UVS-ESPOL

INFORME FINAL DEL PROYECTO

Este formato ayudará a realizar procesos de sistematización de la intervención.

FOR-UVS-18

"Rediseño y readecuación de las instalaciones eléctricas en viviendas de la cooperativa Los Pinos"

Docente Director del Proyecto: Ing. Hector Antonio Plaza Velez
Docente (s) tutores del proyecto: Ing. Johnny Jose Orozco Nivelo, Ing. Janeth Carolina Godoy Ortega
Docente Responsable de Vinculación con la Sociedad: Ing. Giselle Lorena Nuñez Nuñez

[1]Correos de los docentes arriba mencionados

hplaza@espol.edu.ec
jorozco@espol.edu.ec
jagodoy@espol.edu.ec
gnunez@espol.edu.ec

[2]Carrera a la que pertenece cada uno de los docentes

Ingeniería en Electricidad especialización Potencia
Ingeniería en Electricidad especialización Potencia
Ingeniería en Electricidad especialización electrónica y automatización industrial
Ingeniería en Electricidad especialización electrónica y automatización industrial

El presente proyecto busca ser un instrumento de ayuda, para la cooperativa "Los Pinos" asentada en la zona 8 urbano marginal, de acuerdo a la clasificación realizada por la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo de la ciudad de Guayaquil, sector con escasa o nula infraestructura eléctrica, lo cual demanda un mejor sistema de seguridad eléctrica y mayor conciencia de los habitantes, dándoles así un mejor estilo de vida.

Palabras Claves—baja tensión, ESPOL, rediseño, baja tensión, electricidad, infraestructura eléctrica

I. Introducción

Los principales problemas que tienen las viviendas en el sistema eléctrico es que sus acometidas e instalaciones interiores no están debidamente instaladas con los calibres de conductores y las protecciones eléctricas necesarias, los circuitos de alumbrados y circuito de tomacorrientes están unidos, no existe sistema de puesta a tierra, no hay paneles de distribución, etc. Para todas estos planteamientos se ha realizado un análisis integral de todas las problemáticas con lo cual se busca tener mejoras en las instalaciones eléctricas de la comunidad y garantizar un mejor sistema de instalaciones.

Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP. Provee el servicio público de energía eléctrica con calidad, para satisfacer el confort y desarrollo de nuestros consumidores; contando para ello con presencia nacional, talento humano comprometido, tecnología, innovación y respeto al ambiente. Comunidades de la Zona 8, como es

la cooperativa Los Pinos, sectores con escasa o mala infraestructura eléctrica requiere con este proyecto un mejor sistema de seguridad eléctrica.

El Sr. Walter Piguave presidente de la cooperativa Los Pinos, manifestó que la comunidad está conformada por 400 familias provenientes de diversos lugares del país de muy bajos recursos y que se dedican a trabajos varios tales como albañilería, carpintería, comercio informal, quehaceres domésticos, etc. De las cuales 320 viviendas están incorporadas en este proyecto de "Rediseño y readecuación de las instalaciones eléctricas en viviendas de la cooperativa Los Pinos"

Así mismo ellos están de acuerdo en participar en el proyecto "Rediseño y readecuación de las instalaciones eléctricas en viviendas de la cooperativa Los Pinos" que va beneficiar a un gran número de familias. Dadas diferentes condiciones como: infraestructura de casas, vías de acceso, conexiones ilícitas y mal diseño de las conexiones eléctricas presentes en el sector asignado, se ha buscado establecer soluciones a todas estas situaciones con las cuales se busca mejorar el sistema eléctrico de la comunidad y de las cuales detallamos las más importantes.

- ✓ Realizar diseños e instalaciones eléctricas residenciales y las partes complementarias requeridas tales como, memorias técnicas, cálculos y presupuestos, diseños de iluminación, etc.
- ✓ Aplicar Normas para el diseño y construcción de instalaciones eléctricas residenciales y comerciales.

