequeños y no tendrían un descenso tan grande de precios.

Estimación de Costos de Sistemas Fotovoltaicos Instalados en Honduras en \$US

Tamaño de Sistema en Wp	36	50	75	100
Módulo FV (\$US)	250	320	390	500
Tamaño Batería (Ah)	85	105	105	105
Costo de Batería	80	90	90	90
Tamaño de Controlador (A)	5	8	12	16
Costo de Controlador (\$US)	35	40	45	50
Tamaño de Lámpara (W)	9	11	13	15
Cantidad de Lámparas	3	3	4	5
Costo Total de Lámparas (\$US)	58	77	108	168
Cables, accesorios, etc. (\$US)	20	25	30	35
Mano de Obra (\$US)	40	50	60	70
Costo de Viaje (\$US)	20	20	20	20
Sub Total (\$US)	483	602	723	913
Ganancia (\$US)	48	60	72	91
Total (\$US)	551	683	815	1024
\$US/Wp	15,30	13,65	10,86	10,24

Fuente: R. Foster 2005

Las posibles variaciones de precios que se presenten, estarían marcadas sobre todo por el precio de los módulos. Actualmente existe un incremento considerable de precios en éste componente central del equipo, que se estima continuará un tiempo aún. Una estimación de los comportamientos futuros que podrían tener los precios de los módulos, preparada por R. Foster se muestra a continuación.

Precios Futuros Esperados para Sistemas Fotovoltaicos \$US

Años	2005	2006	2007	2008	2009	20010
Variación		5%	-4%	-3%	-3%	-3%
36 Wp	551	578	555	539	522	507
50 Wp	683	717	688	667	647	628
75 Wp	815	856	821	797	773	750
100 Wp	1024	1076	1032	1002	971	942

Fuente: R. Foster 2005

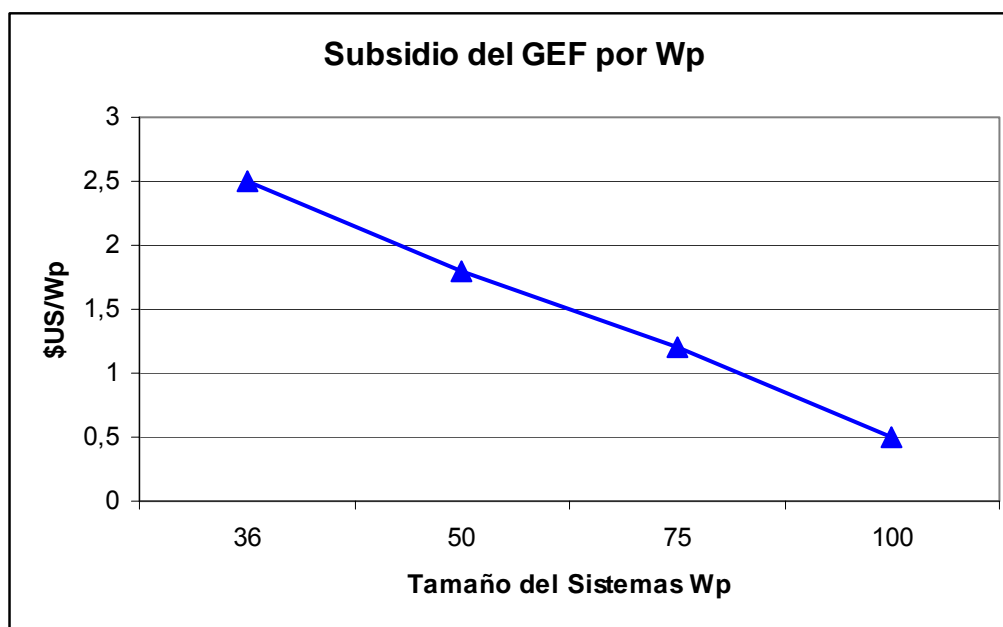
Esta proyección de precios muestra que recién el año 2008 podría esperarse un descenso en los precios de los sistemas y, que se debe considerar esta situación para no esperar un descenso de precios importante por economías de escala. En realidad las economías de escala permitirán amortiguar el incremento de precios hacia el usuario, pues se optimizarían algunos costos.

4.2. Subsidio del GEF para Cerrar la Brecha: Capacidad de Pago Vs. Precios del SFV

- El subsidio del GEF favorece a los sistemas más pequeños y en menor grado al sistema de mayor capacidad. El subsidio del GEF, por Wp, a los sistemas de 100 Wp es mínimo, mientras

que los sistemas de 36 Wp tienen el nivel más alto de subsidio; se asume que las personas que adquieran estos sistemas tienen una menor economía relativamente.

- El subsidio del Gobierno, sería igual al monto que da el GEF para cada sistema, pero no incluiría un incentivo a los sistemas de 100 Wp. Esta propuesta muestra qué, desde el punto de vista del Gobierno, hay un interés por la energía fotovoltaica en general y la electrificación rural en especial. (es un sentido de política nacional y no solo de mercado).



La propuesta de utilización del subsidio del GEF se esquematiza de manera operativa a continuación, para diferentes tamaños de sistemas fotovoltaicos.

Participación del Subsidio del GEF, Gobierno y Mancomunidades Según Capacidad del Sistema Fotovoltaico Instalado (6)

Tamaño de los Sistemas Wp	36	50	75	100
Costo unitario, US\$	550	650	800	1000
Costo Total US\$	550	650	800	1000
Cuota Inicial US\$	55	65	80	100
Subsidio GEF US\$	90	90	90	50
Subsidio Gobierno, US\$	90	90	90	0
Subsidio Mancomunidad US\$	90	90	90	0
Total subsidios, US\$	270	270	270	50
Micro crédito US\$	225	315	450	850
Pago total por el usuario US\$	280	380	530	950
Pago total por el usuario %	51%	58%	66%	95%

Fuente: Elaboración propia

⁶ No incluye servicios post venta

- La cuota inicial de los usuarios es equivalente al 10% del costo de instalación, bajo el criterio que cubra ciertos rubros que en caso de una desinstalación perdería el proveedor, por ejemplo los costos de instalación y transporte, cables, etc. (7)
- El subsidio de las Municipalidades y del Gobierno es igual para todas las configuraciones (excepto para la configuración de 100 Wp, basados en la misma idea de que las mancomunidades apoyan a todos sus ciudadanos con un idéntico aporte. En términos de mercado, esta posición no es justificable plenamente, sin embargo, nuevamente el sentido del aporte es favorecer a los grupos más pobres. Las mancomunidades (como se vio en la visita de campo) tienen una lógica más uniformizadora y generalista, un subsidio diferenciado por capacidad podría generar un principio de complicaciones innecesarias.
- Como se observa el aporte de subsidio es similar para los tres aportantes, GEF, Gobierno y Municipalidad, lo cual muestra un concepto de aportes equitativos.

4.3. Pronóstico de Instalaciones

Se considera que el primer año al iniciarse el proyecto, la velocidad en las instalaciones sea menor, debido a la necesidad de organización desarrollo de procedimientos y puesta en marcha de mecanismos de promoción, difusión y capacitación. Esto supone además que cada empresa constituya su propia red de distribución y de técnicos locales, en función de los paquetes que haya ganado en la licitación.

Finalmente, de manera adicional, la presencia de las microfinancieras y el iniciar operaciones en un campo nuevo para ellos, de alguna manera influirá en las velocidades de calificación y evaluación de clientes y consiguientemente en las instalaciones.

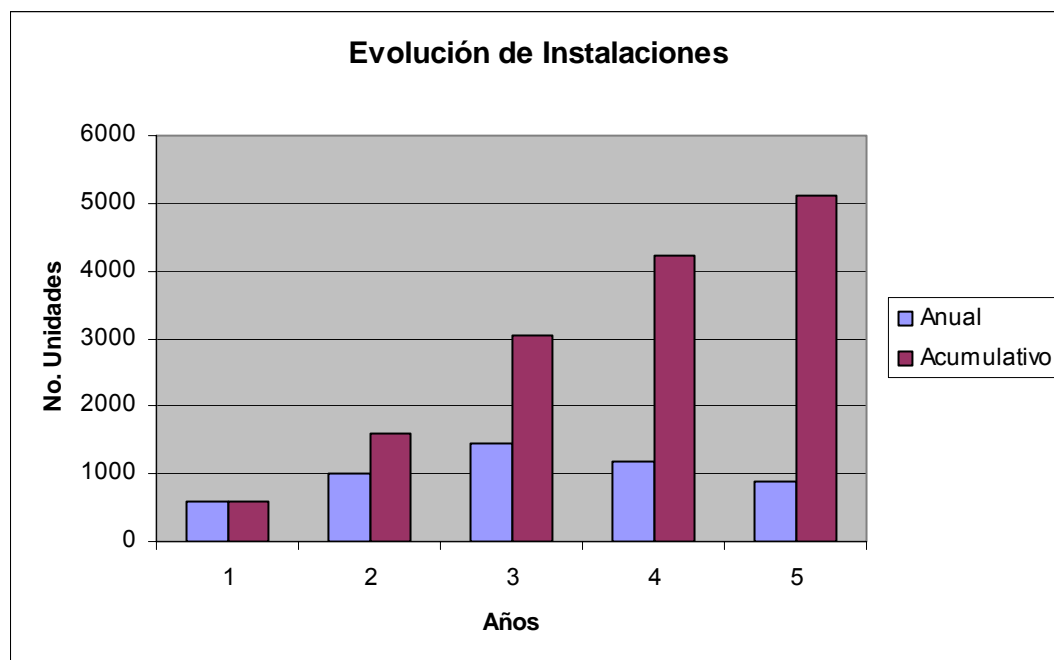
Como un efecto combinado de los paquetes de licitación, se prevé tener un pico de instalaciones alrededor del año 3, con una mayor velocidad de instalación de los sistemas de 36 Wp y 50 Wp y, que los sistemas grandes (75 Wp y 100 Wp) se instalen al final, en un esquema de mercado abierto. Una estimación de esta evolución se muestra en la siguiente tabla.

