



# Aplicación de conceptos de Project Management en un proyecto de Cooperación al Desarrollo

**Electrificación con energía solar fotovoltaica de puestos de salud rurales en Piura (Perú).**

**Palabras clave:** cooperación, electrificación, fotovoltaica, ESF, Project Management.

**Key words:** cooperation, electricity, photovoltaic, ESF, Project management.



**Ramón Cidón**

Manager Estrategia de Inversión en ESB Internacional (Irlanda). Profesor adjunto en el ICAI-ICADE y en EOI. Director de Proyecto ESF.

## **Resumen:**

Descripción de un proyecto de cooperación al desarrollo que ha consistido en la electrificación mediante energía fotovoltaica de nueve puestos de salud en la región de Piura (Perú). Se describen las herramientas de Project Management y Project Finance aplicadas para gestionar los objetivos y riesgos del proyecto.

## **Abstract**

*Description of a development cooperation project including the photovoltaic electrification of 9 health posts in the region of Piura (Peru.) The article describes the Project Management and Project Finance tolls used to manage the objectives and risks of the project.*



Foto 1. Recepción de los niños beneficiados por el proyecto a los voluntarios de ESF.

El presente artículo pretende describir un proyecto ejecutado por *Energía sin Fronteras (ESF)* que ha sido cofinanciado parcialmente por la *Fundación Ingenieros del ICAI para el Desarrollo*, junto con otros organismos y entidades. La particularidad de este proyecto es que se ha intentado aplicar herramientas de Project Management y Project Finance para gestionar los siguientes riesgos y objetivos:

- Riesgo tecnológico.
- Riesgo de sobrecostos.
- Riesgo de retrasos.
- Gestión de la Sostenibilidad.
- Implicación de la población.
- Otros riesgos.
- Gestión financiera.
- Gestión de la comunicación.
- Gestión de la calidad.

Espero que la lectura sea de vuestro interés y que las conclusiones y lecciones aprendidas puedan ser de utilidad si os embarcáis en la aventura de gestionar un proyecto de desarrollo.

## Descripción del proyecto

El proyecto ha consistido en dotar de electricidad y comunicación por radio a nueve centros de salud rurales en las provincias de Morropón y Huanca-bamba, en la región de Piura (Perú).

Los beneficiarios han sido alrededor de 10.000 personas que se encuentran

en condiciones de pobreza extrema y con atención médica deficitaria (ejem: alta mortalidad materna e infantil, infecciones respiratorias y dermatológicas, falta de vacunación,...).

El suministro eléctrico ha mejorado la calidad de la asistencia sanitaria, pues permite la atención nocturna (crítica en partos), la mejora de las campañas de vacunación, la conservación de los biológicos en un frigorífico y la teleasistencia y gestión de urgencias a través de la comunicación por radio entre los centros de salud rurales y las cabeceras de la red de salud de cada distrito.

La gestión de los diferentes riesgos y objetivos se ha tratado de diferentes maneras:

### Riesgo tecnológico

*“Ser capaces de definir y especificar la óptima solución técnica que mejor se adapte a la realidad del proyecto, sea sostenible en el largo plazo y económicamente viable”.*

Para alcanzar este objetivo se contó con la experiencia de los voluntarios y colaboradores de ESF y se contrató la asistencia técnica de una contraparte local (MIRHAS PERÚ), que cuenta con sus propios ingenieros. Asimismo, en la visita previa de identificación se realizaron entrevistas con diferentes ingenierías, importadores e instaladores locales. La principal conclusión

alcanzada fue que era necesario especificar equipos con calidad certificada, sencillos, robustos y que no requieran gran mantenimiento. La solución técnica adoptada fue la siguiente:

- **Generación fotovoltaica:** es una tecnología sencilla, ideal para pequeños consumos aislados y que no requiere un complicado mantenimiento. Además, la zona cuenta con un alto recurso solar. Los paneles solares se especificaron con certificación de calidad europea (CE clase II), garantía de vida útil de 25 años y con protección contra la corrosión. Se adoptaron consejos locales como instalar los paneles suficientemente elevados y protegidos por valla para evitar robos.