II. Métodos

Las actividades a realizarse se desarrollan en base al problema antes mencionado, enfocándonos en el plan de gestión energética residencial, con la ayuda de los habitantes de la cooperativa "los pinos", este trabajo será efectuado bajo la supervisión de los docentes de la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación, con el soporte técnico de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Electricidad, especialización Potencia y Electrónica y Automatización industrial pertenecientes al actual proyecto bajo la supervisión del docente encargado del proyecto y los docentes tutores, el tiempo que duró la pasantía fue de 160 horas. Se realizó tomando en cuenta los conocimientos impartidos en la materia Iluminaciones e Instalaciones Eléctricas.

De acuerdo al modelo de Vinculación con la Sociedad de la ESPOL, los proyectos de servicio comunitario se pueden desarrollar a través de tres estrategias: Aprendizaje Basado en Proyectos, Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje – Servicio, nosotros hemos desarrollado este proyecto mediante el aprendizaje basado en aprendizaje –servicio, la cual es una metodología de enseñanza que busca entrelazar el servicio a la comunidad, mediante el desarrollo de proyectos de servicio comunitario, y donde el estudiante asume el rol de protagonista, con la asistencia de un docente tutor para guiar el proceso de intervención en la comunidad. Busca que los estudiantes pongan en práctica sus conocimientos, es decir la conexión de los resultados de aprendizaje a través de una experiencia real.

Los componentes que fueron planteados en la matriz de marco lógico del proyecto comprendían un conjunto de actividades específicas. A continuación se detalla las actividades realizadas por cada uno de los 3 componentes.

Componente I: Diagnóstico del Estado Inicial y Levantamiento

Los principales problemas que tienen las viviendas en el sistema eléctrico es que sus acometidas e instalaciones no están debidamente realizadas con los calibres de conductores y las protecciones eléctricas necesarias, los circuitos de alumbrados y circuito de tomacorrientes están unidos, no existe sistema de puesta a tierra, no hay paneles de distribución, etc.

Un factor que contribuyó en gran manera fue el convenio con la CNEL EP, lo cual nos ayudó a ubicar el sitio de las familias que tenían problemas en el sistema eléctrico interno e externo de su vivienda, luego se logró contactar con el Sr. Walter Piguave presidente de la cooperativa Los Pinos quien manifestó que la comunidad está conformada por 400 familias provenientes de diversos lugares del país de muy bajos recursos y que se dedican a trabajos varios tales como albañilería, carpintería, comercio informal, quehaceres domésticos, etc.

De las cuales 320 viviendas están incorporadas en este proyecto de "Rediseño y readecuación de las instalaciones eléctricas en viviendas de la cooperativa Los Pinos"

Gracias a los programas de vinculación internos de la institución se logró acceder a fondos que facilitaron la compra de materiales de equipos y herramientas para realizar la ejecución del proyecto. CNEL EP facilitó materiales didácticos para la capacitación sobre electricidad básica. Y la ESPOL brindó la transportación para acceder al sitio, pero para realizar las nuevas instalaciones eléctricas en las viviendas es necesario contar con los materiales adquiridos por el beneficiario.

Se realizó visitas en conjunto con la Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP con el fin de revisar la infraestructura eléctrica existente en este sector, se formaran grupos de 3 o 4 estudiantes, los mismos que cubrirán 16 viviendas como máximo. Quienes realizaron cálculos de carga y se utilizaron AutoCad para diseñar las nuevas instalaciones que tendrán las viviendas, todo esto se entregó en la parte final en una memoria técnicas, además se realizaron charlas (tipo casa abierta).

Para todas estos planteamientos se ha realizado un análisis integral de todas las problemáticas con lo cual se busca tener mejoras en las instalaciones eléctricas de la comunidad y garantizar un mejor sistema de instalaciones.

Figura 1.- Estudiantes durante la primera visita

Componente II: Diseño Eléctrico y Capacitaciones

En este segundo componente se llevó acabo la etapa de capacitación (ver Fig.2, Fig. 3, Fig. 4, Fig 5) sobre instalaciones eléctricas residenciales, tanto teórica como práctica, dando más énfasis en los problemas encontrados en los domicilios.

En esta parte además de capacitar se explicó cada detalle que fue emitido en el informe inicial, aclarando así las dudas de los participantes y haciendo que tengan conciencia de lo que comprende tener un diseño eléctrico seguro.