Estimación del Número de Instalaciones por Año

Potencia Wp	Porción de mercado	Año 1 Und.	Año 2 Und.	Año 3 Und.	Año 4 Und.	Año 5 Und.	Total Und.
36	30%	150	300	450	300	300	1500
50	60%	300	600	900	750	450	3000
75	8%	40	80	80	100	100	400
100	2%	5	15	20	30	30	100
Total	100%	495	995	1450	1180	880	5000
300		20	30	30	20		100
Total por año		515	1025	1480	1200	880	5100

Fuente: Elaboración propia

⁷ ¿Cómo rebajar la cuota inicial?, algunas opciones son: La empresa promueve como elemento de marketing una menor cuota inicial, en ese caso la MFI debe subir el monto de crédito; la empresa oferta la posibilidad de pago de la cuota inicial en dos cuotas (un pago contra instalación y el segundo a 3 o 6 meses), entonces deberá coordinar con la MFI; finalmente se puede buscar un subsidio adicional que rebaje la cuota inicial al usuario.



Una estimación de las ventas anuales de las empresas en el marco del proyecto se muestra a continuación, considerando exclusivamente el proyecto como si los 5000 sistemas se instalen como paquetes de licitación y 100 sistemas de 300 Wp para usos sociales.

Ventas Anuales Estimadas de las Empresas en Unidades y \$US

Costos unitarios(\$US)	Tamaño Wp	Año 1 Und.	Año 2 Und.	Año 3 Und.	Año 4 Und.	Año 5 Und.	Total Und.
550,00	36	150	300	450	300	300	1.500
650,00	50	300	600	900	750	450	3.000
800,00	75	40	80	80	100	100	400
1000,00	100	5	15	20	30	30	100
		495	995	1450	1.180	880	5.000
4500,00	300	20	30	30	20		100
Total Und/ año		515	1.025	1.480	1.200	880	5.100
Ventas \$US		404.500	769.000	1.051.500	852.500	567.500	3.645.000

Fuente: Elaboración propia

Considerando la demanda potencial que existen en las 4 mancomunidades, inicialmente el programa se concentrará en el desarrollo y licitación de paquetes.

Se estima que siguiendo el criterio inicial de 100 SFV por Municipio ⁽⁸⁾, se tenga como mínimo en las 4 mancomunidades un total de 3100 sistemas, quedando el resto para ser instaladas en las otras

⁸ En base a los criterios que expresaron los Alcaldes en las reuniones con las Mancomunidades, se ha visto que para ellos este número significa una base fácil de cálculo inicial y de prueba, además de considerarla una "cifra repartidora" entre todos los Municipios de la mancomunidad.

mancomunidades que contempla el PIR. Sin embargo es previsible que rápidamente muchos Municipios decidan aportar recursos para subsidiar un mayor número de instalaciones, se deberá entonces replantear los criterios, analizando la posibilidad de obtener mas financiamiento, pero esta situación se discutirá después de la primera licitación que se realice y el proyecto inicie su etapa operativa.

En todo caso, para el desarrollo de paquetes se considera 2 años para las mancomunidades ya elegidas. Si después de este plazo aún quedarían sistemas sin instalar, a partir del año 3 se iniciaría una fase de "mercado abierto", donde las empresas serán libres de vender en cualquier lugar del país, sin excluir usuarios que estén en los paquetes anteriormente atendidos. Como se mencionó anteriormente, para esta fase de mercado abierto (MA) solamente se contará con los subsidio del GEF y no así del Gobierno y de las mancomunidades.

De manera específica, considerando los diferentes niveles de avance en el proceso de consolidación de las Mancomunidades, se prevé la ejecución de los paquetes de mercado (PM's) para las Mancomunidades de CRA y CHORTI (mientras se irán preparando los PM's de las Mancomunidades de Mambocaura y Mancepaz).

Una vez ejecutadas estas licitaciones y previa evaluación de los resultados obtenidos en CRA y CHORTI, se revisará el Plan de Ejecución para continuar el proyecto. Las opciones posibles son: continuar solo con PM's, una mezcla de PM's y MA o únicamente con la opción de MA.

En una situación de ejecución de PM's y MA, ventas fuera de los PM's recibirán un subsidio del GEF y del PIR, pero no de los Municipios, puesto que el subsidio de ellos tiene una focalización geográfica definida por criterios específicos.

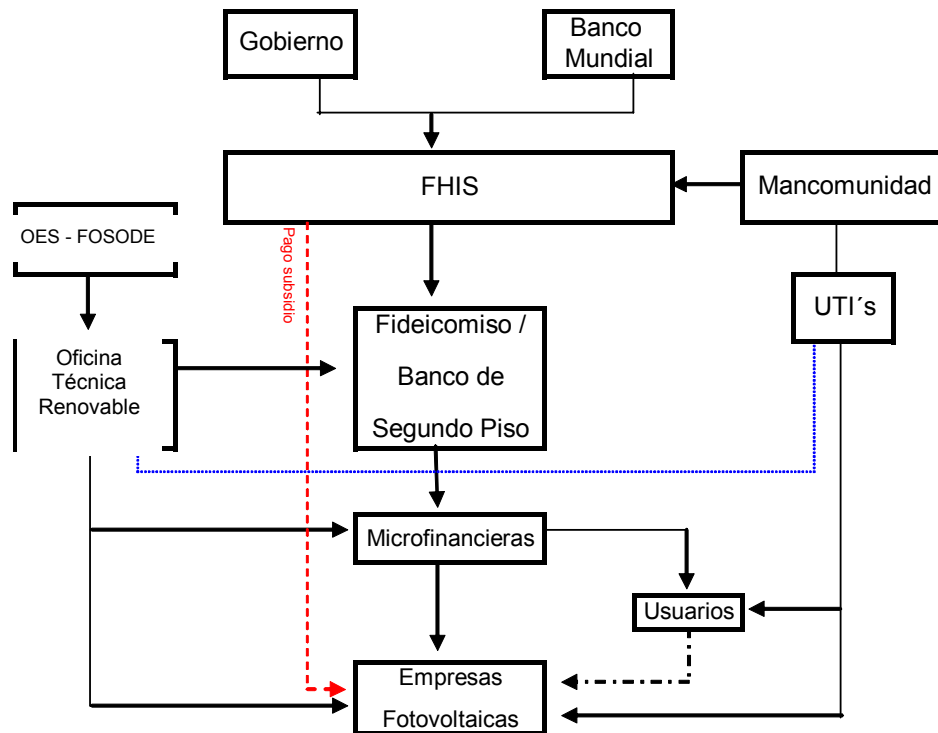
4.4. Marco Institucional

El esquema institucional de participación muestra tres niveles.

- El primer nivel donde se encuentra el Gobierno, el Banco Mundial, cuya expresión operativa es el FHIS como ente operador al más alto nivel. Adicionalmente el FHIS juega una función de bisagra entre este nivel y el siguiente. En este nivel se encuentran los decisores
- El segundo nivel de operación corresponde a FOSODE, el FHIS, las Mancomunidades (y a través de ellos los Municipios), incluyendo al Banco de segundo piso. Este nivel concentra las funciones de gestión, administración, control, fiscalización y seguimiento de todo el proyecto.
- Finalmente, el tercer nivel es operativo en campo donde se encuentran las empresas fotovoltaicas, las MFI's, usuarios finales y las UTI's de las Mancomunidades.

Operativamente, los recursos en su totalidad son canalizados a través del FHIS, quien recibe los aportes del Banco Mundial, del Gobierno y de las Mancomunidades. Estos recursos en la parte que corresponde al fondo de crédito para MFI's son transferidos a un Fideicomiso o Banco de Segundo Piso para su administración.

