

# CENTRO GVAMAN POMA DE AYALA

## OFICINA CENTRAL

Jirón Retiro N° 346 - Urbanización Tawantinsuyo

Apartado 627 - Cusco - Perú

Fax: (084) - 225552 - Teléfonos: (084) - 235931 - 225488 - 236202

Página Web: <http://www.guamanpoma.org>

[direccion@guamanpoma.org](mailto:direccion@guamanpoma.org)

[escuelagobernabilidad@guamanpoma.org](mailto:escuelagobernabilidad@guamanpoma.org)

## Portada

Código de la iniciativa:

AEA03PE015701

Título de la iniciativa:

Fomento de energía solar en comunidades y  
periferie de Cusco

Nombre y ubicación de la entidad proponente

Centro de Educación y Comunicación Guaman Poma  
de Ayala, Jirón Retiro 346, Cusco, Perú

Nombre, ubicación, teléfono y email del  
encargado/coordinador de la iniciativa

Patricia Paredes Chávez  
CEC. Guaman Poma de Ayala  
Jirón Retiro 346, Cusco, Peru  
084 235931, [pparedes@guamanpoma.org](mailto:pparedes@guamanpoma.org)

Nombre y ubicación de las entidades asociadas

-

País al que postula

Perú

Financiamiento total del proyecto (plan):

US\$ 212'520.00

Cofinanciamiento total solicitado al Programa  
AEA

US\$ 101'160.00

Aporte de la contrapartida para la ejecución del  
proyecto

US\$ 63'320.00  
(Entidad proponente con financieras terceras)  
US\$ 48'080.00  
(Beneficiarios)

Cusco, 15 de Mayo 2015

Patricia Paredes Chávez  
DNI 23946084

15.05.2015

## Plan de Negocio –

### Fomento de energía solar en comunidades y periferie de Cusco

1	RESUMEN EJECUTIVO.....	1
2	DESCRIPCIÓN.....	2
2.1	Origen y evolución de la entidad proponente .....	2
2.2	Los socios estratégicos .....	3
2.3	La idea .....	4
3	VISIÓN, MISIÓN Y VALORES.....	5
4	ESTUDIO DE MERCADO .....	5
4.1	Situación y evolución del sector.....	5
4.2	Competencia .....	8
4.3	Mercado .....	9
4.4	Beneficiarios.....	10
5	PLAN COMERCIAL.....	11
5.1	Producto/servicio .....	11
5.2	Precios y pago .....	14
5.3	Plaza y distribución.....	15
5.4	Comunicación y promoción.....	17
5.5	Estrategia de crecimiento .....	17
6	PROCESO PRODUCTIVO Y RECURSOS HUMANOS.....	19
6.1	Legislación aplicable.....	19
6.2	Proceso productivo .....	20
6.3	Proveedores .....	21
6.4	Recursos humanos .....	22
7	DAFO, RIESGOS Y SUPUESTOS.....	23
7.1	Debilidades, amenazas, fortalezas, oportunidades y riesgos .....	23
7.2	Supuestos .....	26
8	ESTRATEGIA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL .....	26
9	PLAN ECONÓMICO FINANCIERO .....	29
9.1	Plan de inversiones .....	29
9.2	Plan de financiación .....	31

9.3	Cuenta de resultados .....	32
9.4	Flujo de caja.....	33
9.5	Ratios económicos financieros.....	33
10	FASES CRÍTICAS DE IMPLEMENTACIÓN.....	34
10.1	Estrategia de entrada al mercado .....	35

#### AVISO DE CONFIDENCIALIDAD

Este plan de negocio es propiedad de (insertar nombre de la EP) y sus entidades asociadas. Contiene información técnica y financiera de naturaleza confidencial, cuya divulgación podría causar perjuicio a nuestro grupo. Su contenido solo puede ser divulgada, en parte o total, con el consentimiento escrito de parte nuestra, salvo a los miembros del equipo evaluador externo del Programa AEA para uso oficial en el desempeño de sus labores en el marco de la convocatoria, y al personal interno del Programa AEA para la puesta en marcha del proyecto de apalancamiento, no pudiendo ser divulgado para cualquier otro uso.

## 1 RESUMEN EJECUTIVO

La presente iniciativa tiene el objetivo de fomentar el uso y la difusión de tecnologías de aprovechamiento de energía solar en zonas rurales y periurbanas de la ciudad del Cusco, mediante calentadores solares (para producir agua caliente) y también de sistemas fotovoltaicos (para producir electricidad) y de esta manera mejorar la calidad de vida de familias campesinas en zonas rurales y de zonas periurbanas de la ciudad. Este proceso se logrará a través del desarrollo de habilidades de jóvenes profesionales técnicos y de la capacitación de familias campesinas en hábitos de higiene y el uso de energías renovables. El elemento central del plan de negocio considera la venta de calentadores solares y la introducción e instalación en zonas rurales y periurbanas por la EP, mediante la formación de jóvenes profesionales para que ellos puedan establecer su negocio y seguir con la venta e instalaciones en el proceso y luego de la iniciativa. La iniciativa también contiene un enfoque importante en temas sociales como el mejoramiento de la calidad de vida de familias campesinas.

### **En la iniciativa existen dos grupos de clientes:**

El primer grupo son familias en comunidades rurales en el valle sur de Cusco y en la zona periurbana de Cusco. Las familias rurales no acceden al agua caliente y carecen de prácticas básicas en salubridad e higiene, viven en un entorno climático hostil. El propósito de la iniciativa es motivar a 100 familias de zonas rurales a usar energía solar para mejorar sus condiciones de habitabilidad y salubridad, vendiendo e instalando 100 calentadores solares y sensibilizando con capacitaciones en los temas de salubridad, el mejoramiento de sus viviendas y el aprovechamiento de energías solares. Los calentadores solares que se instalarán son de tipo artesanal, adecuados a la situación rural, desarrollado y validado por la EP. En la zona periurbana, donde un gran número de las familias tampoco dispone de agua caliente, se promueve el calentador solar artesanal para vender e instalar un número de 50 calentadores solares en esta zona. Para cumplir con las necesidades de la población urbana (tener agua caliente por 24 horas) se oferta el calentador solar con un adicional de ducha eléctrica.

### **El segundo grupo objetivo son Jóvenes profesionales:**

Se implementará un sistema de capacitación con 5 módulos en los temas energías renovables y especialmente el aprovechamiento de la energía solar, temas del medio ambiente en general y temas empresariales. En estas capacitaciones los jóvenes aprenderán también como se instala y mantienen los calentadores solares, del tipo artesanal y comercial y los sistemas fotovoltaicos. Se ejecutarán 3 sistemas de capacitación con lo cual pueden participar un total de 45 personas, varones y mujeres. Luego, estos jóvenes participarán en la instalación de calentadores solares artesanales, así como 5 calentadores solares comerciales y 5 sistemas fotovoltaicos. Así además de brindar la capacitación teórica, se fortalecerán las habilidades mediante la puesta en práctica de lo aprendido, teniendo como un aliciente adicional, la posibilidad de obtener ingresos básicos que les ayuden a iniciar su negocio.

Un aspecto que se debe resaltar es que debido a la formación en el sistema de capacitación, una parte de los jóvenes establecerán su negocio propio en la venta e instalación de calentadores solares y sistemas fotovoltaicos. Los productos que ellos vendan e instalen pueden ser cualquier producto de aprovechamiento de energía solar del mercado, pero también los calentadores solares fabricados por la EP que creará un registro oficial de personal técnico para la instalación de estos productos. Como los calentadores artesanales no existen en el mercado se acompañará a los jóvenes en el proceso de articulación comercial mediante la EP, manteniendo una red de proveedores de estos productos y un cartera de clientes que será facilitada a los jóvenes aun después de concluida la iniciativa, ello no quita que en el proceso se buscará que los jóvenes logren posicionarse en el mercado y estén en la capacidad de articularse al mercado por sus propios recursos.

Como la tecnología propuesta no es muy especializada y los materiales no son difíciles de conseguir, la iniciativa sería fácil de replicar en otras regiones con organizaciones similares como la EP.

## 2 DESCRIPCIÓN

### 2.1 Origen y evolución de la entidad proponente

El Centro Guaman Poma de Ayala (GPA) es una institución con una trayectoria de 35 años de trabajo en el Valle de Cusco y en el Sur Andino Peruano, fundada en 1980. Somos parte de la sociedad civil, siendo una institución sin fines de lucro que busca incidir en los procesos de desarrollo y políticas públicas para que la sociedad en su conjunto y especialmente los sectores menos favorecidos accedan a oportunidades que les permitan alcanzar una vida digna. En ese sentido la institución asume el compromiso de aportar a la construcción de una sociedad más incluyente, justa y equitativa a través del fortalecimiento de la democracia y el desarrollo de capacidades de los actores sociales y políticos de nivel local y regional como medios que posibiliten la cooperación y corresponsabilidad para el bienestar común. Considera como ejes transversales el medio ambiente, la gestión del riesgo de desastres y la equidad de género. Desde su fundación a la fecha la EP ha logrado consolidarse mediante la conformación de 3 áreas: Hábitat y Ciudadanía, Desarrollo Económico Local, Seguridad Alimentaria. En el componente de Hábitat y Ciudadanía desde el año 2002 se han trabajado acciones orientadas a mejorar las condiciones de salubridad y habitabilidad de familias de áreas urbanas y rurales, iniciando con la recuperación de la manzana 127 en el barrio de San Pedro en el centro histórico de la ciudad del Cusco, así como en la Zona Nor occidental del distrito de Cusco y también en varias comunidades del Valle del Cusco hasta la fecha. Las acciones implementadas han sido posibles gracias al apoyo de la cooperación como el Gobierno Vasco Generalitat Valenciana, Diputación de Valencia, la Junta de Andalucía de España, entre otros. Los componentes de intervención de las propuestas de mejoramiento han ido evolucionando hasta considerar el mejoramiento del confort térmico de la vivienda, en ese sentido la EP, atendiendo a su política del desarrollo ambiental sostenible ha instalado sus primeros calentadores solares en el año 2007, en colaboración en el “Red Inti”, desarrollando varias propuestas para calentadores solares pero también otros equipos e

instalaciones como cocinas y hornos solares, invernaderos, fogones mejorados, biodigestores y también se han instalado sistemas fotovoltaicos para la generación de electricidad. Hasta la fecha se han promovido la instalación de más de ciento cincuenta calentadores solares. Para estos procesos los sujetos de derecho elegidos han sido familias excluidas, de zonas periurbanas, de comunidades, con limitados recursos económicos, con mujeres jefas de hogar, haciéndolas participar de las iniciativas y tomando en cuenta sus necesidades e intereses.

## 2.2 Los socios estratégicos

### Socios estratégicos

Para el funcionamiento de la iniciativa en el marco del presupuesto hay dos socios estratégicos: El 22% (43 mil \$ (dólares americanos) se cubrirá por parte de la financiera Fundación Social Universal de España (FSU), la que financiará a GPA, la EP, un proyecto de 345 mil \$ con actividades coincidentes (Sistema de capacitación en comunidades, calentadores solares) en el mismo ámbito. Este proyecto empieza entre Junio y Septiembre del año 2015 con una duración de 2 años. Así se aprovecharán sinergias y se financiará una parte de la presente iniciativa. Otra fuente financiera es la organización Misión Belén de Suiza con 7% (15 mil \$). Esta organización está financiando la jornada completa de un técnico especialista en energías renovables (ingeniero eléctrico y medioambiental) que aportará en todos los aspectos técnicos y también participará de los sistemas de capacitación en la EP. El compromiso de Misión Belén dura hasta el mes de agosto del año 2016 con opción de prolongarlo en la EP.

### Equipo

**Coordinadora de la iniciativa:** Arquitecta Patricia Paredes con más de 15 años experiencia en la ejecución de proyectos de la cooperación al desarrollo y con experiencia en la coordinación y gestión de proyectos de esta envergadura.

**Responsable de temas técnicos:** Ingeniero Eléctrico y Medioambiental David Kradolfer (suizo), trabaja para una organización Suiza Mision Belen, desde un año y medio en la EP. Él ha contribuido en el desarrollo del calentador solar artesanal y también es parte del equipo de la EP en la elaboración de un proyecto en comunidades campesinas. Él será responsable de la elaboración del sistema de capacitación para los jóvenes profesionales y también de la planificación de las instalaciones de los equipos de aprovechamiento de energía solar.

**Coordinadora de las actividades con los diferentes grupos:** Arquitecta Jessenia Vega Centeno con más de 10 años de experiencia profesional, responsable para la ejecución de los talleres, mantendrá los contactos con los clientes y los jóvenes capacitados. También es responsable de la coordinación con el equipo administrativo.

**Ingeniero Civil Jaime Manrique:** responsable de las ejecuciones de obras e instalaciones de los calentadores solares y los sistemas fotovoltaicos. Será parte del equipo técnico junto con el ingeniero eléctrico medioambiental para los procesos de capacitación y de ejecución práctica. Tiene amplio conocimiento en la ejecución de proyectos de desarrollo con más de 10 años de trabajo en la EP y más de 15 años de experiencia profesional.

**Antropólogo Walter Aguilar :** Responsable que el programa, las actividades y las intervenciones sean adecuadas a la situación, las costumbres y las formas de vida de la gente. Será también el personal de contacto con los jóvenes emprendedores, siendo el concertador entre la gente y la EP donde sea necesario, organizará asambleas, reuniones y mantendrá el contacto con las autoridades.