Figura 2.- Estudiantes dando Capacitación

Figura 3.- Estudiantes planeando distribución del sector

Figura 4.- Moradores recibiendo capacitación práctica

Figura 5.- Moradores recibiendo las especificaciones eléctricas de sus viviendas

Para esta etapa consideraremos la visita al sector para socializar el proyecto, posteriormente se realizara el levantamiento eléctrico e informe del estado actual de las instalaciones eléctricas en cada vivienda.

Para esta etapa se realizaran los planos con el diseño eléctrico, memorias técnicas y presupuesto referencial para las mejoras de las instalaciones eléctricas en los sectores elegidos.

En base al plano eléctrico elaborado se procederá a la instalación de los nuevos circuitos de alumbrado y tomacorrientes con sus debidas protecciones y normas técnicas de instalación.

Componente III: Implementación de las mejoras eléctricas

En este componente como se observa en la Fig. 6, se realizó la mejora de las instalaciones eléctricas de los hogares que se acogieron a realizar las implementaciones.

Teniendo un total de aproximadamente 30 viviendas de las cuales se hicieron readecuación total o parcial de las instalaciones, desde el cambio del sistema de iluminación y toma corrientes, hasta la instalación y solicitud de medidores y legalizaciones con la Empresa Eléctrica.

Figura. 6 Implementación Eléctrica

III. Resultados y Análisis

Del proceso de intervención en la comunidad beneficiaria

Los productos esperados del proyecto se determinaron para cada componente:

Para el primer componente se elaboró y entregó un informe del estado inicial de cada una de las viviendas el cual fue entregado a cada participante del proyecto con sus debidas correcciones y presupuesto, en este informe técnico se incluyó planos eléctricos con memorias técnicas, presupuesto referencial, planilla de circuitos y diagrama unifilar.

Para el segundo componente se desarrolló un manual con los temas más importantes para un diseño eléctrico seguro de las instalaciones residenciales según las normas del Natsim [9] que se iba revisando en el desarrollo del curso, el folleto fue el aporte de cada uno de los practicantes de la ESPOL.

Para el tercer componente se realizaron las mejoras de las viviendas intervenidas las cuales quedaron evidenciadas en el Informe final sobre el estado de las instalaciones eléctricas de los hogares que se acogieron al proyecto propuesto.

Al finalizar el proyecto, los resultados que el mismo arrojo fueron visibles debido a las mejoras inmediatas en el estado de las instalaciones eléctricas en las viviendas de las personas participantes en la capacitación, brindada por los estudiantes de la ESPOL. Esto genero un impacto positivo en el modus vivendi de quienes habitan en las viviendas intervenidas al incluir el factor de seguridad y disminución de riesgos por accidentes debido a las malas conexiones eléctricas.

Los resultados del proyecto deben estar en concordancia con la consecución del objetivo general y los objetivos específicos, (Tabla 3), a través de sus indicadores y evidencias. Se puede trabajar con una matriz de cotejo de los resultados o productos esperados. [5]