Flujo Institucional Operativo



Una descripción de la operatividad institucional se realiza a continuación:

- Municipales a través de sus Mancomunidades participarán en:
 - el co-financiamiento del proyecto a nivel de paquetes y de instalaciones sociales
 - el monitoreo del proyecto en campo a nivel de usuarios y empresas fotovoltaicas que trabajan en su área de influencia y cuando los sistemas son parte de los “paquetes” licitados
 - su participación en campo se realiza a través de las UTI’s.
- Banco de Segundo Piso:
 - es seleccionado a través de un mecanismo competitivo
 - recibe los recursos del FHIS para su administración, tanto los de crédito como los de subsidio
 - entrega los recursos a las MFI de primer piso, previa una acreditación de su capacidad y solidez económica
 - realiza los pagos del componente de subsidio a las empresas al recibir los informes que autorizan esto.
 - es responsable por la totalidad de los recursos del componente de crédito que administra.
- OES - FOSODE:

- tiene las funciones de asesor técnico, para lo cual creará una unidad específica para el proyecto
 - a través de esa Unidad se apoya al Banco de Segundo Piso en la acreditación de MFI de primer piso
 - es responsable de acreditar a las Empresas Fotovoltaicas
 - supervisa el desempeño de las MFI's en campo
 - realiza la supervisión de las empresas fotovoltaicas en campo
 - acepta las instalaciones realizadas por las empresas y estos informes sirven de base al FHIS para realizar el pago del subsidio.
 - resuelve posibles conflictos entre los usuarios, las microfinancieras y las empresas fotovoltaicas.
 - coordina con las UTI's en temas de monitoreo
 - efectúa la promoción del proyecto para la conformación de paquetes
 - estructura los paquetes de mercado
- UTI's:
- es un nivel de coordinación y contraparte para OES-FOSODE por parte de las mancomunidades
 - son, en sus respectivas regiones contrapartes y enlaces con los Municipios y comunidades
 - eventualmente podrían tener (en función de su capacidad operativa) un nivel de responsabilidad en la fiscalización de instalaciones y servicios que presten las empresas en sus zonas, considerando que tendrían una relación directa con los usuarios.
- MFI's de primer piso:
- acceden a los recursos del proyecto para el componente de crédito a través de un proceso competitivo de selección (la menor tasa de interés y colocar una parte de recursos propios para los créditos)
 - deben calificar a los usuarios como sujetos de crédito o no
 - otorgan el crédito y lo recuperan
 - cobran la cuota inicial que pagan los usuarios al momento de la instalación
 - pagan a las empresas fotovoltaicas la totalidad del precio del sistema instalado (cuota inicial del usuario y crédito) contra la presentación de actas y documentos de aceptación del usuario y autorización del FHIS y, de acuerdo a los términos que se suscriban en el contrato.

Para la ejecución del proyecto, el movimiento económico previsto por años se muestra a continuación, en función de las diferentes fuentes previstas. El cálculo de este programa presupuestario se basa en el pronóstico de instalaciones a realizarse.

Programación de Presupuesto del Proyecto Millones de \$US

Fuente	Año 1 \$US	Año 2 \$US	Año 3 \$US	Año 4 \$US	Año 5 \$US	Total \$US
Donación GEF para costos incrementales	0,05	0,10	0,14	0,11	0,08	0,49
Subsidio del Gobierno	0,14	0,26	0,36	0,29	0,19	1,24
Monto de Micro Financiamiento	0,17	0,33	0,45	0,36	0,24	1,55
Pagos iniciales de los usuarios	0,04	0,08	0,10	0,08	0,06	0,36
TOTAL \$US	0,41	0,77	1,05	0,85	0,57	3,65

De esta manera se tiene la programación anual de desembolsos y recursos necesarios para el proyecto.

4.5. Plan de Financiamiento al Usuario Final

La estructura del Plan de Financiamiento hacia el usuario ha considerado, los siguientes criterios:

- Los costos asumidos por sistema instalado se basan en una estimación inicial sugerida por Robert Foster, aunque luego han sido ajustados.
- La cuota inicial de los usuarios es equivalente al 10% del costo total del sistema bajo el criterio que cubra ciertos rubros que en caso de una desinstalación perdería el proveedor, por ejemplo los costos de instalación y transporte, cables, etc.
- El subsidio del GEF, del Gobierno y de las Mancomunidades se aplican de acuerdo a lo expuesto en puntos anteriores.
- La tasa de referencia utilizada para el micro crédito está entre 18 y 24%
- El costo total que debe pagar el usuario, así como los pagos mensuales a 2 o 3 años, se encuentran dentro del margen de capacidad de pago estimada en las visitas de campo y los valores estimados por la OES-FOSODE.

Plan Indicativo de Financiamiento para el Usuario para Paquetes de Mercado

Tamaño del Sistemas Wp	36	50	75	100
Costo unitario, US\$	550	650	800	1000
Costo Total US\$	550	650	800	1000
Cuota Inicial US\$	55	65	80	100
Subsidio GEF US\$	90	90	90	50
Subsidio Gobierno, US\$	90	90	90	0
Subsidio Mancomunidad US\$	90	90	90	0
Total subsidios, US\$	270	270	270	50
Micro crédito US\$	225	315	450	850
Pago total por el usuario US\$	280	380	530	950
Tasa 20%				
Pago mensual US\$ (3 años)	8,4	11,7	16,7	31,6
Capacidad de pago por estrato \$US/mes	5 a 10	10 a 15	15 a 20	Más de 30
Participación en el mercado	30%	60%	8%	2%
Porcentajes de subsidio GEF	16%	14%	11%	5%
Porcentajes de subsidio Local	33%	28%	23%	0%
Total de subsidio	49%	41%	34%	5%

Fuente: Elaboración propia

4.6. Forma de Pago de Subsidios Directos

El pago de subsidios por instalaciones se realizará contra resultados obtenidos en la cobertura del servicio. Sin embargo, considerando la necesidad de liquidez de las empresas es posible distribuir el pago del subsidio directo, en función de la obtención de resultados parciales.

Las fuentes de pago para los subsidios directos a los costos del sistema son el GEF, el Gobierno y las Municipalidades, para el caso de los paquetes de mercado. En el caso de mercado abierto, solo serán el GEF y el Gobierno.

Bajo este principio los dos hitos para el pago de estos subsidios pueden ser identificados de la siguiente manera:

- a) Primer pago: se realizará una vez que las empresas se han “instalado” en la zona, han identificado a sus clientes y obtengan los listados de clientes para realizar las primeras instalaciones. Este primer listado deberá comprender al menos al 25% del total de usuarios del “paquete”. Se sugiere que el pago se encuentre en un rango cercano al 20% como máximo. Actividades como la promoción “in situ”, y el posicionamiento de las empresas en terreno, el diseño e impresión de material de difusión y promoción, la difusión radial, el entrenamiento de técnicos de las empresas se considera en este punto.
- b) Segundo pago: se realizará contra cada instalación que se realice y estará directamente en función del avance que tenga la empresa, quien podrá hacer liquidaciones de avance bimensuales o trimestrales. Este avance deberá ser certificado y validado por la unidad responsable en campo, según la modalidad que se acuerde. Asimismo para cada pago deberá entregarse toda la documentación respaldatoria y la certificación respectiva. Se sugiere que sea del 80%.

Para estos pagos será necesario contar una instancia operativa en campo, que efectúe la supervisión a los trabajos realizados por la empresa.

Esta instancia seguirá de manera cercana las actividades de promoción, identificación de usuarios y, ejecución de instalaciones

Una alternativa institucional podría ser la UTI's de las mancomunidades, sin embargo es posible que ellas tengan demasiadas actividades como para asumir ésta responsabilidad, en ese caso puede ser necesario que la OES-FOSODE directamente o a través de un supervisor externo deba asumir esta responsabilidad. En todo caso, será necesario trabajar de manera estrecha con las UTI's.

El pago del subsidio será realizado directamente por el FHIS. Sin embargo se debería estudiar la posibilidad operativa que este pago sea realizado por un banco de segundo piso o, por las MF's que estén trabajando en la zona.

Esta opción, de incorporar una entidad privada para el pago del subsidio (con autorización del FHIS), muestra una mayor participación privada hacia los usuarios (⁹), lo cual en determinadas circunstancias puede ser importante.

4.7. Subsidios Post Venta

El proyecto tiene un componente para el apoyo de las empresas en el desarrollo del mercado fotovoltaico. Este componente está sujeto a cubrir demandas de las empresas, en el marco del proyecto, que se identifiquen como necesarias para asegurar su permanencia en el mercado en el largo plazo y asegurar que la prestación de servicios que realicen sea de calidad.

Inicialmente se calculaba que los costos de los servicios post venta se incorporaban en el precio de venta de los equipos, sin embargo debido al incremento de precios en los sistemas, actualmente, de sumarse los servicios post venta directamente al precio del equipo, podrían superar los límites estimados de capacidad de pago y reducir el impacto del proyecto, al limitar la posibilidad de acceso a estratos de población de menores ingresos.