**Economista Angel Paullo:** será parte del equipo ejecutor, su labor será la de orientar a los jóvenes para que su plan de negocio sea rentable y sostenible.. Tiene una amplia experiencia en la promoción de iniciativas de negocios.

Además habrá personal técnico, administrativo y contable así como traductores para la comunicación en el idioma Quechua.

### 2.3 La idea

En zonas rurales de Cusco existe precariedad en viviendas y se suman las agrestes condiciones climáticas. Con la iniciativa 100 familias podrán hacer uso de agua caliente y así mejorar sus condiciones de habitabilidad. Los calentadores solares instalados por la EP (2007 -2011) se han validado y perfeccionado en intervenciones desarrolladas entre el 2014 y 2015, para lo cual se ha desarrollado un proceso de evaluación de calentadores existentes, consultando a más de 30 usuarios de los calentadores solares de la EP<sup>1</sup>. El resultado mostró que en promedio un calentador solar está siendo utilizado por más de 5 personas, más de 3 personas por calentador solar lo utiliza diario. Muchos de los usuarios han expresado que el calentador solar es importante para ellos y en momentos sin sol o cuando no funciona, se lo extraña mucho. Con un programa que se ejecuta en la EP se vienen instalado entre el 2014 a la actualidad 40 calentadores solares en 12 comunidades rurales del Valle del Cusco, hasta la fecha la EP ha instalado desde el inicio más de 150 calentadores. Entre las diferentes intervenciones que se vienen realizando como mejoramiento de baños, confort térmico y otros, el calentador solar es lo que más interesa a las familias y se ha notado que hay una demanda fuerte por tener duchas con agua caliente, económicas y fácilmente accesibles. Así ha crecido la idea de vender calentadores solares en las comunidades rurales o zonas periurbanas fuera de programas o proyectos existentes, para responder a las necesidades de la población, especialmente mujeres, niños y niñas. Hasta ahora faltaban los recursos (personal y económico) para establecer este negocio y también falta personal para la instalación de los equipos. La iniciativa tiene la intención de resolver estas ausencias.

El uso de tecnologías solares en Cusco es muy reducido y existe muy poca gente calificada para su manejo. Un problema en Cusco también es la alta tasa de desempleo juvenil mientras el 30% de jóvenes entre 18 y 29 años tienen motivaciones o desean iniciar un negocio propio<sup>2</sup>. Con la presente iniciativa se da la posibilidad para establecer la organización de la venta y la instalación de calentadores solares y también para formar personal para la venta e instalaciones. Como este tipo de negocio (venta e instalación de equipos) no es una de las principales actividades de la EP y tampoco se puede tomar muchos riesgos financieros, se prefiere soluciones donde organizaciones fuera de la EP se dediquen en las actividades comerciales. Como la EP tiene el área “Desarrollo Económico Local” (DEL) con años de experiencia en la puesta en marcha de nuevos negocios,

especialmente en jóvenes emprendedores, se lo ve como una buena simbiosis entre este grupo de jóvenes y la EP de manejar juntos este negocio en un futuro.

### **3 VISIÓN, MISIÓN Y VALORES**

#### **Visión**

Al 2017 100 familias rurales del valle del Cusco cuentan con una vivienda digna y saludable en la que el aprovechamiento de las energías renovables es un componente importante para mejorar sus condiciones de habitabilidad.

Un grupo de jóvenes emprendedores maneja su propio negocio sobre tecnologías de aprovechamiento de la energía solar para tener empleo digno e ingresos regulares.

Que los calentadores solares artesanales son una alternativa económica favorable a los calentadores comerciales, que se difunda su uso en zonas rurales y periurbanas del Valle del Cusco, llegando a ser un elemento común en las viviendas.

#### **Misión**

Vender e instalar calentadores solares de buena calidad, con un buen servicio y atención a los clientes.

Formar jóvenes emprendedores mediante capacitaciones de buena calidad para desarrollar sus habilidades empresariales que les favorezca a establecer su propio negocio con éxito en la venta e instalación de tecnología de aprovechamiento de energía solar.

Capacitar y empoderar familias rurales para que puedan mejorar sus condiciones de salubridad y la habitabilidad de sus viviendas.

Motivar a las familias rurales para que hagan uso de los servicios de jóvenes empresarios y compren calentadores solares artesanales.

#### **Valores**

Los facilitadores de la iniciativa actuamos bajo un sistema de confianza y reciprocidad, promoviendo el desarrollo de las capacidades de jóvenes y población excluida, reconociendo sus saberes y capacidades, promoviendo especialmente el acceso a oportunidades de mujeres y población con limitaciones económicas para fortalecerlos y empoderarlos en la gestión de su desarrollo personal y familiar.

### **4 ESTUDIO DE MERCADO**

#### **4.1 Situación y evolución del sector**

##### **Marco económico**

Hasta ahora no sabemos de programas de las entidades públicas para el fomento de las energías renovables o en particular para las energías solares, en el sentido de que haya subsidios o financiamiento para iniciativas particulares como la presente. Los intereses para préstamos de los bancos para poder hacer inversiones son muy altos (> 20 %) y no son adecuadas ni para los empresarios y tampoco para los clientes (familias rurales). La posibilidad de conseguir micro créditos para el financiamiento de los calentadores solares para las familias no se ve factible, ya



que las familias no pueden generar ingresos directamente vinculados por el uso de los calentadores solares.

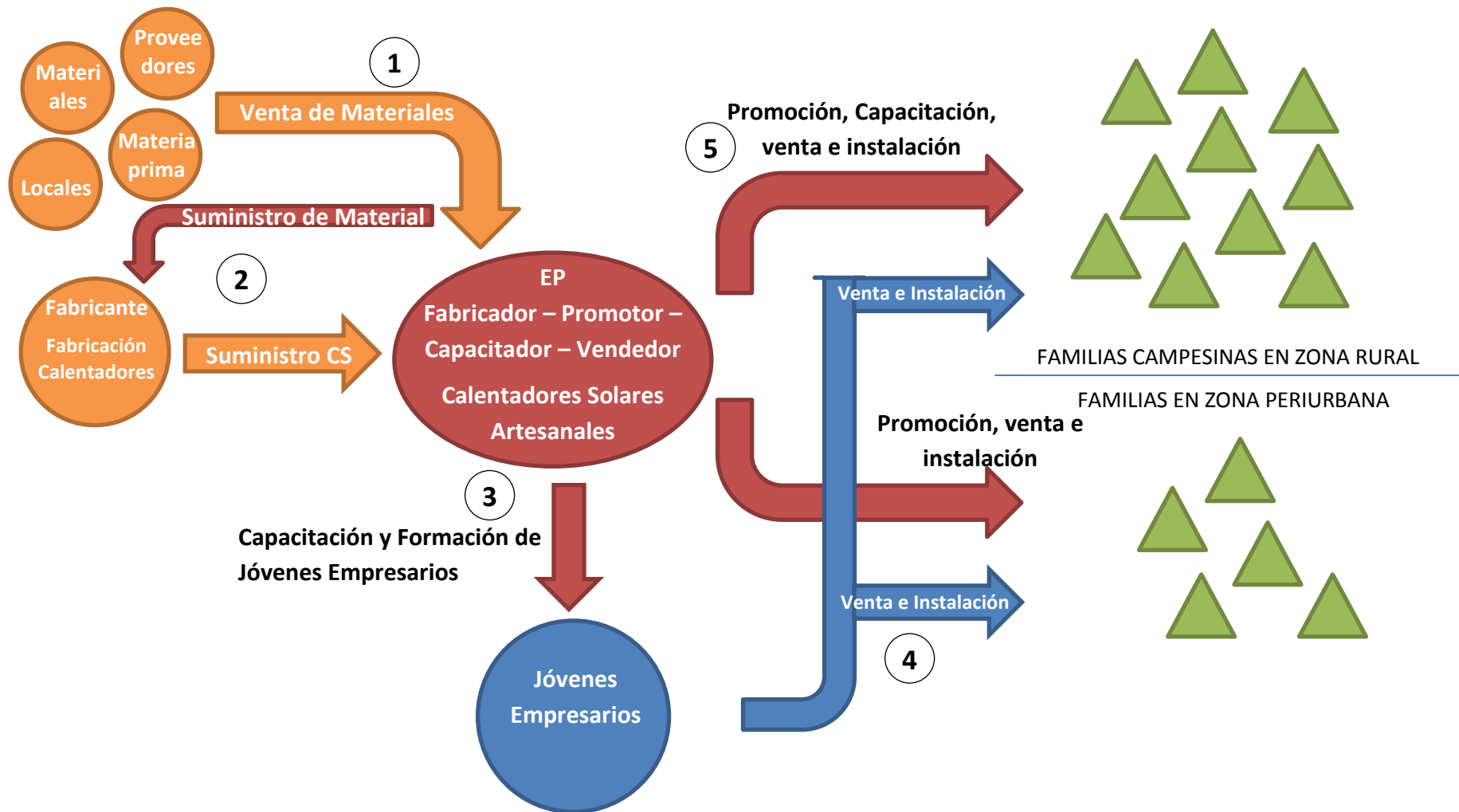
Existen programas de la cooperación internacional para el mejoramiento de la calidad de vida en comunidades campesinas rurales. Son proyectos como éste de la financiera FSU que financian entre otros la instalación de calentadores solares. Hasta fines de este año se ejecutará otro programa similar (financiera: Agencia Vasca de Cooperación para el desarrollo, España) donde se instalarán 40 calentadores solares, la prolongación de este proyecto está prevista.

Otras financieras potenciales de la cooperación internacional son por ejemplo REPIC Suiza o Rexel Foundation, los dos dan financiamiento para la difusión de energías renovables en América del Sur. También se va a comprobar si una entrada en el mercado de carbono es posible, se ahorra más que 22 000 kg de equivalentes de CO<sub>2</sub> solo con los 150 calentadores instalados en la presente iniciativa. La venta de certificados podría ayudar en el financiamiento de los calentadores solares. A largo plazo el gobierno persigue un desarrollo “limpio” o “bajo en carbono”, con la Planificación ante el Cambio Climático (Plan CC)<sup>3</sup>. Existe un planteamiento para desarrollarlo y su posterior ejecución. El plan CC persigue por ejemplo la generación de energía eléctrica con paneles fotovoltaicos al nivel del consumidor final, también está prevista la sustitución de calentadores eléctricos de agua por sistemas de calentadores solares en grandes cantidades. La planificación es para regiones con mucho sol, en particular, incluyendo la región Cusco.

En el corto plazo, el Ministerio de Energía y Minas tiene la meta de instalar 500 mil paneles fotovoltaicos en zonas rurales hasta el 2016 para aumentar el coeficiente de electrificación a nivel nacional, aunque se desconoce las zonas de trabajo. En este sentido, la iniciativa está alineada con los temas planteados por el Estado. Estos planes del Estado también podrían tener efectos positivos para la presente iniciativa, por ejemplo podrían bajar los precios de los equipos solares o estos programas podrían crear empleo para los jóvenes empresarios ya formados con la presente iniciativa.

Las instituciones concernidas para la iniciativa podrían ser los gobiernos regionales y locales (municipalidades). La EP persigue convenios marco con todas las municipalidades del ámbito, una parte de estos convenios ya se han llevado a cabo. A pesar de que las municipalidades casi nunca aportan los proyectos con fondos, brindan apoyo en la coordinación con las comunidades para la facilitar el desarrollo de las actividades en general, motiva a la población, facilita infraestructura (salas de reunión, equipos electrónicos) y abre posibilidades para convenios de proyectos específicos.

## Cadena de Valor



### **1, 2 Suministro de materiales y producción**

Todo el manejo de los materiales para la producción del calentador solar se organiza por medio del área administrativa de la EP que realiza las compras, las entregas y el almacenamiento de los materiales. Para las compras se siguen las normas de la institución que existen para evitar irregularidades y tener un proceso económicamente optimizado.

Toda la fabricación de los calentadores solares tiene lugar en un taller externo de la EP. Este taller contratado es responsable de la correcta fabricación, por tener toda la maquinaria y materiales auxiliares necesarios. Este taller también realiza el control de calidad (prueba de presión) que además está documentado. Todo este proceso es acompañado y supervisado por el personal técnico de la EP. La capacidad de producción del taller es el cuello de botella de la iniciativa, está limitada a un número de 15 a 20 calentadores solares por mes. La tecnología ya está desarrollada, solo se hace unos ajustes para bajar los costos de producción, para ello es responsable un ingeniero de la EP. Para solucionar esto se podría contratar otro taller.

### **3, 4 Capacitación de Personal / Distribuidores**

Mediante un sistema de capacitación se forman Jóvenes Empresarios (varones y mujeres) para el dominio de toda la tecnología de calentadores solares y sistemas fotovoltaicos. Se involucra estos empresarios en la instalación de los calentadores solares vendidos. Luego de la iniciativa estos empresarios toman el rol de los distribuidores, la EP abastece estos Empresarios con calentadores solares artesanales para que ellos los vendan e instalen. Los Empresarios determinarán los precios de la instalación.