- **Baterías selladas:** permiten alimentar los consumos durante la noche. Se decidió que para aumentar la vida útil y reducir al máximo el mantenimiento por tratarse de zonas remotas, las baterías serían selladas y con electrolito tipo gel.

- **Refrigeradora de vacunas:** se optó por un equipo de frío con alimentación a 12 Vcc y certificado por la Organización Mundial de la Salud. La OMS asegura que este equipo está diseñado para zonas muy aisladas, tiene bajo consumo y mantiene el frío sin alimentación eléctrica durante dos días.

- **Equipos eléctricos/electrónicos** (inversor; regulador; equipo de radio, interruptores, luminarias, cables, ...). Todos los equipos deberán contar con certificación de calidad europeas (CE) que asegure una larga vida útil.

- **Equipo de radio:** antena multi-banda con rango de Frecuencia 2-30 MHz e impedancia de entrada de 50 Ohmios, sobre torre de hierro galvanizado de 12 metros. De acuerdo con consejos locales, se especificó que todos las estructuras deberían soportar vientos de al menos 120 km/h y se sobredimensionó el equipo de protección contra rayos, al ser una zona de tormentas.

### Riesgo de sobrecostos

*“Ser capaces de determinar desde las primeras etapas el alcance del proyecto con un alto grado de detalle para evitar*



Foto 2. Recepción de equipos.

**futuras modificaciones y poder contratar un servicio integral llave en mano con precio cerrado”.**

Con este objetivo se realizó una visita de identificación y reconocimiento donde se realizaron múltiples entrevistas con los responsables municipales, los gestores de la red de salud y con los propios beneficiarios y se visitaron todos los puestos de salud tomando datos in situ sobre número y tipo de atenciones sanitarias y se acordaron croquis de las instalaciones eléctricas necesarias.

Tras la visita se decidió electrificar nueve puestos de salud y se preparó una lista exhaustiva del material necesario y sus calidades y los trabajos implicados. Se solicitaron varias ofertas y al final se optó por una solución integral de suministro e instalación con precio cerrado.

### Riesgo de retrasos

**“Ser capaces de definir un cronograma con hitos temporales de trabajo y establecer penalizaciones si no se cumplen”.**

Una conclusión que se extrajo de la visita a la zona es que lo más recomendable era no dividir responsabilidades y contar con un único interlocutor (para que por ejemplo si hubiera un retraso en la entrega de los equipos porque se demoran en la aduana, lo cual es muy habitual, el instalador no pudiera acachar sus retrasos a no tener los equipos).

Se optó por fijar en el contrato pagos por hitos conseguidos y verificados por

la contraparte local y los futuros beneficiarios. Una vez alcanzado cualquier hito –recepción de equipos (ver foto 2), finalización de la instalación, verificación de la instalación a los dos meses y cursos de mantenimiento (ver foto 4)–, se firmaba un acta con todas las partes presentes como requisito imprescindible para el pago de las facturas (ver foto 6).

Adicionalmente, se establecieron penalizaciones por retrasos. Al final no han sido aplicables porque aunque hubo un retraso de 3 meses, ello fue debido a unas lluvias torrenciales que destruyeron varios caminos de acceso. Se solicitó un informe a la contraparte local y verificaron el incidente y mandaron varios recortes de prensa locales que evidenciaban los efectos de una meteorología adversa.

### Gestión de la sostenibilidad

**“Ser capaces de establecer los medios para que el proyecto sea útil y se mantenga en buen estado a lo largo del tiempo”.**

Se planteó que la sostenibilidad debería basarse en tres pilares:

- **Técnica:** se han instalado equipos de gran calidad y robustos, por lo que se espera que el mantenimiento no sea muy complicado y tengan una larga vida útil. Asimismo, a una distancia de un día en todoterreno se puede acceder a la ciudad de Piura, donde existen varios almacenes de material eléctrico.