La subida de precios en los módulos fotovoltaicos en aproximadamente un 30%, significa en el precio final para un sistema de 50 Wp entre 60 y 80 \$US. Este sobreprecio no esperado en el momento del diseño del proyecto, se prevé que descenderá a partir del año 2008.

El costo de los servicios post venta han sido estimados en \$US 40 por sistema/año. El impacto de incorporar el costo de servicio post venta actualmente en las cuotas del usuario se muestra a continuación.

⁹ En Bolivia con el proyecto PNUD GEF se presentaron algunos problemas con el pago del crédito. Los campesinos cuestionaron el pago de los créditos porque pensaban que era un proyecto del Gobierno. Cuando la MF de primer piso y de segundo piso explicaron que eran privadas y que ellas manejaban los recursos del proyecto, la percepción de los usuarios cambió. Dejaron de presionar por no pagar el crédito y reprogramaron sus deudas.

Impacto del Costo de Servicio Post Venta, sobre las Cuotas Mensuales

Tamaño del Sistema Wp	36	50	75	100
Costo Total US\$	550	650	800	1000
Cuota Inicial US\$	55	65	80	100
Total subsidios, US\$	270	270	270	50
Micro crédito US\$	225	315	450	850
Pago total por el usuario US\$ 3 años	280	380	530	950
Cuota por mes \$US	8,4	11,7	16,7	31,6
Capacidad de pago por estrato \$US/mes	5 a 10	10 a 15	15 a 20	mas de 30
Relación con la capacidad media de pago	-0,9	0,8	0,8	-1,6
Relación con la capacidad media de pago	-10,7%	6,8%	4,8%	-5,1%
Con servicio Post Venta				
Costo del Servicio Post Venta \$US/mes	3,3	3,3	3,3	3,3
Cuota mes + Servicio Post Venta	11,7	15,0	20,0	34,9
Relación con la capacidad media de pago	-4,2	-2,5	-2,5	-4,9
Relación con la capacidad media de pago	-50,4%	-21,7%	-15,2%	-15,6%

Fuente: Elaboración propia

Para efectos de comparación se ha considerado la capacidad media de pago como referencia, y esta calculada como el promedio del rango de la capacidad de pago.

Así se puede observar que el pago que realice el usuario en sus cuotas mensuales, cuando no se incorpora el servicio post venta, está dentro de los límites de la capacidad de pago promedio. Solamente en el sistema de 36 Wp la cuota mensual excede en un 10,7% a la capacidad de pago promedio. En el resto de los sistemas, las cuotas se elevan entre un 15% y un 50% por encima de la capacidad de pago promedio.

En éste caso los estratos más bajos son los más afectados. Los sistemas de 36 Wp y 50Wp, tienen una elevación del 50,4% y del 21,7% respectivamente.

Si el proyecto subsidia este componente, resultaría en un costo de 80 \$US/sistema (40 \$US/año). Para el total del proyecto significa 0,4 millones de \$US, lo cual puede ser parte del rubro de asistencia técnica que tiene el proyecto.

Por tanto, un subsidio en este componente permitirá estabilizar la oferta de SFV en Honduras y preparar el mercado para que cuando empiece a bajar los precios de los módulos, los costos de lo servicios post venta sean absorbidos directamente dentro de los precios de venta de los equipos.

La forma de pago de este subsidio (en el caso de paquetes de mercado) se muestra a continuación:

- Primer pago: se realizará al final del primer año de prestación de los servicios post-venta, para lo cual también se entregará la documentación respaldatoria y la certificación respectiva. Se sugiere que el pago sea del 50%.
- Segundo pago: se realizará al final del segundo año de prestación de los servicios post-venta, para lo cual también se entregará la documentación respaldatoria y la certificación respectiva. Se sugiere que el pago sea del 50%.

4.8. Aplicaciones No Domesticas

En general se ha visto una alta predisposición de los Municipios para co-financiar aplicaciones de uso social para escuelas y postas sanitarias. Los primeros acuerdos que se han estructurado, plantean un 50% de aporte del Municipio/Mancomunidad, y el otro 50% de aporte del Gobierno de Honduras.

Sin embargo cuando se plantean otro tipo de aplicaciones, como el suministro de agua, el micro-riego, algunas aplicaciones de tipo productivo y las telecomunicaciones la situación varía, debido a que normalmente estas aplicaciones en su operación benefician directamente a privados (el micro riego solo beneficiará a agricultores que tengan acceso a agua, las telecomunicaciones son normalmente operadas por operadores privados, etc.).

En este contexto, la posibilidad de transferencia de recursos Gubernamentales a privados, tiene un impedimento legal que inhabilita esta medida de forma directa. El único caso en que se podría trabajar con recursos del Gobierno, es en el bombeo de agua para uso doméstico.

Se puede concluir que, mientras los equipos estén instalados en locales estatales o comunales y presten un servicio comunal amplio, se puede esperar una participación activa de la Mancomunidad o el Municipio.

En caso de orientar la inversión estatal hacia instalaciones de beneficio privado, por explicaciones del FHIS se sabe que no será posible realizar una transferencia del subsidio. La única excepción la constituye la electrificación doméstica de familias, pues en éste caso el facilitar el acceso a la electricidad es una competencia estatal.

4.9. Criterios para Selección de Empresas Participantes

La selección de empresas se realizará en dos momentos. El primer momento es una pre-calificación en la cual prácticamente se habilita a las empresas que reúnan condiciones y muestren interés en participar y cumplir las exigencias del proyecto. El segundo momento se da cuando estas empresas pre-calificadas se presentan a la licitación.

Para la pre-calificación el concepto base es calificar la idoneidad y experiencia de las empresas.

Para la licitación, solamente se evalúa la oferta que realicen en base a un criterio único como podría ser el número de sistemas ofertado (si el monto de subsidio es una bolsa fija para una zona) o, el monto de subsidio solicitado (para un número x de sistemas, o el subsidio unitario solicitado, dependerá de la lógica de diseño final del pliego).

En todo caso, el proyecto deberá establecer techos máximos de subsidio y estos valores son la referencia de máxima para las empresas. La licitación la ganará aquella empresa que ofrezca el menor subsidio relativo respecto a la referencia que fije el proyecto, ó bien fijando el precio del sistema FV con subsidio y cantidades fijas.

Para la realización de la licitación es preciso que los paquetes estén ya pre-identificados en términos de comunidades, capacidad de pago, tamaño y cantidad de sistemas, etc. y que las comunidades y usuarios conozcan los rangos posibles de precios en el mercado.

Las empresas presentarán sus ofertas para uno o todos los paquetes, calificándose en cada caso y de manera independiente cada paquete.

Las empresas locales que participen en el proyecto, para la pre-calificación, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Demostrar experiencia en cada uno de los siguientes rubros:

- Al menos 30 kW de potencia instalada.
- Identificación de usuarios y proyectos de electrificación fotovoltaica
- Provisión de sistemas fotovoltaicos, para electrificación de hogares preferentemente.
- Instalación de sistemas fotovoltaicos en áreas rurales, preferentemente a hogares
- Desarrollo de esquemas de O&M en sistemas fotovoltaicos
- Operación de SFV en áreas rurales (preferentemente hogares)

La documentación a presentar será:

- Perfil de la empresa
- Constitución legal de la empresa
- Número de registro legal
- Nombre del principal representante legal y cargo
- Lugar de domicilio permanente;
- Esquema de organización de la empresa
- Currículum Vitae de su personal
- Declaración de Capital de Trabajo
- Estados financieros certificados de los 3 últimos años (auditados)
- Lista de equipos y componentes (elegibles por el Banco Mundial) y sus especificaciones técnicas elegibles
- Diseños base de los sistemas ofertados

Al presentar esa documentación y no tener objeciones por parte de una comisión calificadora, la empresa será habilitada como "Empresa Elegible" para participar en las licitaciones.

Posteriormente se lanzará la licitación de paquetes de mercado que en los hechos significa el concurso por un "derecho exclusivo" de acceso a los subsidios totales dentro de las zonas, beneficiándose de los subsidios directos y la asistencia técnica existente.

5. Tareas de Apoyo para el Desarrollo del Mercado

A efecto de asegurar la participación de las empresas en el proyecto, las estrategias de fomento son importantes. En los hechos, la posibilidad de acceso a los recursos de asistencia técnica para el desarrollo del mercado, por parte de las empresas, constituyen un incentivo para el trabajo en aquellas áreas designadas como prioritarias por el Gobierno de Honduras.

Las empresas que participen, en realidad tendrán acceso preferencial a las siguientes facilidades:

- Apoyo del proyecto en la preparación inicial de los paquetes
- Acceso a capacitación y supervisión técnica
- Apoyo para el diseño de aplicaciones institucionales
- Acceso a subsidios por instalaciones para cerrar la brecha entre la capacidad de pago del cliente y el precio de los sistemas
- Acceso a recursos de asistencia técnica para el desarrollo de mercado fotovoltaico
- Campañas de información y publicidad sobre la tecnología
- Participación en programa de certificación de su personal y sus servicios para instalaciones fotovoltaicas
- Apoyo de MFI's para el mercadeo de sus productos y oferta de venta de SFV con financiamiento a sus clientes

5.1. Actividades Preparatorias de la Demanda - Rol de FOSODE

Para el desarrollo del mercado en el proyecto es importante contar con un actor calificado en el programa a nivel operativo para el desarrollo del programa. El actor identificado es la OES-FOSODE, pues se convertirá en el brazo técnico del programa y tendrá a su cargo la supervisión, fiscalización y prestación de asistencia técnica a los actores del proyecto.