### **5 Venta y Promoción**

Mediante un sistema de capacitación amplio en las comunidades campesinas se promueve el calentador solar artesanal y motiva las familias comprar el producto. El precio de venta será determinado por la EP en base a los costos de producción en los que se incurren. Los pedidos se finalizan al firmar un contrato con los clientes y con el pago inicial para el calentador solar. Para finalizar un contrato siempre se necesita la firma del varón y de la mujer de una familia. Luego se transportan los productos al lugar de la instalación, la entrega del producto se acabará con la finalización de la instalación y la prueba del funcionamiento. Un ingeniero de la EP será el responsable para supervisar las obras de la instalación (calidad, seguridad, actitud de los instaladores).

En cuanto a la promoción, para dar a conocer los productos, se espera que la mejor herramienta sea la comunicación boca a boca, es decir, que la población que haga uso de las termas solares comunique a los demás miembros de la comunidad sobre los beneficios obtenidos y de esta manera, la población muestre mayor interés en adquirir estos productos.

### **4.2 Competencia**

Al respecto del producto “Calentador Solar Artesanal” no conocemos otra institución u organización que venda estos calentadores solares o que mantenga un negocio con estos productos. Si existen organizaciones similares como la EP (ONG que trabajen en proyectos sociales) que han instalado calentadores similares pero no en los distritos cercanos de Cusco. Así asumimos que no hay competencia en el mercado potencial alrededor de la ciudad de Cusco.

Respecto a los calentadores solares comerciales y sistemas fotovoltaicos, a los que se dedicarán también los jóvenes empresarios, existen varias tiendas locales que venden e instalan estos productos. Estas tiendas son los mercados grandes como Maestro o Promart, pero el negocio de Promart en calentadores solares parece más bien pequeño, ya que solo tiene un tipo de calentador solar que no es adecuado para la instalación en altura (colector plano). Maestro, que podría tener un rol importante en los calentadores solares, solo vende calentadores de precios que oscilan alrededor de 2,000 soles. Entre las tiendas pequeñas hay unas que venden productos de gasfitería y también calentadores solares, sin especializarse en el tema. No conocemos si estas tiendas también ofrecen la instalación de los equipos. Luego se tiene una tienda de nombre Naratai que está especializada en calentadores solares y los vende e instala en edificios, hoteles y viviendas; sus clientes son mayormente clientes con mejores posibilidades económicas, mientras que nuestra iniciativa busca clientes con posibilidades económicas limitadas pero suficiente para comprar calentadores solares artesanales económicos; la tienda también instala sistemas completos para calefacciones y tiene varios años de experiencia en el mercado. Luego también existe la tienda Buen Power Perú ([www.buenpower.com](http://www.buenpower.com)) que trabaja mucho en la electrificación rural y especialmente en la iluminación de viviendas en zonas rurales sin electricidad. Esta tienda también vende e instala calentadores solares y trabaja con la cooperación internacional. Algunas instalaciones de esta tienda son subvencionadas por organizaciones internacionales. La tienda solo trabaja con calentadores solares comerciales cuyos costos son por lo menos el doble de los calentadores solares artesanales con la que cuenta la EP.

El calentador solar artesanal que estamos promocionando en la presente iniciativa tiene costos de producción de S/. 575 y los costos de la instalación no exceden los S/. 100. Así contamos con una propuesta de un calentador solar mucho más barato de los que se encuentra en el mercado local (en el País) donde hay calentadores solares a partir de S/. 1,300. Los costos más bajos se logran por medio de un sistema diferente, el colector solar también es el tanque para el agua caliente. No necesita un tanque aislado adicional. Sin embargo la desventaja de este sistema es que el agua caliente producida no se mantiene caliente por 24 horas. Por la noche el agua almacenada se enfría hasta una temperatura de 20 °C. Pero estamos seguros que este sistema es adecuado para la situación en el campo, donde la mayoría de la gente tradicionalmente se dedica a la higiene personal en las tardes y las noches.

El bajo costo del calentador solar artesanal es la mayor ventaja del producto y la manera más económica para una familia rural de tener acceso fácil al agua caliente. Debido a esta ventaja también se amplía mucho el mercado para vender el producto. Así no veremos que se desplazan competidores y veremos buenas posibilidades de los jóvenes emprendedores para encontrar clientes para sistemas comerciales en este nuevo mercado.

### **4.3 Mercado**

Las características del mercado para la presente iniciativa y también para el futuro son las siguientes:

- Mercado para el calentador solar artesanal (para la presente iniciativa y en futuro)
- Comunidades rurales o zonas periurbanas con poblaciones con tradiciones rurales

- Lugares cercanos a la ciudad (< 2 horas de viaje) con mejores posibilidades económicas por la venta de sus productos en la ciudad y posibilidades de dedicarse a actividades económicas en la ciudad (p. ej. en la construcción)
- Lugares con buena accesibilidad (de preferencia accesibilidad con auto sin 4 x 4)
- Comunidades y lugares con red de agua fría
- Zonas con buena radiación solar (> 1500 kWh/m<sup>2</sup>)
- Zonas donde las viviendas ya cuentan con duchas con agua fría (de preferencia)

El mercado principal para la presente iniciativa, como para el negocio futuro de los jóvenes empresarios, son las comunidades rurales del valle sur de Cusco y de todos los distritos rurales en la región de Cusco. En el ámbito rural de la presente iniciativa se presentan 1132 familias con un total de 4,302 personas en 15 comunidades de cuatro distritos de las provincias de (San Jerónimo, y Saylla) y Quispichan (Lucre y Oropesa)<sup>4</sup>. En la zona periurbana viven más de 7000 familias que corresponden a 39 000 habitantes de la zona Nor Occidental del distrito de Cusco. Todo este grupo cumple con las características necesarias previstas para el mercado del producto. En la iniciativa se ha previsto vender 150 calentadores solares en estas comunidades y áreas periurbanas, lo que significa vender un calentador solar artesanal al menos al 2 % de las familias en el ámbito de la iniciativa.

Todas las comunidades y centros poblados (zonas periurbanas) que cumplen con los criterios del mercado (comunidades cercanas de Cusco) son 145 comunidades rurales con 5,600 familias<sup>5</sup>. Estimamos que por lo menos para un 30 % de las familias será económicamente posible comprar un calentador solar artesanal según la situación actual, son un total de 1,680 calentadores solares potenciales para vender (con valor de USD 392,000) sin considerar la zona periurbana (Municipalidades de Santiago, San Sebastián, San Jerónimo) lo que incrementaría aún más las posibilidades. Además hay otras instituciones como colegios, restaurantes y otras empresas como clientes potenciales. A mediano y largo plazo con el crecimiento de las posibilidades económicas también va a crecer el número de posibles clientes.

#### **4.4 Beneficiarios**

##### **Comunidades del Valle del Cusco (zona rural)**

La población de comunidades del valle del Cusco proyectada al 2014 es de 17,370 habitantes, (50.9% varones, 49.1% mujeres). La población es menor de 29 años (63.99%). El 59.17% habla en su lengua materna, carece de seguro médico el 56.41%, se dedica a la agricultura y ganadería el 56.41%. De acuerdo a un estudio realizado por la EP en el año 2011 la prevalencia de enfermedades diarreicas agudas (EDAS) y parasitosis en niños (as) menores de 5 años es de 40.7%. Los reportes de la Dirección Regional de Salud indican que las infecciones respiratorias agudas (IRAS) se encuentra entre las primeras 3 causas de mortalidad. En promedio en el Valle del Cusco fallecen 5 menores al año por neumonía, asociado a las condiciones de precariedad e insalubridad de las viviendas.

El Censo Nacional de Población y Vivienda (INEI, 2007), indicaba que el 48% de las viviendas de zonas rurales carecen del servicio de agua potable y se abastece en ríos, acequias o manantes. En cuanto a servicio de desagüe, el 49% de las viviendas rurales carecían de conexión del servicio

higiénico y sólo el 4% de la población contaba con conexión del servicio higiénico a una red pública de desagüe dentro de la vivienda. El informe de Evolución de pobreza monetaria 2009-2014 (INEI 2014) indica que sólo el 38.9% de pobres y 11.7% pobres extremos, acceden a un adecuado servicio de conexión del servicio higiénico o eliminación de excretas, el 14.9% y 36.8% de la población pobre y pobre extrema respectivamente no tiene energía eléctrica.

En las comunidades más cercanas de la ciudad 40% de los varones se dedican a trabajos en la ciudad (construcción).. Según el informe de Evolución de pobreza monetaria 2014 (INEI, 2014) el ingreso real promedio per cápita en la sierra rural son USD 135 mensuales. El ingreso promedio de una familia rural es aproximado US 270 mensual, en caso que vivan niños mayores o jóvenes en la familia puede ser más. Así mismo, el 52.9 % de la población de la sierra rural vive en pobreza monetaria y un 17.3 % de la población vive en pobreza extrema monetaria. Estimamos que la población que vive en pobreza extrema monetaria vive en las comunidades más alejadas de la ciudad y por tanto fuera del ámbito de la presente iniciativa.

De los programas que ejecutamos en las comunidades del ámbito del mercado sabemos, que la gente es capaz de realizar inversiones hasta montos de USD 250 para aportar en las intervenciones de mejoramiento de su vivienda. En ocasiones venden su ganado, vacuno u ovino, para tener liquidez y afrontar las necesidades familiares. Los mercados de la ciudad son una oportunidad para vender sus productos y generar mayores ingresos. Según el registro de fichas de asistencias técnicas de elaboradas por la EP en el marco de un programa actual, la mayoría de la población está de acuerdo con aportar USD 150 para un calentador solar.

#### **Zona Nor Occidental ZNO (zona periurbana)**

Según el Censo Nacional de Población y vivienda (INEI, 2007), la zona cuenta con una población de 38421 habitantes, representando el 36.1% de la población urbana de la ciudad del Cusco (106400 habitantes). La mitad de la población (52.8%) es menor de 25 años. El 15.7% es población migrante. Según la encuesta nacional de hogares del 2013, la población de la ZNO tiene una pobreza monetaria de 25.5, y el 4.7 de pobreza monetaria extrema, con una tasa de desnutrición de 20.0%. En relación a la prevalencia de enfermedades en niños menores de 5 años, el 42.5% sufren de IRAS y casi 2 de cada diez niños (17.7%) de EDAS. La desnutrición crónica afecta al 26.9%. El 46.1% presenta parasitosis y 48.6% sufre anemia. El 64% de los asentamientos de la zona cuentan con servicio de agua a domicilio, mientras que el 30% carece de este servicio, recurriendo a asentamientos vecinos para proveerse de agua. El 35% presentan déficit de desagüe. El 35% de asentamientos requiere del servicio de energía eléctrica. La EP cuenta con un diagnóstico participativo de la ZNO elaborado en el año 2008.

## **5 PLAN COMERCIAL**

### **5.1 Producto/servicio**

**Servicio: Sistema de capacitación para la formación de jóvenes empresarios en tecnología de aprovechamiento de la energía solar.**

El objetivo de estas actividades es la formación de jóvenes empresarios para que ellos puedan establecer su propio negocio a partir de la venta e instalación de calentadores solares y así tener

personal calificado para su promoción, venta e instalación. Así mismo se capacitarán en calentadores solares comerciales y en sistemas fotovoltaicos. Se eligen jóvenes empresarios o empresarias, según sus capacidades y experiencia en los temas de gasfitería y electricidad, su formación escolar y su motivación en general. La EP, cuenta con importante experiencia en el fortalecimiento de capacidades de adultos. Cuenta con dos locales institucionales, con infraestructura optimizada para estos eventos. El sistema de capacitación consiste de 5 módulos en 10 días con los siguientes contenidos:

#### **Módulo 1 - Fundamentos energías Renovables y energía solar**

- Energías renovables / energías no renovables.
- Consecuencias negativas y ventajas de las energías no renovables y renovables.
- Diferencias entre las distintas energías renovables.
- Energía solar, qué es y cómo aprovecharla.
- Utilización de la energía solar (ejemplos prácticos, calentador solar, cocina solar, horno solar).
- Radiación Solar, determinar la declinación magnética, ángulo de azimut y altitud, evaluar el potencial de sombra en un sitio determinado y comprender el concepto de horas sol pico.

#### **Módulo 2 - Calentador I**

- Variaciones Calentador solar artesanal.
- Funcionamiento Calentador artesanal.
- Mantenimiento Calentador artesanal.
- Instalación Calentador artesanal, instalaciones tubos Hidro / tubos PVC (práctico).
- Cálculo de la rentabilidad de un calentador solar.

#### **Módulo 3 - Calentador solar II**

- Modelos de calentadores solares comerciales (Colector plano, Colector tubos de vacío)
- Funcionamiento calentadores solares comerciales.
- Sistemas para el calentamiento de agua.
- Instalación de Calentadores solares (práctico).
- Cálculo de tamaño necesario de calentadores solares.

#### **Módulo 4 - Fotovoltáica I**

- Funcionamiento Fotovoltáico.
- Tipos de corriente eléctrica, conceptos y terminología básica de electricidad. Cálculos de potencia y energía.
- Comprender terminología y componentes de facturas eléctricas, reconocer distintas estructuras tarifarias, y comparar la producción de un sistema FV versus el consumo energético de un hogar.
- Identificar prácticas de eficiencia energética que pueden implementarse para reducir el consumo de energía y el tamaño relacionado de sistemas FV.