TABLA III

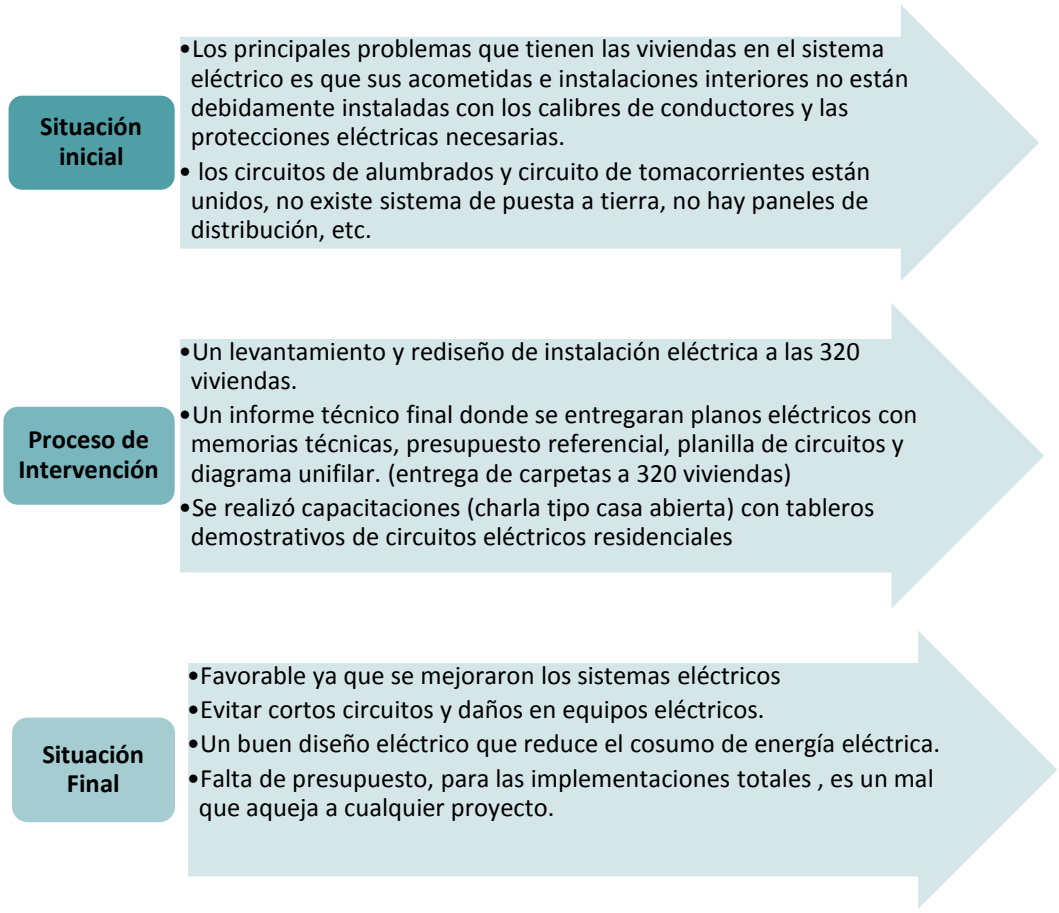
RESULTADOS ESPERADOS DE ACUERDO A LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	RESULTADOS ESPERADOS
Diagnosticar el estado actual de las instalaciones eléctricas de las viviendas ubicadas en la zona involucrada en el proyecto.	Levantamiento de información en el 100% de las viviendas a intervenir.
Capacitar a los participantes sobre la forma correcta de realizar instalaciones eléctricas residenciales y de cómo reducir sus gastos eléctricos.	Capacitar al 100% a los participantes del proyecto.
Realizar la mejora de las instalaciones eléctricas residenciales en las viviendas participantes.	Realizar las mejoras en las instalaciones eléctricas de un mínimo 10% de los hogares participantes.

Fuente: Autores

En el Figura 1, se muestra un modelo que incluye las tres fases del proyecto, destacando la información clave de cada proceso y la información relevante para el proceso de sistematización o informe final del proyecto. [6]

Figura 1: Modelo de sistematización de proyectos



Fuente: Tomado de Berdegué , Ocampo, & Escobar, (2002)

Del proceso de intervención de los estudiantes y docentes:

Se evaluará por 3 etapas del proyecto a los estudiantes, incluyendo la asistencia durante todo el periodo de las actividades que se tendrán que realizar.

Para la primera etapa consideraremos la visita al sector, el levantamiento eléctrico e informe del estado actual de las instalaciones eléctricas en cada vivienda. Se formarán grupos de 3 o 4 estudiantes, los mismos que cubrirán 16 viviendas como máximo.

La segunda etapa será la entrega de planos con el diseño eléctrico, memorias técnicas y presupuesto referencial para las mejoras de las instalaciones eléctricas en los sectores elegidos.

La tercera etapa estará integrada por la ejecución, mano de obra de las instalaciones y capacitación a los beneficiarios de los sectores sobre seguridad y ahorro de energía.

Figura. 7 Evaluación educativa de las competencias adquiridas

Adicionalmente se presentarán los respectivos informes tales como: el final al cierre del proyecto, reportes, listas de asistencia, actas de las reuniones, informe final del estudiante, informe final de la organización beneficiaria , informe final del docente.

CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

En base a los resultados obtenidos en el proyecto se puede concluir lo siguiente:

- Se realizó un levantamiento y rediseño de las instalaciones eléctricas a 320 familias las cuales ahora poseen los diseños de las instalaciones eléctricas de sus viviendas realizados de una manera correcta y que fueron elaborados por los practicantes de la ESPOL.
- Se realizaron capacitaciones (charlas tipo casa abierta) con tableros demostrativos de circuitos eléctricos residenciales.
- Se llevaron a cabo instalaciones eléctricas en las viviendas que pudieran adquirir los materiales necesarios, estas fueron alrededor de 30 viviendas.
- Que el número de beneficiarios directos de este proyecto "Rediseño y Readecuación de las Instalaciones Eléctricas en viviendas en la Cooperativa Los Pinos", fue de 1080 personas, entre las cuales se cuentan 554 hombres y 526 mujeres.

- Que las personas recibieron las capacitación en materia de seguridad eléctrica y electricidad básica incluyendo ejemplos sobre los riesgos eléctricos que pueden causar conductores eléctricos en mal estado, así como los peligros de contactos directos o indirectos con la los cables de baja tensión (120/240 voltios). Esto fue llevado a cabo por los practicantes de ESPOL en un gran número (alrededor de 700 personas), las cuales participaron de manera muy gustosa en las actividades.

Recomendaciones

Para las personas del sector Los Pinos

i. Que corrijan sus instalaciones eléctricas de sus viviendas ya que todas presentan instalaciones en mal estado. Las personas del sector deben organizarse y adquirir los materiales para que se proceda con las instalaciones eléctricas, eso si respetando y utilizando la documentación entregada que son los planos, tipos de materiales, para que la instalación de realice de forma correcta de acuerdo a los planos eléctricos entregados por los practicantes de ESPOL.

En cuanto a las instalaciones eléctricas de las viviendas:

ii. Usar herramientas y equipos probados ya que un equipo o herramienta en mal estado puede causar un accidente a la persona que está realizando las instalaciones eléctricas, usar equipo de protección personal como son la utilización de gafas, guantes, botas, etc. así como la utilización de equipos de medición como el multímetro para verificar los voltajes y corrientes.

iii. Para ciertos trabajos como perforación de paredes para empotrar las tuberías se deberá contar con un técnico capacitado para el trabajo.

Bibliografía

- Marck Earley, John, 2008. *Nacional Electrical Code , Hanbook*
- Joseph F. McPartland. *Como diseñar sistemas eléctricos:* Cologgero, Joseph Sheehan
- Enriquez H. *Manual Práctico de Instalaciones Eléctricas.* España: 2da Edición,
- J. F. McPartland. *Practical Electrical calculations*: LiMUSA.
- NATSIM Normas de acometidas, cuartos de transformadores y sistemas de medición para el suministro de electricidad: NATSIM, Año 2012 por Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil EP.
- Soluciones prácticas para la puesta a tierra de sistemas eléctricos de distribución" por Pablo Díaz.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:
 MSc. Héctor Plaza Vélez Director del Proyecto	 *MSc. Héctor Plaza Vélez* Responsable de Vinculación con la Sociedad de la Unidad Académica/Carrera

DOCUMENTOS ANEXOS

Anexar a este informe lo siguiente (si ya los entregó actualizados, no es necesario su anexo):

- Cronograma de actividades actualizado.
- Informe parcial del proyecto (FOR-UVS-24)
- Informe parcial de seguimiento de actividades tutoriadas (FOR-UVS-13)
- Informe final del practicante (FOR-UVS-14)
- Informe final de la organización/empresa (FOR-UVS-15)
- Informe final del tutor (FOR-UVS-16)
- Ejecución presupuestaria (FOR-UVS-22)
- Publicaciones

UVS-ESPOL

INFORME FINAL DEL PROYECTO

Este formato ayudará a realizar procesos de sistematización de la intervención.

FOR-UVS-18

"Rediseño y readecuación de las instalaciones eléctricas en viviendas de la cooperativa 25 de julio”

Ing. Héctor Plaza Vélez (Docente Director del Proyecto), Ing. Johnny Orozco, Ing. Francisco Daza (tutores del proyecto), Ing. Héctor Plaza Vélez (Docente Responsable de Vinculación con la Sociedad)

hplaza@espol.edu.ec, jorozco@espol.edu.ec, fdaza@espol.edu.ec

Ingeniería en Electricidad, Ingeniería en Electricidad, Ingeniería en Electricidad

La Cooperativa “25 de julio” ubicada en el sector San Eduardo, está poblada por personas que viven en la extrema pobreza, aquí se encontró una problemática recurrente en varios sectores de la ciudad de Guayaquil; malas instalaciones eléctricas. Dicho problema ha desencadenado un sin número de accidentes inclusive fatídicos.