Un esquema de participación de la OES-FOSODE en la prestación de asistencia a consumidores y empresas se muestra a continuación:

- En términos de planificación, la OES-FOSODE debe lograr una coordinación adecuada con los proyectos de extensiones de red, de manera que exista una complementariedad adecuada con el proyecto de electrificación fotovoltaica.
- Una vez delimitadas las zonas, se debe realizar la conformación de los paquetes, y para ésta tarea es importante la base de datos, estudios socioeconómicos y de capacidad de pago en estas regiones que disponga o deba ejecutar OES – FOSODE.
- A efecto de contar con un potencial previo de interesados en cada paquete, OES - FOSODE en conjunto con líderes de las comunidades levantará listas de usuarios posibles. Para esto, el usuario deberá conocer las condiciones generales del proyecto, la existencia de micro crédito, los

costos de los sistemas, los servicios post-venta y las obligaciones que tiene la empresa para asegurar la calidad del sistema.

- Una vez constituidos los paquetes y delimitados geográficamente (buscando que los paquetes no sean demasiado dispersos unos de otros), se podrá lanzar la licitación respectiva entre las empresas que hayan sido pre-calificadas para participar en éste proceso.

El proceso de ejecución de las actividades preparatorias de la demanda, cual es fundamentalmente la conformación de paquetes de mercado se detalla a continuación.

a) Actividades de Identificación de Paquetes en Mancomunidades

El proceso para la elaboración de los paquetes sería el siguiente:

- Recopilar información base de población meta (viviendas dispersas o aisladas), a partir de información existente en la OES-FOSODE de proyecciones en la extensión de red.
- Recopilar información socioeconómica mediante la aplicación de encuestas en campo, con la finalidad de obtener los gastos actuales en energía y, estimación de la capacidad de pago de los usuarios.
-
- Procesar la Información
- Generar una base de datos para el trabajo con las comunidades
- Seleccionar comunidades
- Seleccionar la opción técnica y financiera mas conveniente para la comunidad
- Diseñar los paquetes en función a las demandas identificadas
- Presentar los paquetes a la Mancomunidad y consensuar los mismos
- Realizar promoción comunitaria con talleres de introducción y socialización

b) Actividades de acreditación de empresas fotovoltaicas (pre-registro)

El objetivo de esta fase es lograr la mayor cantidad de empresas pre-calificadas.

- Preparar información sobre el proyecto (publicar un tríptico)
- Establecer normas y procedimientos de instalación. (considerando detalles como el uso de empalmes o conectores, postes o instalación en techos, grados de inclinación del panel, orientación, etc.) con el cuidado de considerar límites a fin de que estos criterios no se excedan y repercutan en costos excesivos.
- Preparar información en pagina web
- Preparar condiciones de pre-calificación: legal, administrativas, financieras, experiencia de la empresa, plan de negocios, especificaciones técnicas

- Lanzamiento del proceso de pre-calificación
- Realización de talleres de información (Taller 1: Legal, administrativo, financiero, Taller 2: Equipos, experiencia, Taller 3: Plan de negocios)
- Seguimiento a la pre-calificación
- Evaluación de empresas
- Resultado final de pre-calificación

Como sugerencias, la OES – FOSODE debería considerar si se puede desarrollar capacidad local de pruebas de equipos (una opción es contratar laboratorios de la UNAH para que haga un testeo de los equipos que actualmente se encuentran disponibles en el mercado, donde ellos definan el procedimiento considerando la información que proporcione el BM).

c) Licitación de Paquetes

- Definir criterios de licitación y calificación considerando como base las experiencias de Nicaragua y Bolivia.
- Preparación final de documentos de licitación
- Lanzamiento de licitación
- Apoyo a la preparación de ofertas
- Evaluación de ofertas
- Firma de contratos

d) Actividades una vez adjudicados los Paquetes

- Verificar la calidad de los equipos ⁽¹⁰⁾
- Instalación
 - Verificar la calidad de instalación en campo
 - Verificar la cantidad de instalaciones considerando como fuentes de verificación:
 - Acta de recepción de usuarios
 - Copia del contrato de crédito (cuando aplique micro financiera)
 - Acta de instalación + posición GPS + Foto + Sello de comunidad
- Autorizar el pago del subsidio a las empresas fotovoltaicas a través del FHIS.
- Seguimiento
 - Cumplimiento de garantías.
 - Cumplimiento de servicios post venta.
 - Al desarrollo del proyecto en general, considerando: Metas e Impactos

¹⁰ Una opción al redactar los pliegos de licitación es introducir como posibilidad que las empresas seleccionen sus equipos de una lista de marcas aprobadas por el Banco Mundial en anteriores proyectos.

- Arbitrar posible conflictos: Empresa fotovoltaica – Micro financiera; Empresa fotovoltaica – Usuario; Micro financiera – Usuario

5.2. Capacitación para los Actores Involucrados

Será importante que el programa diseñe un mínimo de acciones de capacitación por lo menos a los siguientes niveles:

- a) Técnicos Locales de empresas, porque son el último eslabón de la cadena y deben tener una capacitación efectiva que les permita dar un servicio adecuado al usuario.
- b) Usuarios finales -familias- y técnicos locales comunales, sobre todo en temas de operación y mantenimiento, a efecto de que pueda realizar estas tareas solos en el futuro. La capacitación se debe dar al momento de la instalación, reforzarla con talleres zonales y finalmente en cada visita que haga el técnico.
- c) Oficiales de crédito de las MFI's, estas personas estarán a cargo de la promoción de los sistemas, y por tanto deben tener un mínimo de conocimiento sobre la tecnología sus alcances y limitaciones, de manera que puedan promocionar y orientar a los futuros usuarios sobre su decisión.

5.3. Otros Rubros de Asistencia Técnica

Para el apoyo al desarrollo del mercado, también son necesarios otros componentes como los que se describen a continuación:

- Preparación de aplicaciones institucionales: que tiene por objetivo el desarrollo de especificaciones y diseños de sistemas para instituciones que participan en el proyecto.
- Material de difusión y promoción institucional y del proyecto: Son algunos materiales generales para el proyecto, de información, capacitación y difusión (folletos, boletines, campañas radiales, visitas de promoción, etc.)
- Desarrollo de estándares de calidad: consistirá en el desarrollo u homologación de un procedimiento de instalación de sistemas fotovoltaicos, el cual sea apropiado para las condiciones de Honduras, que permita asegurar la calidad de funcionamiento de los sistemas.
- Actividades de supervisión in-situ. A efecto de realizar retroalimentación y capacitación in-situ se prevé efectuar actividades de supervisión in situ a las empresas, con expertos en la materia.

Para estas actividades en general se dispondrá de un presupuesto total de aproximadamente 0,222 Millones de \$US.

El presupuesto de asistencia técnica tendría la siguiente configuración:

Estructuración del Presupuesto de Asistencia Técnica

Costo Total Millones de \$US. Componente de Asistencia Técnica			
Descripción	Total	Costo Base	GEF
Servicios Post Venta	0,40	0,10	0,30
- Soporte para facilitar el acceso al mercado	0.10		0.10
- Material de difusión, y promoción, impresión y radial	0.20	0.10	0.10
-Entrenamiento de técnicos de empresas y usuarios	0.10		0.10
Otros Componentes de AT	0,23	0,08	0,15
Certificaciones y construcción de estándares de calidad	0.06	0.01	0.05
Entrenamiento de oficiales de crédito	0,01	0,01	
Supervisión in situ	0,01	0,01	
Preparación de aplicaciones institucionales	0.15	0.05	0.10
Total \$US	0.63	0.18	0.45

Una aproximación a una programación anual de ejecución presupuestaria por rubro se muestra a continuación.

Programación de Ejecución Presupuestaria para Asistencia Técnica. En Millones de \$US

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Servicios Post Venta						0,40
- Soporte para facilitar el acceso al mercado						
- Material de difusión, y promoción, impresión y radial	0,0396	0,0796	0,116	0,0944	0,0704	0,4
-Entrenamiento de técnicos de empresas y usuarios						
Otros Componentes de AT						0,23
Certificaciones y construcción de estándares de calidad	0,06					0,06
Entrenamiento de oficiales de crédito	0,005	0,005				0,01
Supervisión in situ		0,005	0,005			0,01
Preparación de aplicaciones institucionales	0,05	0,05	0,05			0,15
Total \$US	0,1546	0,1396	0,171	0,0944	0,0704	0,63

5.4. Monitoreo de Impactos al Proyecto

La instalación, de sistemas fotovoltaicos domésticos en la zona del proyecto, hace necesario que se vaya monitoreando la ejecución del mismo, así como los presumibles impactos del proyecto. Adicionalmente por la cantidad de sistemas, habilita la posibilidad de que la muestra sea representativa.