#### **Módulo 5 - Fotovoltáica II**

- Elaborar esquemas y reconocer componentes y aplicaciones de los siguientes tipos de sistemas: FV directo, autónomo e interactivo con respaldo de baterías.
- Explicar el propósito de dispositivos de protección contra sobre corriente y de interruptores en un sistema FV, identificar la colocación correcta de los mismos y dimensionarlos para un sistema FV seguro.
- Instalación de un sistema FV aislado (Práctico).
- Cálculo de la rentabilidad de un sistema fotovoltaico.

Para que los jóvenes puedan ganar práctica en la instalación de los sistemas solares, se los involucrará en la instalación de los calentadores solares artesanales, 5 calentadores solares comerciales, y 5 sistemas fotovoltaicos.

**Producto: Calentador Solar Artesanal**

La EP ha instalado más de 150 calentadores solares artesanales de 2 tipos diferentes en comunidades rurales del valle de Cusco entre los años 2007 a Mayo de 2015. Estos calentadores se han instalado en el marco de proyectos financiados de la cooperación internacional con financiamiento limitado. En el año 2013 se ha realizado una evaluación sobre los calentadores solares instalados<sup>6</sup>. La evaluación ha demostrado que los componentes principales no muestran debilidades y se espera una durabilidad de más de 10 años. Los componentes con menos durabilidad son económicos y fáciles de reemplazar. Se ha demostrado que la gente está contenta con el funcionamiento de los calentadores solares y que se los usa regularmente (diario a interdiario). De acuerdo a los resultados de la evaluación se ha tomado en cuenta la propuesta antigua y diseñado un nuevo tipo del calentador solar artesanal. Se ha fabricado un piloto que se ha instalado y validado por varios meses<sup>7</sup> y luego se ha ajustado la propuesta finalizando el diseño del nuevo calentador solar artesanal<sup>8</sup>. Hasta ahora se han instalado 20 calentadores solares del nuevo modelo, del cual se instalará por lo menos un total de 40 unidades hasta el mes de Junio 2015.

El calentador solar es de tipo “colector con tanque integral”, calentado directamente por radiación solar, sin tanque adicional para almacenamiento del agua caliente. El contenido de 80 litros se calienta completamente en aprox. 3 hrs (temperatura alta > 50 °C, temperatura baja > 30 °C)<sup>9</sup>. Debido al aislamiento con Tecnopor en los costados y base del calentador, el agua no se enfría mucho y queda con una temperatura de más de 20 °C mientras la temperatura externa está por debajo de 1 °C. Los elementos centrales como la caja interna y la envolvente son de plancha galvanizada para asegurar una mayor durabilidad. Se calcula que su tiempo de duración es de 10 años, con posibilidad de ampliarse a 20. La cubierta es de una plancha transparente de policarbonato que permite la entrada de los rayos solares y también tiene un mejor coeficiente de aislamiento que el vidrio con el mismo grosor. El policarbonato tiene buena resistencia a golpes y cuenta con buena resistencia contra el granizo. Para evitar la sobrepresión causada por la red de agua fría, se pre conecta un tanque para el agua fría, regulado por una boya.

El mantenimiento se reduce a la limpieza exterior del calentador y la limpieza interior del tanque de agua fría. Regularmente hay que revisar las conexiones de los tubos y si es necesario renovarlos, esto puede ser realizado por los mismos usuarios o cualquier gasfitero.

Por su sistema simple y bajo costo el calentador es muy apropiado para las zonas rurales y periurbanas. Su costo es por lo menos 50% más bajo que los calentadores ofertados en el mercado local (tubos de vacío o calentadores planos). Los calentadores desarrollados por la EP se fabrican en un taller local, con materiales ofertados en la ciudad. La EP cuenta con un taller equipado para realizar el mantenimiento, arreglos y si es necesario también para fabricar los calentadores solares artesanales.

La desventaja más grande del calentador comparado con un calentador comercial es que no hay



agua caliente las 24 horas. El agua caliente se enfría por la noche y en la mañana no hay agua caliente hasta que el sol lo caliente de nuevo. La instalación de una ducha eléctrica como sistema auxiliar supera este problema. Comparado con los calentadores solares comerciales el impacto negativo del calentador solar de la EP es menos en todos los criterios:

El contenido de la energía incorporada es mucho más baja en el calentador solar artesanal, todos los materiales son de la zona, mientras que los calentadores comerciales se fabrican en Arequipa y muchas veces también son importados de China. Mientras el calentador solar artesanal recupera la energía incorporada (solo producción) en un poco más que 1 año<sup>10</sup>, los calentadores solares comerciales necesitan más de 2 años para producir la energía utilizada en su fabricación. El calentador solar artesanal solo se compone de 6 diferentes materiales (Plancha galvanizada, fierro, poliestireno expandido, policarbonato, jebe y un poco de estaño para la soldadura) mientras un calentador comercial se compone de diversos materiales como aluminio, acero, fierro, cobre, vidrio, sellador, material aislante (poliestireno, lana de vidrio), plástico, revestimientos especiales de vidrio, aleaciones especiales, entre otros. En el calentador artesanal existen aparte de la capa de zinc en las planchas galvanizadas y el estaño, que realmente es poco, materiales no tóxicos evitando contaminar el medioambiente.

La energía ahorrada por utilizar el calentador solar artesanal en lugar de una terma de gas o eléctrica, se ahorra más que 500 kWh anual de energía primaria y así al emisión de 129 kg de equivalentes de CO<sub>2</sub> en el caso de la terma de gas y más de 180 kg de equivalentes de CO<sub>2</sub> en el caso de la terma eléctrica.

## 5.2 Precios y pago

**Servicio: Sistema de capacitación para la formación de jóvenes empresarios en tecnología de aprovechamiento de la energía solar.**

Los costos directos para el sistema de capacitación suman un monto de USD 9,400. A cada uno de los jóvenes empresarios se le cobra USD 85. Así la cuota de los alumnos es un total de USD 3,825 que cubre un 40 % de los gastos. La contribución de los jóvenes se adaptada a sus posibilidades. Los jóvenes tienen que pagar el monto en 3 partes, primero 40 % con la inscripción, segundo 40 % durante de la capacitación y el último 20 % después de la instalación del primer calentador solar.

### **Producto: Calentador Solar Artesanal**

Los costos de la producción del calentador solar son de USD 200. Según el estudio del mercado es un precio al límite de las posibilidades económicas de los clientes. Con este precio la instalación de los calentadores no está cubierta, sin embargo significa que este precio solo es para la promoción del calentador solar, y que también se va a comunicar a los clientes. Luego de la iniciativa el precio de venta puede ser similar pero los costos de la instalación aumentan el precio por aprox. USD 45. Con este monto para la instalación que puede ser determinado por los que instalan los calentadores solares se gana aproximadamente USD 25 a 30 por cada instalación. La EP da 2 años de garantía de producción e instalación del calentador solar.

La modalidad de pago para los clientes será en 2 a 3 cuotas, elegible por los clientes, la última cuota se efectuara en el día de la entrega del producto (calentador solar instalado y funcionando).

Así se evita quedarse sin dinero después de la instalación y luego tener que cobrar las deudas. Esta iniciativa también sirve para evaluar las posibilidades económicas de los clientes potenciales. Para las actividades y la promoción del calentador solar se pueden evaluar de nuevo las posibilidades económicas de las familias y así determinar el precio de venta. Conocemos que sumando los costos de la instalación al precio de venta, se sube el precio del producto. Por lo que se disminuye la cantidad de los posibles clientes por su situación económica. Aunque el incremento del precio no es un monto grande este podría ser un impacto negativo para la sostenibilidad de la iniciativa en medio y largo plazo. Para enfrentar este problema se va a comprobar la disminución del precio de venta, que puede ser posible por una fabricación optimizada. También calculamos el ahorro de dinero en el suministro de los materiales por la compra en grandes cantidades. La disminución de los costos de producción se puede pasar a los clientes, disminuyendo el precio de venta. Según el informe técnico de pobreza del año 2014 el ingreso real per cápita subió 3.9 % en el año 2014 y en los últimos 5 años en un total de 29 %<sup>11</sup>. Si sigue esta tendencia del incremento de los ingresos también se ampliará al grupo de familias campesinas con las posibilidades económicas para adquirir un calentador solar. Así mismo también sube la cantidad de clientes que pueden costearse la compra del calentador solar incluyendo la instalación. Estimamos que en mediano plazo habrá programas financiados por la cooperación internacional que financien la instalación de calentadores solares en comunidades rurales. Uno de estos programas empieza a trabajar con la EP a mitad de este año, otro termina a fines de año y se encuentra en solicitud la prolongación de este programa por 3 años más (2016 – 2019)<sup>12</sup>. Además se buscará otras fuentes de financiamiento para poder subsidiar los calentadores solares para la instalación en regiones más alejadas de la ciudad y para familias con menos posibilidades económicas. Pensamos que los microcréditos no son adecuados para el financiamiento de los calentadores solares porque casi no hay posibilidades para los clientes de generar ganancia directamente por los calentadores solares y así poder pagar los créditos. La EP no necesita recuperar los costos del desarrollo del producto u otros costos fijos, porque estos gastos se han podido cubrir con presupuestos de programas anteriores. Los gastos administrativos de la venta del calentador solar se cubrirán con un margen pequeño de 4 % en el precio de venta.

### 5.3 Plaza y distribución

#### **Servicio: Formación de jóvenes empresarios en tecnologías de aprovechamiento de la energía solar.**

La capacitación de los jóvenes tendrá lugar en el local educativo de la EP en San Jerónimo, en Cusco, fácilmente accesible con transporte público. Para la convocatoria de los jóvenes se utiliza los canales existentes en la institución (registros de jóvenes), publicación por la página web y los medios sociales (facebook) y spots de radio. En la convocatoria se hará énfasis en que esta capacitación también es para mujeres y se dará preferencia a solicitudes de mujeres. Los y las participantes se elegirán según sus capacidades, sus conocimientos en el tema de gasfitería e instalaciones eléctricas, así como su perfil y formación escolar en general.

**Producto: Calentador Solar Artesanal**

La iniciativa presente con la actividad de la promoción y la venta del calentador solar artesanal tendrá lugar en 15 comunidades campesinas en las provincias de Cusco y Quispicanchis. La razón para la determinación de estas comunidades se da debido a la búsqueda de coincidencia de ámbito con el programa financiado por la Fundación Social Universal (FSU) que está vinculado con la presente iniciativa y prevista para comenzar en la mitad de este año. Como en este programa de la FSU también se instalarán calentadores solares y además se desarrollará un sistema de capacitación modular dirigido a familias rurales con temas aprovechamiento de la energía solar, salubridad, mejoramiento de la vivienda, se busca aprovechar de hacer sinergia con la presente iniciativa.

La EP es responsable del proceso de fabricación de los calentadores solares. La EP misma consigue los materiales y así puede negociar mejor los precios con los distribuidores. La fabricación (mano de obra) se realizará en un taller externo de la EP. Se cotizará la mano de obra en varias carpinterías metálicas y se firmará un contrato para la fabricación de los calentadores solares. En la actualidad la EP tiene contrato con un taller el cual se renovará o se cambiará con otro taller. Los calentadores fabricados se transportan a las comunidades con movilidad de la EP o se contrata una empresa, aprovechando sinergias con el programa de la FSU vinculado con la presente iniciativa. Para los 150 calentadores solares previstos para instalar, la EP tiene la responsabilidad de la entrega puntual, la instalación y el funcionamiento correcto. Los calentadores solares vendidos e instalados por los jóvenes empresarios son de su responsabilidad tanto en su instalación como su funcionamiento correcto. En caso de reclamos de los clientes sobre instalaciones ejecutadas por los jóvenes la EP puede sancionar a los instaladores que no cumplan con los estándares de calidad exigidos de la EP.

Como el mantenimiento puede ser ejecutado por los usuarios, no se necesita una organización especializada para el mantenimiento. En caso de fallas, los usuarios encuentran los datos de contacto de la EP en una placa que se encuentra en cada calentador solar para poder contactarse directamente con la EP. Dependiendo del problema la EP misma se encarga del problema o facilita los servicios de uno de los jóvenes empresarios al cliente. Los clientes también pueden contactar directamente con el instalador del calentador solar.

Para el fortalecimiento de la equidad de género, la reducción de desigualdades y el mejoramiento de los derechos humanos se toman las siguientes medidas:

- Incentivar a los distribuidores a cumplir con estándares y prácticas éticas altas.
- Buscar igualdad y justicia en la relación con los proveedores.
- Obedecer a la ley y cumplir con las regulaciones (distribuidores y la EP).
- Cumplir con todas las leyes de anti-soborno (distribuidores y la EP).
- Asegurar las condiciones básicas de trabajo (distribuidores y la EP).
- Dar prioridad a la promoción de Salud y Seguridad (distribuidores y la EP).
- Involucrar siempre al varón y a la mujer de una familia en decisiones y en la firma de contratos.
- Abordar los temas de equidad de género y la reducción de desigualdades en los talleres en las comunidades.
- Crear espacios de reflexión en la ejecución del proyecto para analizar el proyecto al respecto de la equidad de género y la reducción de desigualdades (EP interna y externa).

