

## **PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACIÓN Y REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS EN UNA FAVELA DE BRASIL**

### **Resumen**

Desde su concepción hasta la finalización de todos sus componentes, el Proyecto Piloto de Electrificación y Reducción de Pérdidas en las Favelas de Brasil (SELR) duró aproximadamente un año y medio, desde Julio de 2006 a Noviembre de 2007. El Proyecto se diseñó para probar y evaluar la eficiencia relativa en cuanto a costos de un enfoque integrado con respecto a la electrificación de las favelas. Un componente clave de este enfoque se basa en nuevas tecnologías y técnicas para reducir los robos y mejorar la eficiencia de la red de distribución. Otro componente es la promoción de precios asequibles en el servicio eléctrico para los consumidores de bajos ingresos a través de mejoramientos de la eficiencia en los hogares y negocios. El impacto económico, financiero y social del Proyecto Piloto aun se está evaluando como un objetivo a largo plazo, pero los resultados preliminares muestran claros beneficios para la empresa distribuidora y para la satisfacción global de los consumidores y de las comunidades debido al proceso de regularización llevado a cabo en el piloto y debido a la calidad y confiabilidad del servicio recibido después de la regularización.

### **El Área Piloto**

El área piloto elegida incluye dos vecindarios (Antonico and Centro) dentro de la favela de Paraisópolis de aproximadamente 20.000 casas en el medio de São Paulo. El área piloto incluye 4.365 hogares de bajos ingresos (de los cuales 60 además tenían pequeñas actividades comerciales)<sup>1</sup> y 423 empresas comerciales autónomas de distintos tamaños y tipos de servicios o ventas. Antes del piloto, la gran mayoría de los consumidores de electricidad en el área ya sea estaban conectados ilegalmente a la red de distribución o no pagaban sus cuentas de electricidad si alguna vez habían sido clientes conectados legalmente a la red.

### **El Proyecto**

La principales tecnologías probadas para reducir pérdidas fueron las siguientes:

- Reemplazo de la red secundaria existente por cable coaxial a través de toda el área piloto;<sup>2</sup>
- Uso de cable bi-coaxial en las nuevas líneas de conexión a cada medidor individual (el cable coaxial de cobre substituye el mazo de cables aéreo de aluminio);<sup>3</sup>

<sup>1</sup> En realidad el área piloto incluye más hogares que esta cantidad, pero para propósitos de evaluación, se tuvieron que eliminar bastantes debido a la falta de datos.

<sup>2</sup> Aun se está desarrollando el reemplazo de la red secundaria con cable de cobre coaxial.

- o Introducción de medidores electrónicos para los grandes consumidores comerciales para permitir una desconexión fácil o “recortes sociales de suministro”<sup>4</sup> en caso de falta de pago;
- o Reemplazo de transformadores convencionales sobrecargados por doce transformadores eficientes.

El registro y numeración de cada hogar y establecimiento comercial fue el primer paso del proceso de regularización como un medio para que la empresa ubicara a los clientes para registrarlos, medirlos y conectarlos oficialmente y así comenzar a cobrar basado en el consumo. Para poder tener precios asequibles (y así aumentar la aceptabilidad de la campaña de regularización), se realizaron acciones concretas y una campaña de estimulación.

Se distribuyeron materiales educacionales y se realizaron eventos sobre el proceso de regularización y sobre cómo reducir el consumo innecesario. Las principales acciones para lograr precios eléctricos más asequibles incluyeron el mejoramiento de la eficiencia energética de la iluminación en todas las casas y reemplazo de refrigeradores y duchas eléctricas para los residentes con equipos muy ineficientes. También se cambiaron los cables particularmente dañados para mejorar la seguridad eléctrica dentro del hogar. Se hizo una auditoría a una muestra de clientes comerciales para comprender cómo ayudarles a mejorar su eficiencia energética y darles recomendaciones sobre las medidas de eficiencia energética que ellos podían aplicar. Las actividades en toda la comunidad incluyeron campañas comunitarias durante varios meses y visitas personales de “agentes” comunitarios para preparar a la comunidad y a los residentes. Los temas que se trataban se modificaban de acuerdo a la etapa del proyecto (por ejemplo, antes y después de la regularización). La Tabla 1 de más abajo muestra los detalles de esas actividades.

**TABLA 1**

<b>Medida</b>	<b># Instalados o Completados</b>
Se instalan medidores convencionales y postes	4460
Medidores a control remoto	435
Visitas personales de agentes comunitarios antes y después de la regularización	8594
Eventos comunitarios y escolares (# de eventos; # de asistentes)	27 eventos con 4906 asistentes
Reemplazo de ampolletas incandescentes ineficientes por ampolletas fluorescentes compactas (CFLs) eficientes	9588 CFLs
Reemplazo de refrigeradores ineficientes por refrigeradores con calificación PROCEL A según necesidad	496

<sup>3</sup> Ambas medidas también reducirán los accidentes eléctricos fuera del hogar.

<sup>4</sup> Los recortes sociales de suministro limitan la cantidad de KWhs que un cliente puede utilizar en caso de falta de pago (pero no se desconecta el suministro).

Reemplazo de cables y accesorios interiores inseguros y reemplazo de ducha eléctrica	497
Reemplazo de luminarias exteriores individuales por sistema de iluminación pública (472 en callejones y 33 en calles principales)	505
Auditorías y recomendaciones comerciales realizadas	70

## Resultados

La inversión total en el Proyecto piloto alcanzó los US\$ 1,8 millones. El análisis financiero que se muestra en la Tabla 2 concluye que la amortización simple es de 1,5 años. Con un rango de 1,4 a 2,1 años dependiendo de las proyecciones optimistas y pesimistas de las condiciones locales.