- **Económica:** se verificó que los futuros dueños del proyecto, la red de salud Morropón-Chulucanas, cuenta con ingresos propios y presupuesto suficiente para el mantenimiento de los equipos en el largo plazo. Se comprobó que dicha organización tiene personal con experiencia en mantener equipos más caros y complicados, tales como ecógrafos portátiles, grupos diésel o vehículos. El mayor coste de mantenimiento esperado es el cambio de baterías cada 5 años.

- **Humana:** el proyecto ha incluido cursos de capacitación en el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y los técnicos de la red de salud estuvieron presentes durante la ejecución del proyecto (ver foto 4). Adicionalmente el contrato incluye el pago al instalador por el mantenimiento durante los dos primeros años.

Todo el proyecto ha sido ejecutado por una empresa local (Sinelec) y supervisado por MIRHAS PERÚ, que ha actuado como contraparte local de ESF. Un objetivo colateral del proyecto es promover el desarrollo de empresas locales que cuenten con el *expertise* en este tipo de proyectos de energía.

### Implicación de la población

**“Estar seguros que el proyecto cuenta con el apoyo de los futuros beneficiarios y de las autoridades locales”.**



Foto 3. Trabajos de instalación.

Desde el principio se contó con el interés e implicación de la población: se realizaron varias entrevistas con los responsables de la red de salud y con alcaldes. La población demostró estar muy interesada y nos recibieron con cohetes y banderas (ver foto 1).

Por otra parte, se confirmó que el proyecto contaba con la total colaboración de los responsables de la Red de Salud, siendo ellos quienes eligieron los puestos de salud incluidos en el proyecto, priorizando aquéllos que atienden mayor población y en zonas con precaria asistencia sanitaria y elevada mortalidad.

Asimismo, se firmaron convenios con los municipios, donde a cambio de recibir los equipos del proyecto, éstos se comprometían por escrito a arreglar y pintar los puestos de salud, mejorar sus accesos, limpiar y arreglar el sistema de suministro de agua, construir el vallado de seguridad y organizar rondas campesinas que vigilan que nadie robe o dañe los equipos.

Otro punto adicional que se pudo constatar es que el personal médico residente en los puestos de salud recibió con gran expectación el proyecto, pues significaría poder contar con una mejor calidad de vida (luz y comunicación), a la que estaban acostumbrados pues todos estudiaron en la capital, lo que debería reducir el ausentismo laboral.



Foto 4. Cursos de operación y mantenimiento.

### Otros riesgos

**“Ser capaces de identificar otros riesgos y establecer los mitigantes para que sus efectos sean mínimos”.**

Los riesgos adicionales que identificamos fueron los siguientes.

- **Riesgo de tipo de cambio:** este riesgo es debido a que la financiación se recibe en euros y el instalador requirió el pago en dólares, al ser ésta la moneda más habitual en Perú para la compra de equipos. Este riesgo no fue mitigado y al final supuso un problema al devaluarse el euro a lo largo del proyecto. Afortunadamente, el proyecto contaba con recursos suficientes. Como lección aprendida, ESF está estudiando la posibilidad de constituir una cobertura de tipo de cambio (producto bancario) para todos sus proyectos.

- **Riesgo de robo:** este riesgo fue mitigado mediante soluciones técnicas tales como elevar la altura de los soportes de los paneles, instalar tornillos antirrobo, organizar rondas campesinas y exigir al instalador que el almacén del material durante la ejecución contara con vigilancia las 24 horas. Se planteó la posibilidad de contratar un seguro de robo, pero el precio ofertado al tratarse de zonas muy alejadas de Lima fue demasiado alto.

- **Riesgo de accidente natural:** en este punto tampoco fue posible contratar ningún seguro. Durante la ejecución del proyecto hubo en la zona lluvias torrenciales que retrasaron la ejecución. Pero afortunadamente, gracias al esfuerzo de todas las partes, los accesos se arreglaron y se pudo finalizar con éxito. Adicionalmente, los equipos fueron especificados para las condiciones ambientales extremas en la zona.

- **Riesgo de seguridad y salud de los trabajadores:** éste fue el único punto asegurable y se requirió en el contrato que el instalador contara con un seguro que pudiera cubrir cualquier accidente.