#### **5.4 Comunicación y promoción**

La ejecución de los talleres de capacitación con familias campesinas, es una de las actividades más importantes para la promoción del calentador solar artesanal, tanto para su uso sostenible y adecuado, como para promover el desarrollo de hábitos de salubridad. Para la ejecución de los talleres en las 15 comunidades se contactará con directivos comunales y directamente con más de 300 familias. Los eventos de capacitación tendrán como objetivo motivar a la población respecto de los beneficios del uso del calentador solar en su salud, haciendo incidencia en los beneficios e impactos en el uso de los calentadores solares en su salud debido a la disminución de enfermedades Respiratorias Agudas (IRAS) y enfermedades diarreicas aguas (EDAS), en la disminución de gastos de uso de energía eléctrica y los beneficios en el medio ambiente. Para ello se abordarán temas como hábitos de higiene personal y así promover el producto. Luego se organiza pasantías para mostrarles a las familias campesinas los avances en comunidades donde ya se utiliza calentadores solares y donde se ha intervenido con la EP en el mejoramiento de las viviendas en general. En la zona periurbana de Cusco se organizarán mini Ferias en los barrios para mostrar el calentador solar y su funcionamiento a la gente. Así se espera de lograr a vender 50 unidades en esta zona. La EP mantiene buenos contactos con las juntas directivas en varias zonas periurbanas, gracias a estos contactos se van a organizar los eventos.

La adquisición de clientes una vez concluida la iniciativa se realizará por dos canales: La primera por la EP que seguirá trabajando en las comunidades mediante sus diferentes proyectos en sus distintas áreas y de esta manera está en contacto con posibles clientes y puede promover el producto. La EP también desarrolla ferias y foros cada año y tiene presencia en la televisión y la radio, por lo que se da la posibilidad de promover los calentadores solares. Su página web será también un medio disponible. El segundo por los jóvenes empresarios los cuales ejecutan la instalación de los calentadores solares y así pueden adquirir clientes en su campo de acción. La instalación de los 150 calentadores solares en las comunidades y la zona periurbana llama la atención de la población y así también se incrementa la demanda.

Para la presentación del producto se diseñará un folleto con fotos y todos los datos informativos del calentador solar y también las direcciones importantes para contactar con la EP en caso de interés.

En el mismo calentador solar se encuentra la dirección de la EP con número de teléfono para poder contactarla en caso de fallas o reclamos en general. En la EP siempre hay personal responsable para la gestión de los calentadores solares, en el tiempo de duración de la iniciativa, su sueldo está pagado por los fondos de la iniciativa. Luego de la iniciativa se estimará sus costos para poder cargarlos al precio de venta del calentador solar de ser necesario, y así cubrir estos gastos. Todas las realimentaciones se documentan sistemáticamente para una mejor evaluación de problemas.

Se da 2 años de garantía de producción e instalación del calentador solar.

#### **5.5 Estrategia de crecimiento**

En la iniciativa está previsto vender e instalar 150 calentadores solares en aproximadamente 8 meses. En caso de que la venta sea continúa con las mismas cantidades sería un número aproximado de 150 calentadores solares por año. En un escenario conservador no está previsto

que se incremente el número de las ventas significativamente. Debido a la menor presencia en las comunidades luego del proyecto, más bien se espera que la cantidad de los calentadores vendidos baje un poco y se nivele en unas 13 unidades por mes. Un número de 15 a 20 calentadores solares por mes, también sería una cantidad bien manejable, especialmente para el taller donde se fabrica los calentadores solares.

En un escenario progresivo, cuando se incremente la demanda por la promoción de la iniciativa y por las actividades de los jóvenes empresarios, es imaginable que la venta suba hasta 25 calentadores solares por mes (300 por año). En este caso se necesita ampliar la fabricación de los calentadores que probablemente significaría trasladarlo a otro lugar porque el taller que actualmente está fabricándolos sería muy pequeño. Una posible solución sería trasladar la fabricación al taller de la EP y contratar 2 personas para la fabricación permanente.

Con una venta de 15 calentadores solares por mes (escenario conservador) el ingreso para mano de obra va ser aproximadamente USD 1200 mensuales, partido en mano de obra para la construcción (USD 750) y en mano de obra para la instalación (USD 450). Este monto sería suficiente para 1 ½ empleos de tiempo completo en la fabricación (carpintero metálico) y 1 empleo de tiempo completo en la instalación.

Con una venta de 25 calentadores solares mensuales (escenario progresivo) el ingreso por mano de obra sería aproximadamente USD 2000 que sería suficiente para 2 1/2 empleos en la fabricación y 1 1/2 a 2 empleos en la instalación de los calentadores solares.

Con estos números, la ganancia para la EP sigue siendo marginal. Para incrementar esto, sería necesario subir el precio de venta, lo cual en las condiciones marco (situación económica de los clientes) no se ve factible.

En teoría sería posible duplicar toda la iniciativa, el desarrollo del negocio, en una organización similar como la EP, en un territorio similar. No necesita tecnologías especializadas o materiales especiales para la réplica. Con una asesoría de un técnico de la EP debería ser posible fabricar e instalar los calentadores solares en cualquier lugar, es imaginable que este lugar pueda ser también en los andes donde hay condiciones similares a la región de Cusco. Los requerimientos de la organización que replique la iniciativa, serán los fondos iniciales para la formación del personal, la compra de herramientas para la instalación y talvez también para la fabricación, para publicidad y la promoción del calentador solar. Además la organización necesitaría buenos contactos y conocimientos de las comunidades campesinas y la población para ganar más fácilmente la confianza en el producto. La motivación de una organización para hacerlo sería únicamente la visión del mejoramiento de las condiciones de habitabilidad de la población en la zona rural, acciones sin fines de lucro.

Para la réplica también es imaginable que cualquier taller de carpintería metálica puede fabricar el calentador solar artesanal y venderlo mediante tiendas con equipos de gasfitería o tiendas que ya venden calentadores solares comerciales. La motivación de tener un taller para fabricar los calentadores por su cuenta, sería una posibilidad de generar ganancia para vender los productos. Es difícil estimar, cuánto de promoción sería necesario para poder vender el producto por estos canales de venta. En la zona urbana siempre existe el problema que este tipo de calentador solar no da el confort de un calentador comercial por que no mantiene el agua caliente por 24 horas. Es

difícil estimar si el precio más atractivo puede compensar esta desventaja, aunque es fácil de superar este problema con la instalación de una ducha eléctrica como sistema auxiliar. Una motivación para la población urbana de comprar un calentador artesanal puede ser la rentabilidad del producto. Comparado con una terma de gas, los costos para calentar un litro de agua para ducharse con un calentador solar artesanal es menos de la mitad. Mientras el kWh energía producido con una terma de gas cuesta aproximadamente USD 0.13, con un calentador solar artesanal cuesta USD 0.05. Así se puede amortizar los costos del calentador solar en aproximadamente 5 años. Como los costos de 1 kWh producido con una terma eléctrica cuestan aproximadamente USD 0.18 la amortización de la sustitución de una terma eléctrica incluso es menor a 4 años. Desde esta perspectiva la sustitución o el complemento de termas de gas o termas eléctricas con un calentador solar artesanal es económicamente muy interesante, también para la población urbana.

**Tabla comparativa costos de energías para agua caliente**

Tipo de calentador	Unidad	Terma Gas	Calentador eléctrico (Cabeza de Ducha)	Calentador Solar artesanal	Calentador Solar comercial
Costo de Compra	[USD]	\$300.00	\$40.00	\$200.00	\$500.00
Durabilidad	[años]	20	15	12	20
Cantidad de Energía	[kWh / año]	856.62	856.62	627.00	851.20
Costo energía primaria	[USD / kWh]	\$0.22	\$0.15	-	-
Costo mantenimiento	[USD / año]	\$5.00	\$2.00	\$3.00	\$6.00
<b>Costo energía producida</b>	<b>[USD / kWh]</b>	<b>\$0.12</b>	<b>\$0.18</b>	<b>\$0.05</b>	<b>\$0.05</b>
<b>Costo total anual</b>	<b>[USD]</b>	<b>\$105.60</b>	<b>\$156.77</b>	<b>\$24.31</b>	<b>\$42.79</b>
Amortización comparado Gas	[años]	-	-	5.33	8.05
Amortización comparado E	[años]	5.86	-	3.93	5.89

Le presente iniciativa va a ayudar en poder estimar mejor todos estos mecanismos y el potencial en general de este producto para poder planificar una siguiente fase y poder estimar los riesgos económicos para su réplica o inicio de un crecimiento.

## 6 PROCESO PRODUCTIVO Y RECURSOS HUMANOS

### 6.1 Legislación aplicable

La iniciativa es conforme con las leyes y regulaciones locales, regionales y nacionales.

La EP está en proceso de la solicitud del patente para el tipo del calentador solar artesanal de la EP. Todavía no está definido si se va a patentar el diseño o no. Según la referencia en Indecopi no existe un patente para este tipo de calentador solar. No se necesita licencias ni permisos para la ejecución de las actividades previstas en la iniciativa.

## 6.2 Proceso productivo

### Procedimiento de fabricación, control de calidad y almacenamiento

La fabricación del calentador solar se realiza en un taller externo, con lo cual la EP no necesita maquinaria o equipos especiales para la producción. Para la instalación y en caso del arreglo se necesita herramientas de mano y especialmente un taladro. Para el mantenimiento, que es sobre todo la limpieza, tampoco se necesitan herramientas especiales.

El primer control de calidad se hace y documenta con el maestro en el taller, lo cual es básicamente una prueba de presión para la comprobación de la hermeticidad del tanque interior. El maestro llena cada tanque con agua y una presión determinada en el tanque. Así se deja el tanque por un tiempo predeterminado (mínimo 6 horas). En caso de fallas se nota la baja de la presión y los lugares con fuga.

Con la entrega de los calentadores solares a la EP se hace un control visual según una lista de chequeo.

Es posible que se transporte los calentadores fabricados directamente del taller al lugar de la instalación. También hay capacidad para almacenar los calentadores solares en la EP. Los materiales para la instalación (tubos, accesorios, tornillos) se almacenan también en la EP.

### Costos de producción

Por los dibujos técnicos y la experiencia de los calentadores solares fabricados sabemos exactamente la cantidad de materiales que se requiere para la fabricación de un calentador solar. Con los precios del mercado también sabemos los costos exactos de los materiales. Además calculamos un 5 % de los costos de materiales para la administración, la compra y el transporte de los materiales de las tiendas al taller. Luego tenemos el contrato existente con el maestro carpintero metálico para la fabricación del calentador solar (mano de obra). Así determinamos los costos para la fabricación del calentador solar (ver el documento Costos Calentador Solar Artesanal<sup>13</sup>).

Los costos de la instalación también son conocidos por experiencias anteriores. Estos costos siempre dependen del lugar y del tipo y de la ubicación del techo. Aproximado se necesita un día para la instalación (o medio día con dos personas) y aproximadamente USD 15 para materiales para la instalación de un calentador solar artesanal. Además calculamos costos para el transporte por lo cual calculamos en un total USD 40 a USD 50 para la instalación de un calentador solar artesanal.

### Impactos medioambientales y seguridad de trabajo

En el proceso de producción lo que más contamina y produce el impacto más grande para la salud de los obreros es la aplicación de las pinturas. Por efecto del calentamiento y la protección corrosiva no es evitable de pintar la caja interior (pintura esmalte) y los partes de fierro exteriores (pintura anticorrosiva). Para que el impacto sea lo menor posible, se dan instrucciones para el uso ahorrativo, la añadidura correcta de solventes y la liquidación correcta. Para lograr un estándar alta de seguridad de trabajo también se da instrucciones sobre el uso de equipos de seguridad y la ventilación del taller mientras se va a pintar y soldar. Estas instrucciones también son parte del contrato con el maestro para la fabricación de los calentadores solares. Además está previsto de invertir en equipos de seguridad para que los obreros desarrollen adecuadamente sus labores.



El impacto al medioambiente del producto en todo su ciclo de vida es relativamente bajo. La energía incorporada es aproximadamente 675 kWh que puede ser recuperado en un poco más de un año por la energía que se produce con la energía solar. El calentador solar (sin tanque agua fría) consiste de solo 6 diferentes materiales (Plancha galvanizada, fierro, poliestireno expandido, policarbonato, jebe y un poco de estaño para la soldadura). Al final de la vida del calentador solar (estimamos un mínimo de 10 años) es fácil de separar la mayoría de los materiales (metales, plásticos) para una eliminación correcta. En caso que se bote todo el calentador en un botadero son los componentes como la capa de zinc (plancha galvanizada) y el estaño que como metales pesados podrían causar una contaminación del suelo y de los aguas subterráneas. Aunque la cantidad de estos metales es mínima sería recomendable de trasladar los residuos a un lugar de reciclaje. Es posible de prolongar la vida del calentador solar por el cambio del tanque interior y la tapa de policarbonato, que puede ser cambiado fácilmente. Con estos cambios después de 10 años de funcionamiento (o cuando hay fallas), la vida del calentador solar puede ser superior a los 20 años.