Después de la regularización, la empresa comenzó a cobrar una cantidad importante de nuevos ingresos provenientes de consumidores que antes no pagaban su consumo eléctrico, reduciendo así sus cuentas morosas de un 98% a 32,2%,

Las condiciones particulares reinantes en el país mejoraron los ingresos debido a subsidios de tarifas ofrecidos por el gobierno a hogares de bajos ingresos.

Finalmente, las medidas de eficiencia energética corresponden a aproximadamente 45% de los ingresos por tarificación, quedando claro que han sido el enfoque correcto para hacer que el proyecto sea sustentable y asequible.

Los ahorros anuales en electricidad asociados con las medidas aplicadas serán de alrededor de 2,7 GWh.

**TABLA 2**

**ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO PILOTO PARAISÓPOLIS**

<b>I N V E R S I O N E S</b>		<b>I N G R E S O S</b>	
<b>1. Activos (Empresa)</b>		<b>1. Tarificación (Cobros)</b>	<b>Valor en US\$</b>
Proyecto, red de distribución, equipos, iluminación pública y otros	\$ 1.158.885	Cobros antes de la regularización (2% de Tarificación)	\$ 33.917
		Tarifas anuales con medidor después de la regularización (cobranzas)	\$ 1.187.073
<b>2. Clientes</b>		Morosidad anual (32,3%)	\$ 383.424
Nuevo cableado, refrigeradores, duchas, auditorías energéticas, campañas comunitarias y otros	\$ 615.115	<b>Ingresos Netos</b>	<b>\$ 769.732</b>
<b>3. Otras inversiones</b>			
Encuestas a clientes, auditorías comerciales y otros	\$ 65.525	<b>2. Subsidios / Incentivos</b>	
<b>I N V E R S I O N E S T O T A L E S</b>	<b>\$ 1.839.595</b>	Subsidios a las tarifas para hogares de bajos ingresos	\$ 115.335
		<b>3. Ganancias de capital</b>	
		Costos evitados (energía ahorrada)	\$ 347.336
<b>AMORTIZACIÓN (AÑOS)</b>	<b>1,49</b>	<b>I N G R E S O S T O T A L E S</b>	<b>\$ 1.232.423</b>

## LECCIONES APRENDIDAS DEL PROYECTO PILOTO PARA LA ELECTRIFICACIÓN EN UNA FAVELA DE BRASIL

Los resultados y el análisis financiero del Proyecto Piloto de Electrificación de una Favela de Brasil dejaron muy claro que el enfoque de regularizar la electrificación de las favelas es correcto, aunque las condiciones y la morosidad empeoren. Este enfoque involucra las comunidades, considera la seguridad y la eficiencia energética, creando así una amplia asociatividad entre los actores públicos y privados. Por lo tanto, vale la pena replicar el enfoque no tan solo en Brasil, sino que también en todo el mundo. AES Eletropaulo y otras empresas eléctricas brasileñas tienen programas continuos para electrificar apropiadamente áreas urbanas y peri-urbanas pobres y para reducir las pérdidas técnicas y comerciales de energía eléctrica.

Entre las muchas experiencias y numerosas lecciones aprendidas por el equipo SELR, se pueden subrayar las siguientes:

- El programa representa una oportunidad excelente para aumentar el consumo de cobre al reemplazar los mazos de cables aéreos de aluminio que se utilizan regularmente por cables coaxiales de cobre y al promover la eficiencia energética y la seguridad en las instalaciones eléctricas. La densidad promedio de cobre que se encontró en el proyecto era de 5 kg por hogar. Una proyección conservadora sólo para Latinoamérica muestra un potencial de 5 millones de hogares que se han de regularizar durante los próximos 5 años;
- El análisis financiero demostró que este proyecto es asequible al considerar la drástica reducción de robos y de pérdidas de energía que llevan a una amortización simple de 1,5 años, con un rango entre 1,4 y 2,1 años, dependiendo de las proyecciones más optimistas y pesimistas de las condiciones locales;
- Existe una amplia disponibilidad de fuentes de co-financiamiento que provienen principalmente de los gobiernos para promover la regularización de las conexiones ilegales a la red eléctrica y para promover proyectos de uso eficiente de la energía para la población con bajos ingresos;
- Para evitar las altas tasas de recurrencia y basado en las experiencias previas de las empresas eléctricas en Brasil, la tecnología utilizada no es suficiente para evitar que la gente se vuelva a conectar ilegalmente. La presencia continua y las acciones del personal de la empresa eléctrica en las zonas de favelas es crucial para que el programa sea sustentable a largo plazo;
- La encuesta de satisfacción al cliente demostró que la mayoría de las familias regularizadas en el área piloto estaban muy satisfechas con la nueva calidad de servicio y la asistencia provista junto con el aumento de eficiencia energética que habían recibido. Sin embargo, muchos de los clientes de bajos ingresos pensaban que tendrían problemas para pagar sus cuentas de electricidad en el futuro, incluso a pesar de la asistencia que habían recibido;
- Todo el paquete de soluciones probadas en el piloto de Paraisópolis podría ser viable sólo en condiciones particulares tomando en consideración las características de la red

- eléctrica, nivel de pérdidas en los hogares, tarifas, subsidios gubernamentales, agresividad de los robos, entre otros;
- o Finalmente, la decisión de invertir en la electrificación de las favelas y la reducción de pérdidas en comunidades urbanas pobres de parte de las empresas eléctricas es económicamente aceptable con un periodo de amortización atractivo. Sin embargo, la situación actual de cada empresa eléctrica con respecto a la legislación energética del país podría afectar la decisión, ya que algunos países tienen incentivos a través de subsidios tarifarios para compensar el alto nivel de pérdidas en las áreas marginales.