La particularidad del modelo a monitorear es la introducción del concepto de “paquetes”, que combina una priorización de áreas por el Gobierno (expresadas en restricciones geográficas), con conceptos de desarrollo de mercado abierto que cuenta con asistencia de micro crédito, subsidios para cerrar la brecha entre capacidad de pago y precios de los sistemas, asistencia técnica, etc.

Realizar el monitoreo al proyecto, permitirá comprobar el grado de cumplimiento de las hipótesis básicas que acompañan la instalación de sistemas fotovoltaicos y el modelo que se emplea. Para lograr esto se han

listado las variables susceptibles de monitoreo divididas en tres grupos: socio-culturales, económicas y técnicas.

Se propone establecer una línea base antes de la ejecución del proyecto y establecer un mecanismo de recolección de información anual, asociada a las visitas programadas de los técnicos locales, donde será posible tener prácticamente información sobre todo el proceso.

Una descripción de las variables a monitorear se muestra a continuación:

a) Variables socio-culturales

Las variables socio-culturales engloban fundamentalmente los cambios que se puedan registrar en las actividades cotidianas y hábitos, de la familia y de la comunidad en su conjunto, en lo que hace al individuo en relación con su medio. En este grupo de variables adicionalmente se han introducido los temas de educación, salud (puntualmente afectada/beneficiada como consecuencia del cambio tecnológico), vivienda y colateralmente de conocimientos generales acerca de los SFV (tecnología, precios, costos etc.)

b) Variables técnicas

Las variables técnicas, pretenden medir el cambio originado en los patrones de consumo energético de la familia (fuentes y usos), y la percepción sobre la calidad de la tecnología y del servicio introducido (índices de fallas, mantenimientos, reparaciones, finalizando con un análisis sobre el grado de sustitución originado por los SFV sobre las fuentes tradicionales y el incremento o decremento de utilización de esas fuentes).

c) Variables económicas

En cuanto a las variables económicas, se focaliza como tema de análisis, el impacto en la economía familiar por el uso del sistema, así como el posible incremento de ingresos por actividades productivas o comerciales que pueda realizar la familia, analizando el impacto también en la comunidad.

Listado de Variables a Monitorear

ANTES DE LA INSTALACION	DESPUES DE LA INSTALACION
<p>Aspectos socio-culturales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividades nocturnas familiares (descripción y horarios) <ul style="list-style-type: none"> . Actividades educativas de los educandos . Actividades de la madre . Actividades del padre . Actividades del resto de la familia 	<p>Aspectos socio-culturales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividades nocturnas familiares (descripción y horarios) <ul style="list-style-type: none"> . Actividades educativas de los educandos . Actividades de la madre . Actividades del padre . Actividades del resto de la familia
<ul style="list-style-type: none"> - Actividades nocturnas comunales (descripción y horarios) <ul style="list-style-type: none"> . Reuniones de organización . Reuniones de capacitación . Reuniones sociales (fiestas) . Diversiones nocturnas (video, cine etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades nocturnas comunales (descripción y horarios) <ul style="list-style-type: none"> . Reuniones de organización . Reuniones de capacitación . Reuniones sociales (fiestas) . Diversiones nocturnas (video, cine etc.)

<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos generales sobre SFV <ul style="list-style-type: none"> . Precios . Usos y limitaciones . Componentes . Medio de información a través del cual se enteró 	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos generales sobre SFV <ul style="list-style-type: none"> . Precios . Usos y limitaciones . Componentes . Medio de información a través del cual se enteró
<ul style="list-style-type: none"> - Problemas de salud por la fuente de iluminación <ul style="list-style-type: none"> . Problemas respiratorios (humo) . Quemaduras por uso de mecheros . Problemas visuales (por deficiente calidad) 	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas de salud por la fuente de iluminación <ul style="list-style-type: none"> . Problemas respiratorios (humo) . Quemaduras por uso de mecheros . Problemas visuales (por deficiente calidad)
<ul style="list-style-type: none"> - Materiales y estado de la vivienda 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento de la vivienda
<p>ASPECTOS TECNICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Patrones de consumo energético - Fuentes y usos actuales de iluminación y comunicación 	<p>ASPECTOS TECNICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Patrones de consumo energético - Horarios de uso efectivo de los SFV - Calidad de los equipos instalados <ul style="list-style-type: none"> . Fallas más frecuentes . Comportamiento general del sistema - Calidad de la asistencia técnica y el servicio <ul style="list-style-type: none"> . Operación del sistema . Mantenimiento del sistema . Uso de la hoja de registro de fallas . Solución a las fallas presentadas - Sustitución de las fuentes tradicionales de luz <ul style="list-style-type: none"> . Grado de sustitución . Grado de incremento de puntos de luz . Fuente de luz en los puntos incrementados
<p>ASPECTOS ECONOMICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gastos actuales - Actividades productivas con iluminación - Comercio nocturno (número y horario de atención nocturna) 	<p>ASPECTOS ECONOMICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gastos actuales - Actividades productivas con iluminación - Comercio nocturno (número y horario de atención nocturna)

Metodología Sugerida

La metodología a emplearse debería utilizar el levantamiento de encuestas, con entrevistas aplicadas conforme al cálculo de la muestra, líderes de las comunidades, personal de la empresa instaladora, etc. y, los informes de seguimientos de los supervisores.

En lo posible se debe intentar efectuar tres levantamientos de información:

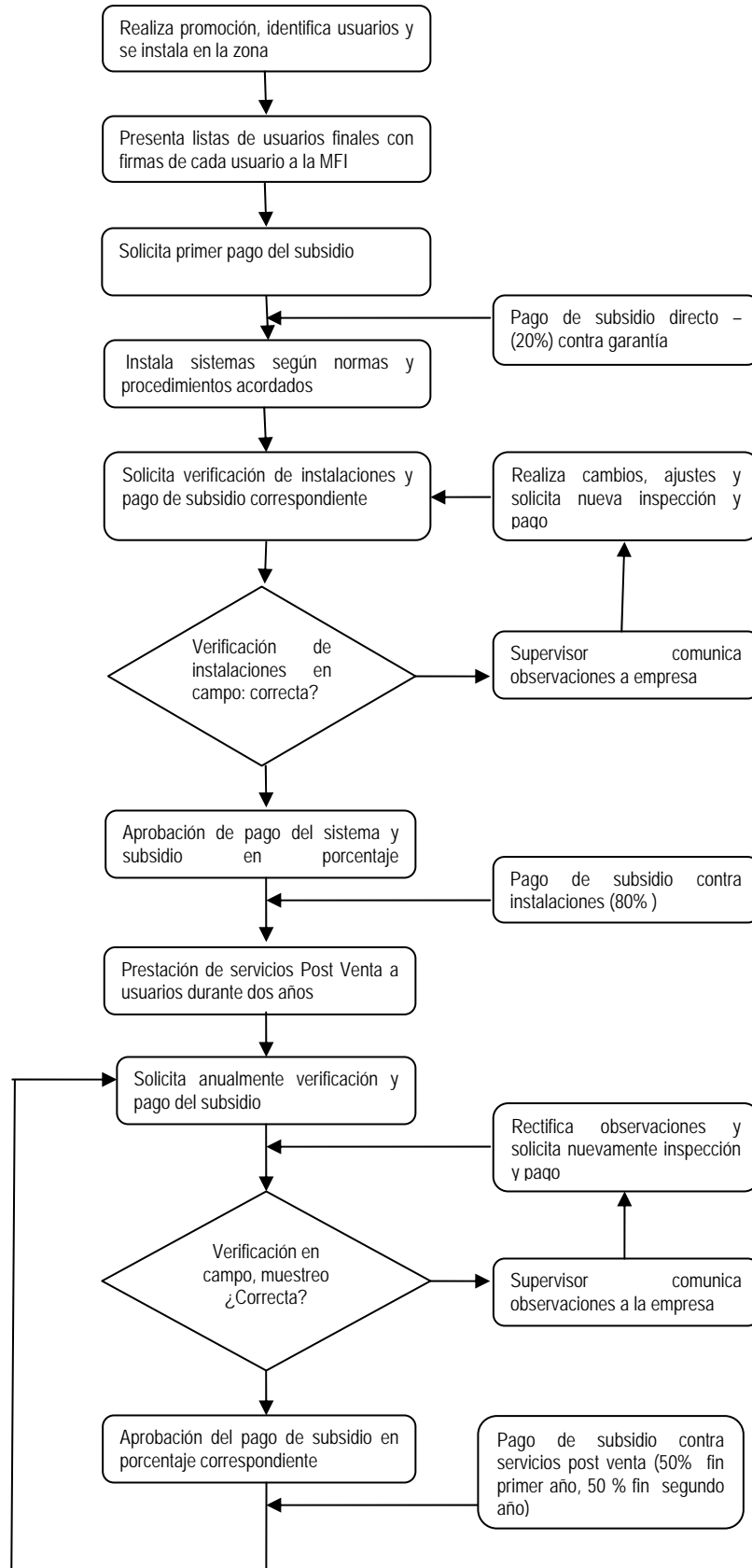
- el primer levantamiento: antes o paralelamente a la instalación de los SFV
- el segundo levantamiento: al finalizar el primer semestre, máximo el primer año, desde la última instalación realizada
- el tercer levantamiento: entre el segundo y tercer año de funcionamiento del sistema, si se considera estrictamente necesario, y en caso de que se presenten comportamientos no esperados que se detecten en el segundo levantamiento y que valga la pena monitorear.