Cuando se calcula la energía ahorrada por utilizar el calentador solar artesanal en lugar de una terma de gas o eléctrica se ahorra más que 500 kWh anual de energía primaria y así se evita la emisión de 129 kg de equivalentes de CO<sub>2</sub> en el caso de la terma de gas, y más que 180 kg de equivalentes de CO<sub>2</sub> en el caso de la terma eléctrica. Este significa que en caso de la substitución de un calentador de gas o calentador eléctrico existente se evite la emisión de más de 22,500 kg de equivalentes de CO<sub>2</sub> anuales solo con la instalación de los 150 calentadores artesanales durante de la presente iniciativa. Con la instalación de los calentadores solares también se evita la instalación de los calentadores con gas o eléctrico.

### 6.3 Proveedores

Todos los materiales para la producción del calentador solar se consiguen de tiendas locales y para los insumos hay varios distribuidores. Así no hay acuerdos específicos, para las cantidades grandes, que va ser el caso, se va a pedir cotizaciones de por lo menos 3 distribuidores y así elegir el distribuidor que cumple más con las exigencias de la EP, que en la mayoría de las compras sea el precio más económico y el tiempo de entrega. A partir de compras más grandes que USD 2,000 de un solo distribuidor, se va a definir otros criterios más como la responsabilidad social y políticas para la reducción de desigualdades.

El distribuidor clave va a ser el fabricante de los calentadores solares, el carpintero metálico. Hasta ahora siempre trabajamos con el mismo maestro que también favorecemos para la fabricación de los calentadores de la presente iniciativa. Pero se evaluará y se buscará alternativas en caso que haya problemas con el taller precedente. Con el productor de los calentadores se firmará un convenio que regula en particular los siguientes temas:

- Objeto del trabajo con especificación del alcance de la obligación de suministro en detalle
- Procedimiento para la prueba de presión
- Retribución y modalidad de pago
- Fechas de entrega
- Penalidades



- Obligaciones de las partes como por ejemplo la implementación de medidas para la seguridad y salud en el trabajo, medidas para la disminución de impactos frente el medio ambiente y medidas para la reducción de desigualdades
- Resolución de conflictos

#### 6.4 Recursos humanos

Para la iniciativa se requiere el siguiente personal:

Función	Calificación / Carga	Personal EP / externo
<b>Promotor - facilitador</b>	Antropólogo / Prueba si las actividades se adecuan a las costumbres y tradiciones de la gente, negocia, coordina con juntas directivas, apoya en la ejecución talleres.	Personal EP
<b>Coordinador del proyecto</b>	Arquitecta con experiencia en la coordinación de programas / Jefa del programa.	Personal EP
<b>Traslado de personal</b>	Chofer	Personal EP
<b>Responsable de ejecución y monitoreo de obras</b>	Ingeniero Civil / Planificación de obras, Coordinador de la ejecución física de obras	Personal EP
<b>Responsable Técnica</b>	Ingeniero Medioambiental / Desarrollo y ejecución de capacitaciones y talleres, responsable tecnologías	Personal EP
<b>Promotora de hábitos de higiene en viviendas</b>	Enfermera / Promotora de hábitos de higiene en viviendas, asesoría de las familias, apoyo en talleres	Personal EP
<b>Especialista Desarrollo Económico</b>	Economista / Desarrollo y ejecución capacitaciones jóvenes, acompañamiento y asesoría jóvenes empresarios	Personal EP
<b>Especialista Escuela</b>	Educador de Adultos / Asesoría en la planificación y la ejecución de las capacitaciones para los jóvenes emprendedores	Personal EP
<b>Instalador</b>	Técnico / instalaciones calentadores solares y sistemas fotovoltaicos	Personal EP
<b>Traductor / Personal de apoyo en campo</b>	Traductor / Apoyo al personal en el campo para favorecer la comunicación y uso del quechua	Personal EP

## 7 DAFO, RIESGOS Y SUPUESTOS

### 7.1 Debilidades, amenazas, fortalezas, oportunidades y riesgos

#### 1. Debilidades y Fortalezas – Entidad Proponente

9 = Fortaleza alta

1 = Debilidad alta

##### Dirección del Programa

Equipo de la dirección	7
Experiencia en la dirección de proyectos	8
Cultura empresarial	2

##### Bewertung

##### Personal

Experiencia del equipo	6
Posiciones claves completa	8
Carca de trabajo equilibrado	3

6
8
3

##### Producto (Calentador Solar Artesanal)

Calidad del Producto	7
Servicio al cliente	4
Variaciones de financiamiento	2
Reputación de la EP	9
Diseño del Producto	7

7
4
2
9
7

##### Organización

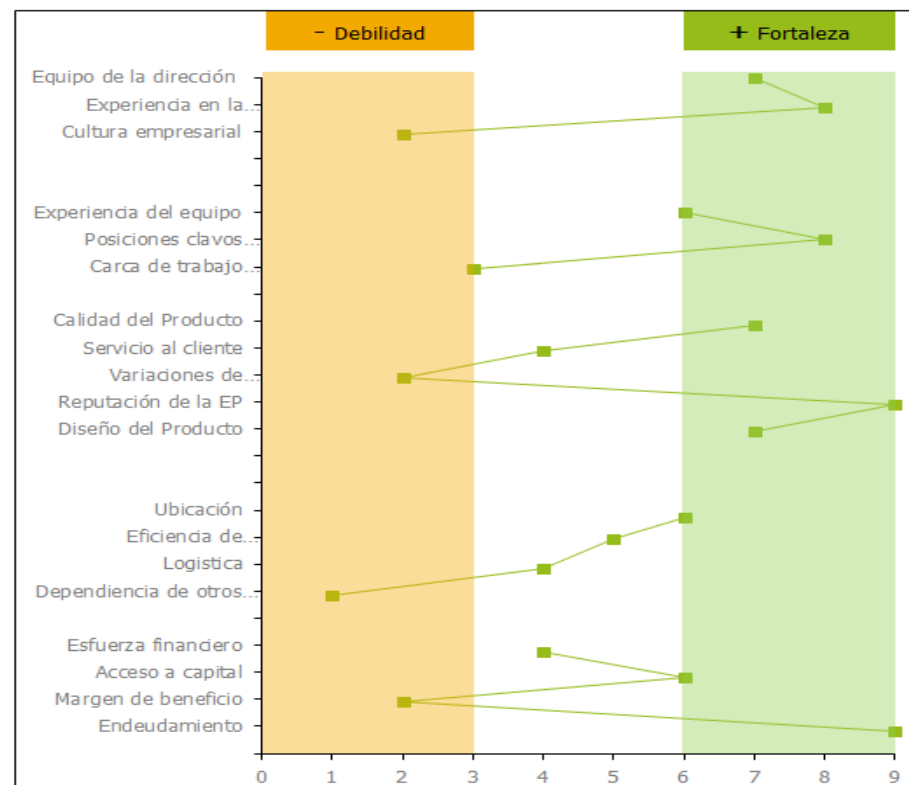
Ubicación	6
Eficiencia de organización	5
Logística	4
Dependencia de otros proyectos	1

6
5
4
1

##### Finanzas

Esfuerzo financiero	4
Acceso a capital	6
Margen de beneficio	2
Endeudamiento	9

4
6
2
9



Las diversas actividades del personal, en ocasiones, limitan su disponibilidad. Esta situación se mitigará con una planificación del abastecimiento del personal institucional requerido para la iniciativa previa a la ejecución del proyecto. Si necesario se contratará personal a los requerimientos de la iniciativa. Porque la iniciativa es vinculada con otro proyecto (Fundación Universal Social) con similares actividades la iniciativa depende del inicio del proyecto FSU que está prevista también en este año pero todavía no garantizado. En caso que hay una postergación de este proyecto, se cambiará la planificación y facilitará recursos de la EP de manera temporal hasta obtener los aportes previstos.

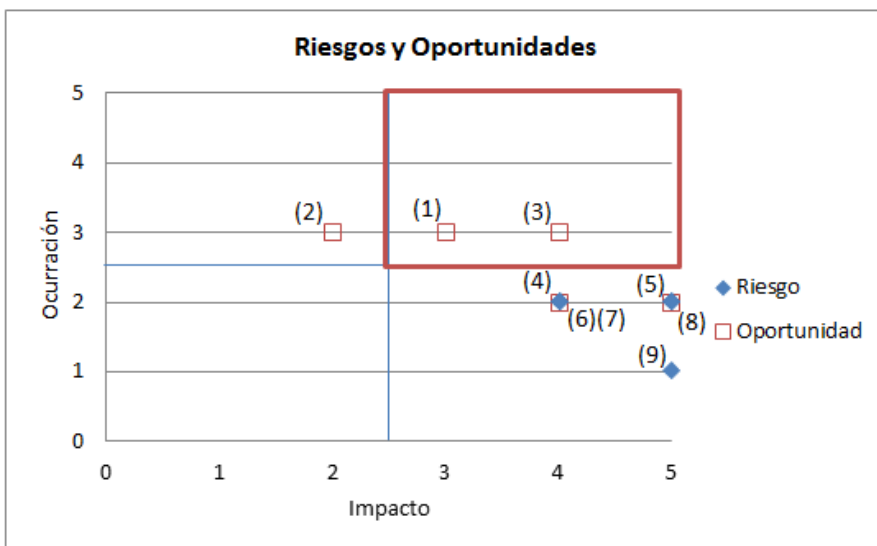
## 2. Riesgos y Oportunidades – Tendencias del Mercado

bajo ocurra, impacto = 1

alta ocurra, impacto = 5

- (1) Demanda a duchas con agua caliente sube
- (2) Merjoramiento sitaución Económico en generál
- (3) Poco concurrencia en este segmento del mercado
- (4) Aporte de cooperación internacional
- (5) Cambio de precios (por arriba o abajo)
- (6) Uso de calentadores electricos en duchas sube
- (7) No hay subsidios directos del estado
- (8) Mercaod limitado (clientes c. suficiente posibilidades económicos)
- (9) Desabastecimiento de insumos

Riesgo		Oportunidad	
Ocurra	Impacto	Ocurra	Impacto
		3	3
		3	2
		3	4
		2	5
2	5	2	4
2	4		
2	4		
2	5		
1	5		



### 3. Mitigación de los riesgos

Riesgo	Riesgo 1	Riesgo 2	Riesgo 3	Riesgo 4
	Mercado limitado	Falta de subsidios del estado	Cambio precios	Uso de calentadores electricos sube
<b>Top 5 Fortalezas</b>				
Endeudamiento (poco)				
Reputación de la EP	Explorar nuevos mercados (zona periurbana)	Solicitar fondos de la cooperación internacional		Promoción de la rentabilidad del producto
Posiciones claves completa				
Experiencia en la dirección de proyectos			Buena planificación, compras en avance	
Diseño del Producto	Explorar nuevos mercados (zona periurbana)		Disminuir los costos de la producción	
<b>Top 5 Debilidades</b>				
Cultura empresarial (poco)		Acompañamiento de un economista	Acompañamiento de un economista	
Variaciones de financiamiento (poco)	Buscar modelos de financiamiento	Buscar modelos de financiamiento		
Margen de beneficio (poco)	Disminuir los costos de la producción			
Dependencia de otros proyectos (alta)				
Carga de trabajo no equilibrado (alta)				

El riesgo del mercado limitado (especialmente por limitadas posibilidades económicas de las familias campesinas) se mitiga por tratar de abrir de nuevos mercados, especialmente en la zona periurbana. Además se buscaría modelos de financiamiento, otras fuentes de financiamiento (p. ej. de la cooperación internacional, mercado de carbono) y se trata de reducir los costos de producción para que el producto sea más accesible para un grupo más grande de personas. De la misma forma se mitigan los riesgos 2 y 3 mientras para el riesgo 4 se adapta la promoción y la publicidad y se muestra a la población las ventajas económicas del calentador solar artesanal a mediano plazo y las ventajas medioambientales. Cualquier impacto ambiental como el cambio climático o desastres que empeora la situación económica de las familias, tendría un gran impacto al negocio. Se disminuye el mercado y así también las posibles ventas del producto. Todos estos riesgos y también las oportunidades se evaluarán al finalizar el primer año en el mercado, para determinar medidas y estrategias adecuadas para la continuación de la iniciativa.

## 7.2 Supuestos

El supuesto más importante es la gran demanda de los calentadores solares en las comunidades campesinas alrededor de Cusco. Además de la situación de que no existe suficiente personal calificado para la instalación de los calentadores solares en el Cusco.

La planificación establecida es solo hasta un año después de concluida la presente iniciativa, en total un aproximado de 2 y medio años a partir del inicio de la iniciativa. En el último año se analizará la situación del funcionamiento de todo el negocio: números de venta, números de los jóvenes instaladores activos, esfuerzos y gastos para la adquisición de clientes, satisfacción de los clientes, nueva apreciación del mercado, funcionamiento y cooperación con el taller de fabricación, Existencia de fondos adicionales para poder subsidiar el producto en algunos casos. En base a esta evaluación se va a decidir sobre la forma de continuación del negocio, aunque siempre va a ser posible que alguien fabrique y venda los calentadores, sea por la iniciativa de la EP o por una iniciativa propia (p.ej. de los jóvenes empresarios), previa autorización de uso del diseño del calentador por parte de la EP.

## 8 ESTRATEGIA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL

### 1 Estrategia de responsabilidad social empresarial

#### Eliminación del peligro para empleados, clientes, la sociedad en general y el medioambiente

- Información y capacitación para los empleados en los temas seguridad de trabajo y la seguridad vial.
- Utilizar equipos de seguridad adecuada en la ejecución de las obras (según las definiciones del ministerio de trabajo).
- Cumplir con las leyes del ministerio de transporte en todas las situaciones viales.