Buscando contribuir con ODS los mismos que son un llamado universal para adoptar mecanismos y así poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad se ha implementado este proyecto "Rediseño y readecuación de las instalaciones eléctricas en viviendas de la cooperativa 25 de julio” donde los estudiantes realizaron levantamiento, rediseño de planos eléctricos, instalaciones y capacitaciones a los habitantes del sector.

Mediante un censo se conocieron las condiciones existentes en las viviendas, posterior a eso se realizaron los diseños eléctricos para ser implementados y finalmente se elaboró una casa abierta, donde todos los beneficiarios participaron en distintos talleres y capacitaciones sobre seguridad eléctrica, ahorro energético y conceptos básicos de electricidad. Los beneficiarios se encontraron muy gustosos y prestos a ayudar, además agradecidos por la labor efectuada cumpliendo así con nuestro objetivo principal, contribuir a la mejora de los circuitos cumpliendo con las normas predispuestas en la práctica de la buena ingeniería.

I. Introducción

La Facultad de Ingeniería Eléctrica y computación implantó el proyecto "Rediseño y readecuación de las instalaciones eléctricas" se lo viene realizando desde el año 2015 en diferentes sectores urbano-marginales de la ciudad de Guayaquil. Cada año es ejecutado por los estudiantes del nivel 500 de las carreras de Ingeniería en Electricidad, Ingeniería en Electricidad, Ingeniería en Electrónica y Automatización, que se encuentran cursando la materia de Vinculación con la sociedad. Así mismo este año contamos con la participación de los estudiantes de la facultad de EDCON.

En el año 2018 cerca de 350 familias de La Cooperativa 25 de julio se beneficiaron de este proyecto. Se realizó visitas en conjunto con la Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP con el fin de revisar la infraestructura eléctrica existente en este sector, se formaron grupos de 5 estudiantes, los mismos atendieron 20 viviendas como máximo.

Los principales problemas en el sistema eléctrico que se encontraron en las viviendas es en sus acometidas e instalaciones interiores, ya que no están debidamente instaladas con los calibres de conductores y las protecciones eléctricas necesarias, los circuitos de alumbrados y circuito de tomacorrientes están unidos, no existe sistema de puesta a tierra, no hay paneles de distribución, e inclusive muchas viviendas no poseen un sistema de medición por la empresa eléctrica etc.

TABLA I

RESUMEN DE BENEFICIARIOS

Línea Base del Proyecto: Enfoque de Igualdad		
Política	**Descripción**	**Cantidad**
Género	Hombre	600
	Mujer	800
	GBLTI	0
Interculturalidad	Indígenas	0
	Mestizos	1400
	Blancos	0
	Afroamericanos	0
	Montubios	0

Fuente: Autores

Figura 1.- Estudiantes durante la primera visita

II. Métodos

De acuerdo al modelo de Vinculación con la Sociedad de la ESPOL, los proyectos de servicio comunitario se pueden desarrollar a través de tres estrategias: Aprendizaje Basado en Proyectos, Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje – Servicio, nosotros hemos desarrollado este proyecto mediante el aprendizaje basado en aprendizaje –servicio, la cual es una metodología de enseñanza que busca entrelazar el servicio a la comunidad, mediante el desarrollo de proyectos de servicio comunitario, y donde el estudiante asume el rol de protagonista, con la asistencia de un docente tutor para guiar el proceso de intervención en la comunidad. Busca que los estudiantes pongan en práctica sus conocimientos, es decir la conexión de los resultados de aprendizaje a través de una experiencia real.

Nuestra estrategia metodológica de investigación cualitativa se basó en la Investigación - Acción [1], pues el desempeño de nuestros futuros profesionales se verá afectado no solo bajo un juicio económico sino también con un criterio social, al poder ser útiles frente a las necesidades sociales se busca incentivar a que se desarrollen en el aspecto técnico pero con sensibilidad frente a las problemáticas de sectores de escasos recursos.