Recursos para esta tarea podrían ser obtenidos del Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP), tal como se conversó con la misión del Banco Mundial.



ANEXOS

Anexo 1. Flujoograma de Proceso para la Empresa Fotovoltaica



Anexo 2. Estrategias para fomentar el enfoque de mercadeo en áreas prioritarias

Para fomentar el mercadeo, será necesario el diseñar un plan de marketing, específicamente un plan de promoción, para la difusión de los SFV's en las zonas seleccionadas en la Investigación de Mercados, considerando la población meta y las características socioculturales de los diferentes Municipios.

Específicamente con la aplicación de este plan se debería:

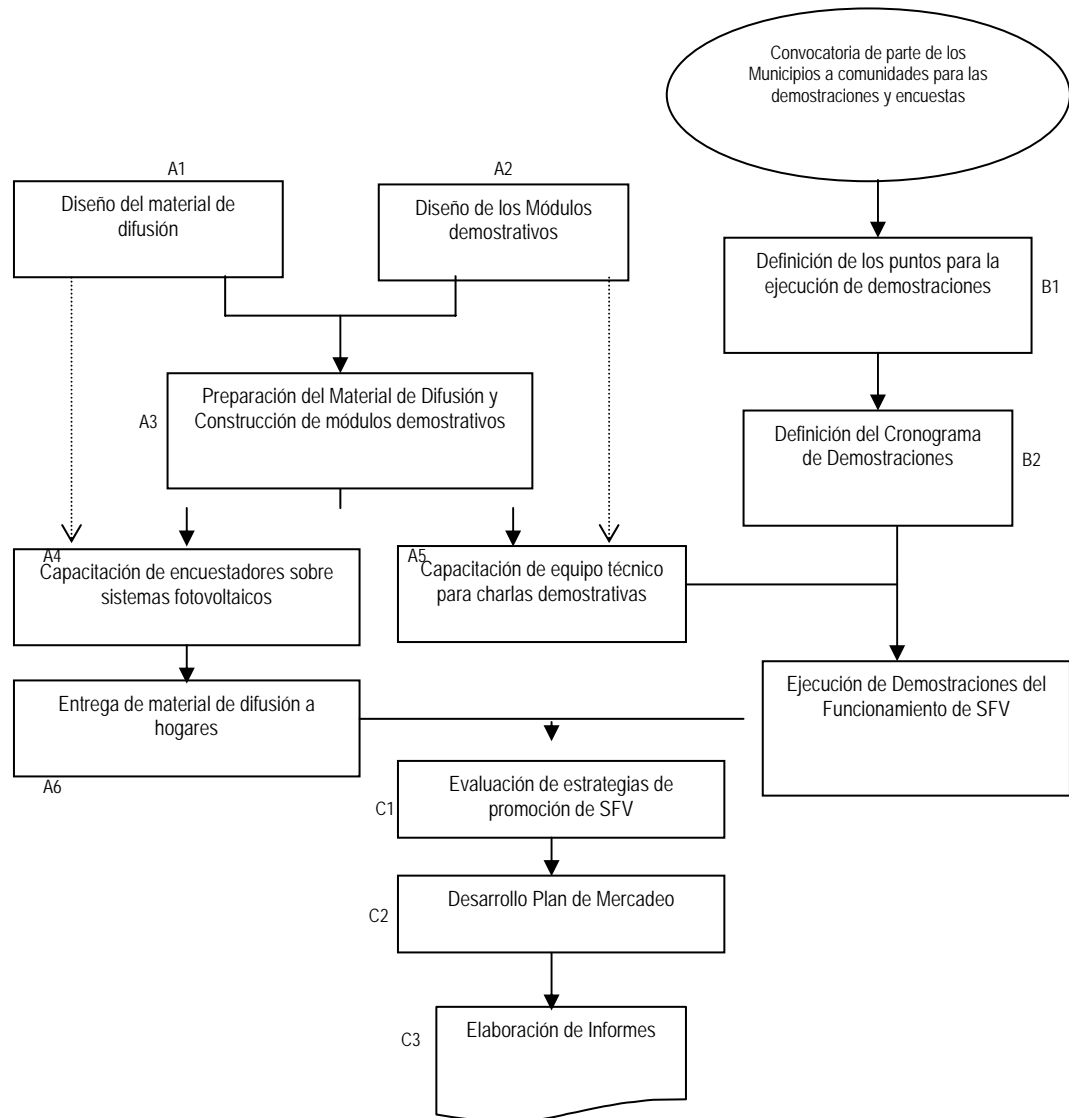
- Comunicar la diferencia de los SFV's frente a otras fuentes de generación de energía para iluminación y comunicación (ocote, candelas, pilas, mecheros, etc.).
- Incrementar la demanda de sistemas fotovoltaicos, en preferencia a fuentes tradicionales de energía, como ocote, candelas, mecheros y pilas, dirigiendo favorablemente la respuesta del usuario a través de estímulos promocionales.
- Conseguir familiaridad y fácil reconocimiento del producto por parte de la mayoría de los pobladores de la zona.
- Incrementar el nivel de conocimiento de los componentes del mercado objetivo, en cuanto se refiere a los usos y aplicaciones de los SFV, con apoyo en información por medios orales e impresos.
- Incentivar el acercamiento de los clientes a los SFV, de manera práctica y objetiva, a través del uso de sistemas demostrativos.
- Lograr que los usuarios tengan conciencia de las ventajas y limitaciones de los SFV, como fuente de energía.

Fundamentalmente se debería utilizar al menos dos canales de mercadeo:

- a) Directo a través de una promoción directa y en campo, con los usuarios, utilizando sistemas demostrativos y material impreso
- b) Indirecta a través de la difusión de material impreso, anuncio de radio, etc.

Anexo 3. Ejemplo de una Estrategia de Promoción de SFV

Estrategia de Promoción de SFV



De acuerdo a esta estrategia de intervención se definirían dos líneas de difusión inicial de los SFV. La primera a través de la realización de demostraciones directas del funcionamiento de estos sistemas utilizando módulos portátiles; y la segunda a través de la entrega de folletos de difusión de esta tecnología, y realización de una breve explicación aprovechando el trabajo de levantamiento de encuestas planificado.

Metodología

Las sesiones demostrativas buscan que, los participantes puedan

- Realizar un acercamiento práctico al sistema y la tecnología

- Observar los usos más frecuentes y recomendados de los SFV
- Manipular cada uno de los componentes del sistema cuidando las normas recomendadas
- Aclarar sus dudas respecto a los equipos

A través de estos objetivos, el proyecto logrará que la difusión de los sistemas sea efectiva y, que los potenciales usuarios dispongan de información fidedigna sobre los sistemas, sus alcances y limitaciones. De ser posible y necesarios se deberá usar la lengua local.

Necesidad de Coordinación

Es necesario coordinar con las mancomunidades y municipios, para establecer puntos y fechas de encuentro para las mismas. Es posible utilizar los días de ferias de comercialización o días de mercado de productos agrícolas para realizar dichas demostraciones.

La mejor manera es que, para cada charla se disponga de sistemas demostrativos portátiles que permitan apreciar claramente los paneles fotovoltaicos, baterías, lámparas, y otros accesorios a los participantes de esta actividad.

En estas charlas se debe informar de la capacidad y forma de funcionamiento de los sistemas. Durante estas demostraciones se entregarán a los asistentes folletos explicativos de los SFV.

Anexo 4: Guía para la realización de talleres demostrativos

En general estas charlas o mini talleres deberían seguir el siguiente desarrollo:

I. Presentación

- Presentación corta de los técnicos y promotores
- Explicación sobre el motivo de las demostraciones y el proyecto

II. Introducción al tema energético

- Se plantean preguntas sobre la conveniencia y la necesidad de contar con energía eléctrica en el área rural.
- Se comentan también, conjuntamente con los participantes, aspectos como las mayores aplicaciones que se darían a la energía eléctrica.
- Se consulta sobre el conocimiento que tienen respecto a fuentes energéticas.