- **Riesgo medioambiental:** este riesgo está muy mitigado debido a que los paneles solares no generan ningún contaminante ni residuo. El único residuo peligroso son las baterías una vez finalizada su vida útil. Se ha establecido un procedimiento sobre cómo se deberá ejecutar su sustitución.

### Gestión financiera

**“Ser capaces de conseguir la financiación necesaria mediante la presentación**



Prueba de radio y refrigeradora.

a posibles financiadores (públicos y privados) de un proyecto creíble y correctamente presentado”.

En este punto tengo que agradecer el trabajo realizado por el grupo de financiación de ESF. Gracias a su labor, la financiación del proyecto ha sido un gran éxito y hemos disfrutado de la colaboración de entidades de primer nivel, como la Generalitat Valenciana, Caja de Ahorros de Navarra, Red Eléctrica de España e Ingenieros del ICAI para el Desarrollo.

En este punto, conviene destacar la importancia de que la ONG promotora cuente con fondos propios para asumir algunos costes, como por ejemplo el viaje inicial de identificación y toma de datos.

Conocer los emplazamientos, la idiosincrasia de la población, la estructura sanitaria, etc., así como tomar datos in situ antes de empezar el proyecto enriquece extraordinariamente el desarrollo del proyecto, mejora su calidad y ahorra múltiples cambios y malentendidos.

Una vez finalizado el proyecto, una labor muy importante y necesaria es redactar un documento donde se justifique a los financiadores los resultados obtenidos y los gastos efectuados. Esta labor es crítica para reafirmar la buena imagen de la ONG y que ésta pueda optar a futuras convocatorias.



Foto 7. Equipos fotovoltaicos bajo intensa neblina.



Foto 6. Inauguración de un puesto de salud.

## Gestión de la comunicación

*“Ser capaces de establecer los procesos de comunicación durante la ejecución del proyecto y dar a conocer sus resultados”.*

Durante la ejecución del proyecto se acordaron en los convenios y contratos las personas de ESF, de la contraparte local y del instalador, que centralizarían todas las comunicaciones. Afortunadamente, gracias al correo electrónico, es posible gestionar en la distancia este tipo de proyectos y la gestión de la comunicación ha sido un éxito.

Otro punto importante es la comunicación de los resultados. Una presentación del proyecto y un vídeo de la inauguración se puede ver en la web de ESF en los siguientes links:

- [http://www.energiasinfronteras.org/documentacion/EsF\\_Luz-Morropon\\_25.03.09.pdf](http://www.energiasinfronteras.org/documentacion/EsF_Luz-Morropon_25.03.09.pdf)
- <http://www.energiasinfronteras.org/videos/Morropon-Chulucanas-qt.htm>

## Gestión de la calidad

*“Ser capaces de establecer los medios necesarios para asegurar que el proyecto esta correctamente ejecutado y que cumple con los objetivos para los que se diseñó”.*

La gestión de la calidad en este proyecto se ha dividido en dos aspectos:

- **Verificación de la ejecución:** antes del pago de ningún trabajo, se

solicitó a la contraparte local que verificara que los equipos cumplieran con los estándares requeridos y que la instalación funcionaba correctamente de acuerdo con unos protocolos de pruebas acordados con ESF.

Asimismo, se ha retenido un pago como garantía a medio plazo, equivalente al 5% del total del proyecto, que se pagará cuando a los dos años de la instalación se vuelva a verificar que todo sigue funcionando correctamente.

- **Verificación de los efectos en la salud:** como contrapartida, la Red de Salud Morropón-Chulucanas se ha comprometido a realizar un estudio sobre los efectos del proyecto en la salud de la comunidad. Se han acordado una serie de parámetros (mortalidad infantil, materna, vacunaciones, número de atenciones diurnas y nocturnas,...) y se comparan sus resultados antes y después del proyecto. Se esperan los resultados del estudio para dentro de dos años.

Adicionalmente, el proyecto incluye una auditoría externa que deberá verificar la correcta aplicación de los fondos obtenidos.

Espero que las ideas expresadas en el presente artículo hayan sido de utilidad y que alguno de vosotros se anime a participar en la gestión de este tipo de proyectos. ■