#### Fomento de la equidad de género y reducción de desigualdades

- Los empleados están capacitados y sensibilizados en el tema
- Se busca la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres en la formación profesional y de retribución por un trabajo de igual valor
- Se busca el fortalecimiento de las posiciones de las mujeres en sus hogares (firma de contratos de varones y mujeres, capacitación a mujeres)
- Se trata a todas las personas con el mismo respeto independientemente del género, invalidez, edad, nacionalidad u origen, orientación sexual y otros.

#### La ética anticorrupción como valor fundamental

- Formación y comunicación del personal
- Tener una ética institucional socializada con todos
- Tener canales para reportar incidencias
- Tener transparencia en los procesos

**Entender a los clientes**

- Saber quiénes son nuestros clientes, cuáles son sus necesidades y posibilidades
- Contar con personal que hable quechua para una atención que favorezca el entendimiento
- Contar con varios canales para que los clientes puedan contactarnos de una manera fácil

**1 Aspecto Social**

El calentador solar artesanal instalado y utilizado en las viviendas rurales o las zonas periurbanas implica una mejora importante en la calidad de vida de la gente. En lugar de la carencia de agua caliente para la higiene personal, para trabajos en la cocina o lavar ropa, el agua caliente es fácilmente y permanente accesible. La mujer ya no tiene que calentar el agua arduamente con su fogón de leña. Para la jefa del hogar el calentador simplifica mucho el trabajo en la vivienda y el cuidado de sus niños al respecto de los hábitos de higiene. El hombre puede lavarse agradable con agua caliente cuando regresa de su labor, que muchas veces es un labor física dura en los chacras o en la construcción. Esperamos que el mejoramiento de la higiene personal por el uso periódicamente del agua caliente del calentador solar y la capacitación de las familias, disminuya la tasa de enfermedades (respiratorias y diarrea) en un 30 % lo cual tiene un impacto positivo para toda la familia.

Una vez comprado el calentador solar ya no se necesitan inversiones adicionales. A parte de los costos para el consumo de agua (que es poco) la utilización del calentador solar no causa gastos (ni electricidad, ni gas). Así no existe el peligro que la familia este expuesta a endeudarse por el uso del calentador solar.

Por el diseño simple del calentador solar, la accesibilidad de todos los materiales de la zona, el fácil mantenimiento y su construcción resistente el calentador solar artesanal es adecuado para las zonas rurales y periurbanas.

Un aspecto social negativo que podría presentarse es el posible incremento de desigualdades entre las familias. El calentador solar tendrá un impacto en la vida de la familia, como las familias más pobres no son capaces de comprar un calentador solar y solo las familias con mejores posibilidades económicas pueden acceder a un calentador solar, estas familias sacan provecho de los impactos positivos mientras las familias pobres no pueden. Este impacto negativo se intentará de mitigar en los talleres que serán abiertos para todos y todas, y donde se capacita a la población en temas relevantes. Así también las familias pobres puedan mejorar la habilidad de sus viviendas y la salubridad con medidas simples y baratas y las diferencias de los impactos positivos entre las familias pobres y las familias con mejores posibilidades económicas no serán tan grandes.

Para los jóvenes empresarios la formación en diversas tecnologías de aprovechamiento de la energía solar puede implicar que les permita actuar independiente y por cuenta propia. Les podría abrir nuevos mercados y también relaciones y posibilidades en su entorno laboral.

## **2 Aspecto ambiental**

El impacto al medioambiente del producto en todo su ciclo de vida es relativamente bajo. La energía incorporada es aproximadamente 675 kWh que puede ser recuperada en un poco más de un año por la energía que se produce con la energía solar. El calentador solar (sin tanque de agua fría) consiste de solo 6 diferentes materiales (Plancha galvanizada, fierro, poli estireno expandido, policarbonato, jebe y un poco de estaño para la soldadura). Al final de la vida del calentador solar (estimamos un mínimo de 10 años) es fácil de separar la mayoría de los materiales (metales, plásticos) para una eliminación correcta. En caso que se elimine todo el calentador en un botadero los componentes como la capa de zinc (plancha galvanizada) y el estaño, que como metales pesados, podrían causar una contaminación del suelo y de las aguas subterráneas. Aunque la cantidad de estos metales es poco sería recomendable de suministrar los residuos a un lugar de reciclaje. Es posible de prolongar la vida del calentador solar por el cambio del tanque interior y la tapa de policarbonato, que puede ser cambiado fácilmente. Con estos cambios después de 10 años de funcionamiento (o cuando hay fallas), la vida del calentador solar sea más que 20 años. Unos de los procesos más contaminantes es el transporte de los materiales y del producto a su destino. Para disminuir los transportes y así también los costos se optimiza las rutas y reduce la cantidad de los transportes a un mínimo.

Cuando se calcula la energía ahorrada por utilizar el calentador solar artesanal en lugar de una terma de gas o eléctrica se ahorra más que 500 kWh anual de energía primaria y así se evita la emisión de 129 kg de equivalentes de CO<sub>2</sub> en el caso de la terma de gas, y más que 180 kg de equivalentes de CO<sub>2</sub> en el caso de la terma eléctrica. Esto significa que en caso de la substitución de un calentador de gas o calentador eléctrico existente se evite la emisión de más de 22,500 kg de equivalentes de CO<sub>2</sub> anuales solo con la instalación de los 150 calentadores artesanales durante de la presente iniciativa. Con la instalación de los calentadores solares se acostumbra a la población a la utilización de energías saludables y limpias y se les muestra las ventajas de la utilización de estas energías renovables, con lo cual se evita la instalación de los calentadores con gas o electricidad en el futuro.

Para las comunidades de las alturas (> 3,500 msnm) donde dominan condiciones climáticas difíciles, con temperaturas bajas, el calentador solar significa tener una fuente de calor adicional que es de gran valor para las familias campesinas.

## **3 Aspecto Económico**

Hay varios impactos económicos positivos con la iniciativa entre los cuales distinguiremos entre impactos directos e indirectos.

Los impactos directos son los que generan ingreso a la EP, los jóvenes empresarios o a los distribuidores de los materiales y productos para la fabricación del calentador solar. Los grupos externos que económicamente sacan provecho directo son: el taller que fabrica los calentadores solares y los jóvenes empresarios que ejecutan las instalaciones de los calentadores solares. En todo se paga más de USD 18,000 de sueldos a personas externas en aproximadamente 10 meses. Luego se invierte en materiales y productos de valor por más que USD 50,000. Este monto se reparte a un aproximado de 10 distribuidores por lo cual el impacto en los distribuidores

individuales no es grande. El provecho económico directo también lo tiene un grupo de los jóvenes empresarios que logran crear su propio negocio o de encontrar empleo o logran ampliar su entorno de trabajo existente por la formación que reciban. En los seis años luego de la iniciativa, se calcula la instalación de casi 1,400 calentadores solares por lo cual se genera un ingreso aproximado de USD 42,000 para los jóvenes empresarios. Además se producirán ganancias por encontrar trabajo en una empresa existente o la ampliación de servicios para negocios existentes de los jóvenes. Aunque estos números son difíciles de estimar, calculamos otros USD 120,000 de ganancia en los años 2017 a 2022. Por último, y no por ello menos importante, también la EP tiene provecho económico y puede pagar sueldos de sus empleados de aproximado USD 70'000.00 que la permite de mantener su número de personal o incluso aumentarlo.

Luego hay impactos económicos indirectos. El impacto más grande para las familias con un calentador solar instalado y capacitados en los talleres es la mejora de la salubridad de todos los integrantes de las familias. Así se reduzcan las enfermedades que resultan directamente en un ahorro de gastos medicinales de las familias. Una familia puede ahorrar hasta USD 500 anuales por no tener que tratar enfermedades de los niños y adultos. Para las 150 familias significa un ahorro de USD 75,000 anuales<sup>14</sup>. Además viene la disminución de incapacidad laboral de los padres debido por las enfermedades.

Otro impacto económico indirecto es el ahorro de dinero por el uso del calentador solar en lugar de utilizar una terma de gas o un calentador eléctrico. Por el uso del calentador solar se puede ahorrar hasta USD 125 anuales en lugar de utilizar un calentador eléctrico. Calculado con los 150 calentadores solares instalados por la iniciativa significa un ahorro anual de USD 18,750. La valorización del ahorro de emisiones de CO2 es otro impacto económico indirecto. En caso de la substitución de un calentador de gas o calentador eléctrico existente se evita la emisión de más de 22,500 kg de equivalentes de CO2 anuales solo con la instalación de los 150 calentadores artesanales durante de la presente iniciativa. Esta cantidad de CO2 en certificados tiene un valor de US 200, por la durabilidad de las termas se logra un valor de total USD 2000.

## 9 PLAN ECONÓMICO FINANCIERO

### 9.1 Plan de inversiones

Los costos mayores se generan en el rubro “Personal” con 43 % (USD 91,360) del presupuesto total, en segundo lugar para “Materiales e Insumos” (24 % / USD 50,533) y en tercer lugar para “Consultorías asesorías y similares” (9 % / 18,900) que sobre todo contiene costos para mano de obra en la fabricación de los calentadores solares y la instalación de los mismos.

De todos los costos del Personal (incluido mano de obra de personas externos) un 56 % de las horas laborales es para la administración del proyecto, un 30 % para ventas y un 15 % para la fabricación y la instalación de los calentadores solares artesanales (todos estos datos son visibles en el archivo Excel “AEA\_Cronograma\_Presupuesto”<sup>15</sup>).

En la administración, 48 % del esfuerzo administrativo es para todo, que es para el funcionamiento y la administración del proyecto, incluido todas las tareas necesarias para los informes para la documentación de la iniciativa. Entre otros, son tareas como la elaboración de la línea de base, los



informes financieros, el monitoreo y línea de salida. También se elabora publicaciones sobre la iniciativa, como informes para otras financieras, entidades públicas o la población. Además está la dirección en general del proyecto, la coordinación entre las varias actividades y el control de los gastos y del financiamiento en general.

Un gran parte, 38 % de todas las horas laborales en el rubro administrativo, es para la formación de los jóvenes empresarios, para todo el sistema de capacitación, el desarrollo y la preparación de las lecciones teóricas y prácticas, la búsqueda de docentes, el pedido de materiales de demostración y la ejecución de las capacitaciones. Luego también el acompañamiento y la asesoría de los jóvenes es parte de estos gastos. Además en esta parte está la instalación de los 10 sistemas solares comerciales (calentadores solares y sistemas fotovoltaicos) para la formación práctica de los jóvenes. Esta parte incluye la búsqueda de clientes para estos sistemas (escuelas, hoteles, otros negocios o residencias), el dimensionamiento de las instalaciones (junto con los alumnos), aclaraciones con la central eléctrica y toda la organización de la instalación y el repaso con la evaluación y el monitoreo.

El último 12 % de las horas administrativas, se gasta en la organización y administración de la producción y la instalación de los calentadores solares.

La parte de las ventas, que es 30 % de todas las horas del personal, contiene todas las actividades de los talleres en las comunidades (desarrollo, preparación, ejecución, elaboración), las pasantías y los eventos de promoción del producto en la zona periurbana. Todas estas actividades sirven para la promoción de los calentadores solares, junto con su propósito para formar y sensibilizar la población, en los temas del aprovechamiento de sol, en temas de higiene personal y salubridad, para que mejoren sus condiciones de habitabilidad en sus hogares. Luego también hay actividades como conversaciones de ventas y finalizar contratos de la EP.

En el parte de la producción se cubre todo lo referido a la fabricación de los calentadores solares (31 %) y la instalación de los calentadores solares (45 %) de lo cual el gran parte es mano de obra de personas externas, pero también personas de la EP para la supervisión de las obras.

Del rubro materiales e insumos es el gran parte (92 % / USD 46,500) para materiales de construcción que son materiales para la fabricación y la instalación de los calentadores solares artesanales (65 %) y los sistemas solares comerciales (35 %). Luego hay insumos para equipos especializados (USD 3,500) que son herramientas (taladros, sierras eléctricas, herramienta de mano) de los cuales una parte es para los jóvenes emprendedores como ayuda inicial. Esta parte también contiene equipos especiales como registradores de data o multímetros para el monitoreo y el control del funcionamiento de los equipos instalados.