III. Explicación sobre Sistemas Fotovoltaicos

- Se realiza una breve introducción sobre los sistemas fotovoltaicos, el principio de funcionamiento y condiciones para el funcionamiento.
- Se van presentando los diferentes equipos, con diferencias de tamaño y aplicaciones.
- Luego se van especificando cada uno de los componentes, su función dentro del sistema, con un poco de detalle en su cuidado.
- Finalmente se proponen formas de acceso a los equipos, tanto desde el punto de vista técnico como del económico (mostrando las ventajas del sistema como la vida útil, la seguridad, la confiabilidad, etc.)
- Paralelamente se contestan las preguntas que van surgiendo, procurando aclarar lo más posible las dudas y estimulando la mayor participación posible.

IV. Reforzamiento de los mensajes

- Durante la última parte de la sesión se realiza la entrega de folletos informativos, que permiten a los participantes contar con un instrumento de consulta adicional, para el caso de necesidad en el momento de realizar la transferencia hacia sus compañeros de comunidad.
- Los técnicos también realizan una tabulación rápida de los participantes, con énfasis en los dirigentes anotando el número aproximado de los miembros de su comunidad a los cuales replicará la información y entregando folletos simples para ellos.

Anexo 5: Bases para Desarrollar un Plan de Capacitación

Los sujetos de la capacitación

- a) **Técnicos locales:** personal a cargo de la instalación, operación y mantenimiento de los SFV's en cada región específica. Tienen correspondencia con los usuarios finales en términos de idioma, matriz cultural y percepciones generales de la realidad. Asimismo tienen una relación con los operadores técnicos de carácter contractual, regular y de responsabilidad asignada. Con la capacitación mejoran sus competencias, pero también son el vehículo para capacitar a los usuarios finales.
- b) **Oficiales de crédito:** personal de las MFI's a cargo del proyecto, tienen nivel de formación medio y profesional, manejan computadoras, conocen a los usuarios y sus regiones con detalle, sus habilidades están ante todo en el área financiera y de cobranzas. Son responsables de la recuperación de la cartera de crédito del proyecto en sus zonas. Con la capacitación mejoran sus competencias, pero también son el vehículo para capacitar a los usuarios finales.
- c) **Usuarios de sistemas fotovoltaicos:** familias campesinas de áreas rurales dispersas, en diferentes departamentos de Bolivia, normalmente con ingresos económicos razonables que les permite adquirir un SFV a crédito. En general, son alfabetizados, están relacionados con el mercado y conocen procedimientos mercantiles (contratos, créditos, etc.) y tienen acceso a niveles de información generales. Son capacitados por los técnicos locales y personal de los operadores técnicos.

Matriz de Componentes del Currículo: Usuarios

Preguntas / Componentes	Descripción del Alcance
¿Para qué enseñar?	Para que: <ul style="list-style-type: none"> - utilicen bien sus equipos y obtenga todos sus beneficios (luz, información, comunicación). - manejen su equipo con seguridad - resguarden la vida útil del equipo - prevengan accidentes y/o peligros
¿Qué enseñar?	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura del sistema y función de cada uno de los componentes - Operación del sistema - Mantenimiento preventivo - Lectura e interpretación de indicadores del regulador y otros equipos - Cuidados y seguridad del equipo - Cómo hacer reclamos - Donde buscar técnicos y repuestos
¿Cuándo enseñar?	Por orden de prioridad: <ul style="list-style-type: none"> - al momento de la instalación de manera ineludible - en cada visita del técnico local (mantenimiento preventivo) - en talleres convocados para usuarios
¿Cómo enseñar?	<ul style="list-style-type: none"> - Con recursos didácticos gráficos - Con su mismo equipo instalado y/o equipos demostrativos - En su propio idioma, de manera dialogada - Con ejemplos prácticos y analogías propias de la vivencia del usuario - De preferencia a todo la familia
La evaluación	¿Para que?: para conocer el nivel de apropiación de sus nuevos saberes y competencias ¿Qué?: los conocimientos y de la información proporcionada ¿Cuándo?: al concluir la capacitación impartida; en cada nueva visita que se haga; al finalizar los talleres y en grupo. ¿Cómo?: <ul style="list-style-type: none"> - A través de preguntas y respuestas sobre acciones que se deben realizar; planteando situaciones problemáticas y pidiendo que las resuelva; pidiendo que plantee ejemplos de acciones que no se deben realizar nunca y, otras que se deben realizar siempre.

Matriz de Componentes del Currículo: Técnicos Locales

Preguntas / Componentes	Descripción del Alcance
¿Para qué enseñar?	<p>Para que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - instalen, operen y mantengan correctamente los SFV's - identifiquen fallas críticas y puedan registrar la información adecuadamente - capaciten adecuadamente a los usuarios - atiendan bien a sus clientes, identifiquen y satisfagan sus demandas
¿Qué enseñar?	<ul style="list-style-type: none"> - Principios de electricidad, diferencia AC - CC y relaciones P,V,I - Estructura del sistema y función de cada uno de los componentes - Principios y características de funcionamiento de cada componente - Instalación, operación y mantenimiento de SFV's, con detalle - Que cosas debe saber el usuario para hacer buen uso de su SFV - Cómo llenar sus formularios de mantenimiento y seguimiento correctamente - Cómo atender a su cliente (que nuevas demandas tiene?, esta satisfecho?, como se lo debe tratar?)
¿Cuándo enseñar?	<p>Por orden de prioridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - talleres específicos antes del inicio de instalaciones - se debe hacer un refrescamiento al menos una vez al año
¿Cómo enseñar?	<ul style="list-style-type: none"> - Con recursos didácticos gráficos - Usando material audiovisual (videos, jingles de radio, etc.) - Usando sistemas demostrativos y componentes sueltos de diferentes marcas - Usando sistemas demostrativos y componentes sueltos de diferentes marcas - Realizando practicas y ensayos , probando, instalando, con practicas en campo - En lo posible en lengua nativa - Promoviendo talleres de intercambio de experiencias con otros instaladores
La evaluación	<p>¿Para que?: para conocer el nivel de aplicación y desempeño de sus nuevos saberes y competencias</p> <p>¿Qué?: los conocimientos adquiridos y de la información proporcionada</p> <p>¿Cuando?: al concluir la capacitación impartida; en cada nuevo taller de refrescamiento que se realice</p> <p>¿Cómo?:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A través de preguntas y respuestas sobre acciones que se deben realizar; planteando situaciones problemáticas y pidiendo que las resuelva; pidiendo que plantee ejemplos de acciones que no se deben realizar nunca y, otras que se deben realizar siempre. - Se realizará una evaluación modular, en función del tiempo de duración de los talleres - Se puede realizar la evaluación en pequeños grupos de máximo 3 personas a efecto de minimizar los conflictos y promover el trabajo colaborativo y, el intercambio de criterios - Para las practicas deberán entregar hojas y formularios llenados de acuerdo a instrucciones y mediciones que realicen

Matriz de Componentes del Currículo: Oficiales de Crédito

Preguntas / Componentes	Descripción del Alcance
¿Para qué enseñar?	Para que: <ul style="list-style-type: none"> - realicen una promoción apropiada de los SFV's - transmitan confianza en la tecnología a sus clientes - puedan responder a preguntas de operatividad sobre el sistema de parte de los usuarios - interpreten indicadores e identifiquen problemas y fallas correctamente para transmitir reclamos al operador técnico
¿Qué enseñar?	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura del sistema y función de cada uno de los componentes - Operación del sistema - Lectura e interpretación de indicadores del regulador y otros equipos - Estructura del sistema y función de cada uno de los componentes - Que cosas debe saber el usuario para hacer buen uso de su SFV - Cómo hacer reclamos
¿Cuándo enseñar?	Por orden de prioridad: <ul style="list-style-type: none"> - talleres específicos antes del inicio de instalaciones - se debe hacer un refrescamiento al menos una vez al año mientras dure el proyecto
¿Cómo enseñar?	<ul style="list-style-type: none"> - Con recursos didácticos gráficos - Usando material audiovisual (videos, jingles de radio, etc.) - Usando sistemas demostrativos y componentes sueltos de diferentes marcas - Participando en los talleres de intercambio de experiencias de instaladores
La evaluación	¿Para que?: para conocer el nivel de aplicación y desempeño de sus nuevos saberes y competencias ¿Qué?: los conocimientos adquiridos y de la información proporcionada ¿Cuándo?: al concluir la capacitación impartida; en cada nueva taller de refrescamiento que se realice ¿Cómo?: <ul style="list-style-type: none"> - A través de preguntas y respuestas sobre acciones que se deben realizar; planteando situaciones problemáticas y pidiendo que las resuelva; pidiendo que plantee ejemplos de acciones que no se deben realizar nunca y, otras que se deben realizar siempre. - Se realizará una evaluación modular, en función del tiempo de duración de los talleres - Se puede realizar la evaluación en pequeños grupos de máximo 3 personas a efecto de minimizar los conflictos y promover el trabajo colaborativo y, el intercambio de criterios