## 9.2 Plan de financiación

La siguiente tabla muestra como la iniciativa está financiada:

Financiera	Parte del financiamiento	Efectivo / Valorizado	Condiciones especiales	Destino	Fase del Proyecto
<b>Fundación Social Universal España</b>	USD 26,500 / 12 %	Efectivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Financiera de otro programa con las mismas actividades</li> <li>○ El programa está previsto de comenzar a mediados del año 2015</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Talleres Comunidades Campesinas</li> <li>○ Calentadores Solares</li> <li>○ Personal</li> </ul>	Para toda la iniciativa, especialmente en los meses 5 a 12
<b>Misión Belén – Comundo Suiza</b>	USD 13,750 / 6 %	Valorizado	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Financiamiento de un ingeniero medioambiental tiempo completo</li> <li>○ Está financiado por lo menos hasta el mes de Julio 2016</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Personal / el ingeniero esta responsable para todos los temas técnicos en el programa.</li> </ul>	Para toda la iniciativa especialmente en los meses 1 a 12
<b>EP – Centro Guaman Poma de Ayala</b>	USD 23,050 / 11 %	Efectivo y Valorizado	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Del Capital y de Fondos de la EP</li> <li>○ de infraestructura de la EP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Movilidad</li> <li>○ Equipos Multimedia</li> <li>○ Locales para Cursos</li> <li>○ Personal Técnico</li> <li>○ Materiales de Oficina</li> <li>○ Servicios de Comunicación</li> <li>○ Mantenimiento Vehículos</li> <li>○ Equipos Informáticos</li> </ul>	<p>Para toda la iniciativa Meses 1 a 15</p> <p>Luego de la iniciativa para insumos administrativos y para facilitar la infraestructura</p>
<b>Beneficiarios</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Familias rurales y de la zona Periurbana</li> <li>○ Jóvenes empresarios</li> </ul>	USD 48,080 / 23 %	Efectivo (89 %) Valorizado (11 %)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Todos los compromisos se establecen en convenios</li> <li>○ El dinero en efectivo se pagará en adelante de la entrega del producto / servicio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sistema de Capacitación (Jóvenes Empresarios)</li> <li>○ Calentadores Solares artesanales</li> <li>○ Sistemas solares comerciales</li> <li>○ Locales para eventos</li> <li>○ Mano de Obra</li> </ul>	<p>Para la segunda parte de la iniciativa en los meses 8 a 15</p> <p>Luego de la iniciativa siguen los gastos para los calentadores solares artesanales</p>

Para ninguna de los fuentes de financiamiento existen intereses o acuerdos para un repago. La mayoría de las inversiones son solo para la duración de la iniciativa. Luego de la iniciativa la EP hará menores gastos por que únicamente facilita infraestructura y administración para mantener la venta de los calentadores solares. La mayoría de estos gastos también se cubre por las ventas. El riesgo financiero más grande es en el aporte en efectivo de los beneficiarios (USD 42,800). En este monto sobre todo son los pagos para los calentadores solares. En caso de un mal comportamiento de pago de la gente o en caso que no se encuentren suficientes clientes que estén de acuerdo con gastar los montos previstos habrá un gasto que la EP ha realizado para la producción de los calentadores solares. La mitigación de estos riesgos se gestiona por una disminución del número predeterminado de la producción de los calentadores sin pedidos. Así se evita tener una gran cantidad de calentadores solares sin poder venderlos. La forma del pago se determina en dos a tres cuotas, la última cuota (25 %) al día de la entrega. Así se asegura tener el pago a la entrega del producto.

Otro riesgo financiero es la posibilidad de demora de inicio del programa financiado por la FSU. En este caso se cambiará la planificación y facilitará recursos de la EP de manera temporal hasta obtener los aportes previstos.

Aparte de estos riesgos no hay riesgos financieros relevantes. También luego de la iniciativa, ni la EP, ni los Jóvenes tienen que invertir montos grandes sin saber de poder recuperarlo. La EP mantiene un número pequeño de calentadores solares en su almacén y mayormente fábrica de acuerdo a pedidos. Los vendedores e instaladores (jóvenes empresarios) tampoco tienen que hacer inversiones grandes para poder trabajar.

### 9.3 Cuenta de resultados

En la duración de la iniciativa solo se logra cubrir los costos directos y generales de producción con un pequeño beneficio de USD 6,180 al final de la iniciativa.

De acuerdo al proyecto existe una rentabilidad de 34% de acuerdo a los ingresos y costos, por lo cual es necesario mencionar que dentro de los beneficios del proyecto se ha tomado en cuenta los bienes y servicios que brindará el proyecto, los cuales se encuentran inmersos en las diferentes actividades de los objetivos del proyecto, dentro de ello tenemos el Ahorro en salud, mediante el ahorro en gastos médicos ocasionados por enfermedades respiratorias.

Como ya se ha explicado en el *Plan de inversiones*, se gasta mucho dinero en la promoción del producto, en la sensibilización y la formación de la gente, por no solo vender un calentador solar sino también por lograr una mejor de la calidad de vida de la población. También se invierte mucho en la formación de jóvenes empresarios para luego tener personal calificado para instalaciones y la venta de los calentadores solares, y para empoderar estos jóvenes para que ellos mejoren sus ingresos y así también su calidad de vida. Con estas inversiones también se logra ganar experiencia en sistemas solares comerciales y en general en todo el funcionamiento del mercado, en la producción y en la venta de los productos. Estas inversiones también ayudan para estar preparados luego de la iniciativa. Según la planificación se logran beneficios a partir de octubre 2016, los cuales se acumulan a USD 47,500 hasta el año 2022.

#### 9.4 Flujo de caja

Como los desembolsos del programa AEA se realiza probablemente dos veces, una vez al comienzo de la iniciativa y una vez a fines del primero o comienzo de segundo bimestre, la liquidez siempre existe aunque podría bajar hasta unos USD 3,000. Si en ese momento se necesita hacer inversiones más grandes existe la posibilidad de facilitar recursos de la EP de manera temporal hasta obtener los aportes previstos, para que no se paralice el proyecto.

#### 9.5 Ratios económicos financieros

Según se puede apreciar en los ratios financieros la iniciativa de negocio es rentable, obteniendo un VAN de US\$ 316723.8 y TIR del 34 % y cuyo periodo de recuperación de la inversión sería de 4 años, lo cual indica que este indicador se acepta ya que es menor al horizonte del proyecto según se muestra en los flujos de efectivo. El costo de oportunidad del capital (COK) en el Perú para los proyectos de inversión pública y según normativa del MEF ha sido definido en 9%, dato que nos indica el promedio de rentabilidad de los proyectos sociales. El VAN del proyecto significa que además de recuperar la inversión en el desarrollo de la sociedad, se obtendrá un beneficio social adicional. La TIR nos evidencia que dada la condiciones iniciales, el proyecto sigue siendo rentable socialmente hasta un 34 % de costo de oportunidad del capital (COK), esto quiere decir que el proyecto podrá seguir siendo elegible y generando rentabilidad social frente a otros proyectos que pudiesen demostrar una igual rentabilidad. También hay gastos en la parte administrativa para cumplir con las demandas (informes técnicos, monitoreo, ...) de las financieras. Además se espera un incremento significativo de las demandas por calentadores solares.

En la iniciativa se invierte mucho en mercadeo y en la formación de personal para la venta y la instalación de los productos. Así se logra que luego de la iniciativa los jóvenes empresarios como también la EP puedan operar el negocio con pocas inversiones y operarlo en una manera rentable.

## 10 FASES CRÍTICAS DE IMPLEMENTACIÓN

(El cronograma detallado con todas las actividades y los hitos se encuentra en el anexo de la iniciativa)

### CRONOGRAMA - Fomento de energía solar en comunidades y periferie de Cusco

Actividad	Costos	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16
1 Campañas de conscientización y promoción - Sistema modular de Capacitación en Comunidades / pasantías	USD 15,947.92															
2 Formación de Personal - Sistema modular de Capacitación para Jovenes en el aprovechamiento de la energía solar - 5 modulos a 2 días - 3 Sistemas a 15 personas	USD 16,053.99															
3 Ayuda inicial para el negocio de los jovenes	USD 2,980.00															
4 Eventos de promoción para la promoción y la venta del calentador solar en zonas periurbanos	USD 2,547.50															
5 Fabricación y instalación de calentadores Solares en comunidades campesinas (100 unidades)	USD 44,308.33															
6 Fabricación y instalación de calentadores Solares zona periurbana (50 Unidades)	USD 17,199.83															
7 Instalación Sistemas fotovoltaicos y calentadores solares comerciales para la formación de los jóvenes Empresarios (10 Unidades)	USD 21,356.20															
8 Funcionamiento del Proyecto	USD 92,128.05															

## 10.1 Estrategia de entrada al mercado

### Primera Fase:

En la primera fase del Proyecto (meses 1 a 6) el enfoque es en la planificación y el diseño de las actividades (Sistemas de Capacitación, Promociones). Se forma el equipo y define los contenidos detallados y las didácticas de las capacidades. Luego hay que conversar y coordinar los eventos con las autoridades de las municipalidades y las comunidades que es una parte importante y crucial para el proyecto. Los convenios marco que la EP mantiene con la mayoría de las municipalidades debe facilitar y acelerar este proceso. En el cuarto mes a partir del comienzo de la iniciativa ya se inicia con la promoción del producto en la zona periurbana de Cusco. También empieza la promoción para el sistema de capacitación de los jóvenes empresarios.

Luego se pone en marcha todo que es la fabricación de los calentadores Solares, contratar al maestro, cotizar y pedir materiales.

Los hitos importantes en los primeros 6 meses son la determinación de las comunidades para la ejecución de los talleres, la inscripción de los primeros 25 alumnos para el sistema de capacitación de los jóvenes emprendedores (sexto mes), la fabricación de los primeros 45 calentadores solares (a fines del sexto mes) y los contratos para la venta de los primeros 15 calentadores solares (a fines del quinto mes).

### Segunda Fase:

En la segunda fase (meses 7 a 11) el enfoque es en la ejecución de los talleres y capacitaciones y así en la promoción del calentador solar y en la formación de los jóvenes empresarios. En esta fase también se pone mucha energía en la venta de los calentadores solares y en el mismo lugar ya se comienza con las instalaciones de los mismos. También parte de la formación de los jóvenes empresarios es involucrarlos en instalaciones de sistemas solares comerciales (sistemas fotovoltaicos y sistemas solares), que también tiene lugar en estos meses. Los hitos importantes son la terminación de los talleres y eventos de promoción, el lanzamiento de 3 negocios con personas individuales o grupos de jóvenes empresarios (décimo mes), la finalización de contratos para la venta de un total de 110 calentadores solares (hasta el décimo mes) y la terminación de las instalaciones de los sistemas solares comerciales (mes número 11).

### Tercera Fase:

La tercera fase (meses 12 a 15) ya es para acabar las actividades aunque se espera finalizar los contratos para la venta de los últimos calentadores solares recién en esta fase. Así se va a terminar las instalaciones e intensificar el monitoreo y luego acabar el proyecto con todos los labores e informes necesarios. Los hitos importantes son la finalización de los contratos para la venta de los 100 calentadores solares en la zona rural (mes número 13) y la venta e instalación de 50 calentadores en la zona periurbana (mes número 13) y en las comunidades rurales (mes número 14).

Al terminar la iniciativa también la EP elimina todas las actividades que están vinculadas con la instalación de calentadores solares. Con la formación de los jóvenes empresarios el establecimiento de sus negocios (2 – 5 personas o grupos) y su acompañamiento durante de la iniciativa existen empresarios competentes para todo lo que es la venta, la instalación y el mantenimiento de los calentadores solares artesanales. Estos empresarios siguen con la venta de

y la instalación de los calentadores solares. La EP sigue con la fabricación de los mismos y la distribución a los jóvenes empresarios. La EP también sigue en la búsqueda fuentes de financiamiento para la subvención de los calentadores solares, aprovechando sus contactos con la cooperación internacional, con municipalidades y otras organizaciones que trabajan en los mismos temas. Así la EP intenta de mantener la venta de los productos y también dar trabajo a los jóvenes empresarios. En cuanto a la infraestructura, de herramientas, de publicaciones y materiales de promoción, en los primeros años luego de la iniciativa, no se considera la necesidad de inversiones grandes en estos temas, lo cual facilita a la EP y también a los jóvenes empresarios de mantener el negocio con costos bajos.

---

<sup>1</sup> Análisis Calentadores Solares, Centro Guaman Poma de Ayala, Enero 2015

<sup>2</sup> Diagnóstico, Fortalecimiento de emprendimientos empresariales de jóvenes en el corredor económico Cusco-Canchis, Centro Guaman Poma de Ayala, Julio 2014, p. 32

<sup>3</sup> <http://www.planccperu.org/>

<http://dger.minem.gob.pe/>

<sup>4</sup> proyecto FUNDACION SOCIAL UNIVERSAL

<sup>5</sup> Comunidades\_centros\_poblados\_anexos\_Valle de Cusco y Ccorca

<sup>6</sup> Evaluación calentadores artesanales, 02\_Análisis calentadores solares, Centro Guaman Poma de Ayala, 2013

<sup>7</sup> 06\_CalentadorSolar-Adaptado\_analisis\_V01, Centro Guaman Poma de Ayala, Enero 2015

<sup>8</sup> 03\_Fabricación calentador solar\_V4, Centro Guaman Poma de Ayala, Enero 2015

<sup>9</sup> Mediciones de temperaturas piloto calentador solar artesanal

<sup>10</sup> Cálculación energía incorporada

<sup>11</sup> Informe Técnico Pobreza, Evolución de la pobreza monetaria 2009 – 2014, INEI, abril 2014

<sup>12</sup> Programa Comunidades Campesinas, financiado por la Agencia Vasca de Cooperación para el desarrollo

<sup>13</sup> Costos Calentador Solar Artesanal, Centro Guaman Poma de Ayala, abril de 2015

<sup>14</sup> Ahorros de Gastos en Salud, Centro Guaman Poma de Ayala, Mayo 2015

<sup>15</sup> Archivo Excel “AEA\_Cronograma\_Presupuesto”, Centro Guaman Poma de Ayala, Mayo 2015