Las actividades a realizarse se desarrollan en base a la problemática encontrada, enfocándonos en el plan de gestión energética residencial, este trabajo fue realizado bajo la supervisión de los docentes de la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación. El soporte técnico que dan los estudiantes, es en base a los conocimientos adquiridos en la materia Iluminaciones e Instalaciones Eléctricas Residenciales y Comerciales, cada pasante dedica a este proyecto 160 horas.

Los componentes que fueron planteados en la matriz de marco lógico del proyecto comprendían un conjunto de actividades específicas. A continuación, se detalla las actividades realizadas por cada uno de los 3 componentes.

Componente I: Diagnóstico del Estado Inicial y Levantamiento

Gracias al convenio de vinculación con la sociedad ESPOL-CNEL, se realizó visitas en conjunto con la Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP con el fin de revisar la infraestructura eléctrica existente en este sector y realizar el levantamiento inicial de las viviendas, se formaron grupos de 5 estudiantes, los mismos que atendieron 20 viviendas como máximo.

Figura 2.- Estudiantes realizando el levantamiento del sector

Componente II: Diseño Eléctrico y Capacitaciones

En la ejecución de este componente se desarrolla con la Casa Abierta en donde se explicó cada detalle que fue emitido en el informe inicial, aclarando así las dudas de los participantes y haciendo que tengan conciencia de lo que comprende tener Instalaciones Eléctricas seguras; cada grupo de estudiante realizaron los respectivos cálculos de carga para diseñar las nuevas instalaciones que tendrán las viviendas, en la capacitación a los moradores se entregó toda la documentación a cada jefe de familia en una memoria técnica con su respectivo plano eléctrico.

Figura 3.- Moradores recibiendo capacitación práctica

Componente III: Implementación de las mejoras eléctricas

En base al plano eléctrico elaborado en el Componente II, se realiza la instalación de los nuevos circuitos de alumbrado y tomacorrientes con sus debidas protecciones y normas técnicas de instalación.

Figura. 4 Implementación Eléctrica

III. Resultados y Análisis

Al finalizar el proyecto, los resultados que arrojo fueron visibles debido a las mejoras inmediatas en el estado de las instalaciones eléctricas en las viviendas de las personas participantes en la capacitación, brindada por los estudiantes de la ESPOL. Esto generó un impacto positivo en el modus vivendi de quienes habitan en las viviendas intervenidas al incluir el factor de seguridad y disminución de riesgos por accidentes debido a las malas conexiones eléctricas.

Los resultados del proyecto deben estar en concordancia con la consecución del objetivo general, los objetivos específicos (Tabla III) y principalmente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Mundiales a través de sus indicadores y evidencias.

TABLA III

RESULTADOS ESPERADOS DE ACUERDO A LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	RESULTADOS ESPERADOS
Diagnosticar el estado actual de las instalaciones eléctricas de las viviendas ubicadas en la zona involucrada en el proyecto.	Levantamiento de información en el 100% de las viviendas a intervenir.
Capacitar a los participantes sobre la forma correcta de realizar instalaciones eléctricas residenciales y de cómo reducir sus gastos eléctricos.	Capacitar al 100% a los participantes del proyecto.
Realizar la mejora de las instalaciones eléctricas residenciales en las viviendas participantes.	Realizar las mejoras en las instalaciones eléctricas de un mínimo 30% de los hogares participantes.

Fuente: Autores

Este proyecto de Vinculación ha cumplido principalmente con tres Objetivos que se basan en los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODS) con un espíritu de colaboración y pragmatismo con el fin de mejorar la vida, de manera sostenible, para las generaciones futuras.

ODS	RESULTADOS ESPERADOS
Objetivo 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.	Se ha dado un aporte para minimizar la pobreza, debido a la falta de recursos los moradores no tenían la posibilidad para contratar mano de obra especializada para realizar el diseño e instalación eléctrica de sus viviendas.
Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.	Gracias a este proyecto los 1400 habitantes de este sector se beneficiaron con acceso a energía segura y moderna.
Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.	Siendo este un asentamiento por invasión no cuenta con todos los servicios básicos, el levantamiento de la información del 100% de las viviendas beneficiarias de este proyecto de vinculación fue documentado, y entregado a CNEL para que sean incluidos en sus proyectos de expansión y así legalizar la energía de todas viviendas de este sector.

CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

En base a los resultados obtenidos en el proyecto se puede concluir lo siguiente:

✓ Se realizó un levantamiento y rediseño de las instalaciones eléctricas a 350 familias las cuales ahora poseen los diseños de las instalaciones eléctricas de sus viviendas realizados de manera correcta y que fueron elaborados por los practicantes de la ESPOL. Contribuyendo con la agenda del 2030 de la ONU en base a los ODS con la finalidad de "Erradicar la pobreza con compromiso de no dejar a nadie atrás",

✓ Se realizaron capacitaciones bajo la modalidad “casa abierta” mediante el uso tableros demostrativos de circuitos eléctricos residenciales.

✓ Se llevó a cabo la mejora de las instalaciones eléctricas en las viviendas que lograron adquirir los materiales necesarios y a las viviendas que fueron acreedoras del material donado por ESPOL.

✓ El número de beneficiarios directos de este proyecto “Rediseño y Readecuación de las Instalaciones Eléctricas en viviendas en la Cooperativa 25 de Julio”, fue alrededor de 1400 personas.

✓ Las personas recibieron la capacitación acerca de seguridad industrial y electricidad básica incluyendo ejemplos sobre los riesgos eléctricos que pueden causar conductores eléctricos en mal estado, así como los peligros de contactos directos o indirectos con los cables de baja tensión (120/240 voltios).

Recomendaciones

- Trabajar de manera continua en el proyecto "Rediseño y readecuación de las instalaciones eléctricas" con la finalidad de llegar a más sectores urbanos-marginales, y de esta manera la ESPOL como institución educativa y formadora de nuevos profesionales aportara con los ODS planteados por la ONU.
- Implementar nuevos proyectos con la finalidad colaborar en el cumplimiento de los 17 ODS.
- Concientizar a los futuros profesionales, sobre las problemáticas encontradas en sectores urbano-marginales, para que su vida profesional sea en pro al servicio y mejora de la calidad de vida de los más necesitados.
- Recomendar a los habitantes de estos sectores urbano–marginales la corrección de las instalaciones eléctricas de sus viviendas, que en su gran mayoría presentan instalaciones en mal estado.
- Involucrar a través de convenios a más empresas públicas y privadas para el cumplimiento de los ODS.

Bibliografía

[1] Cohen L. y Manion, L. (1990) "Introducción: La Naturaleza de la Investigación", en Métodos de Investigación Educativa, Cp. I (pp. 23-74). Madrid: Ediciones La Muralla.

[2] J. M. Garrido, Diseño de Investigación Cualitativa en Educación, Valparaíso - Chile: Ediciones Universitarias de Valparaíso, 2014, pp. 1 -16.

[3] R. Hidalgo , P. Gallegos, G. Sandoval y M. Semperteguí, «Aprendizaje Basado en Problemas. Un salto en la educación médica,» 2008. [En línea]. Available: http://www.ute.edu.ec/noticias/equinoccio/ART%20II.pdf. [Último acceso: 01 08 2016].

[4] A. Martínez-Odría, «Service-Leearning Aprendizaje-Servicio La apertura de la escuela a la comunidad como propuesta local de educación par la ciudadanía,» Bordon, vol. 59, nº 4, pp. 627 - 640, 2008.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:
Ing. Héctor Plaza Vélez Director del Proyecto	*Ing. Héctor Plaza Vélez* Responsable de Vinculación con la Sociedad de la Unidad Académica/Carrera

UVS-ESPOL

INFORME FINAL DEL PROYECTO

Este formato ayudará a realizar procesos de sistematización de la intervención.

FOR-UVS-18

"Rediseño y readecuación de las instalaciones eléctricas en viviendas de la cooperativa Trinidad de Dios”

Ing. Héctor Plaza Vélez (Docente Director del Proyecto), Ing. Johnny Orozco, Ing. Roger Idrovo (tutores del proyecto), Ing. Héctor Plaza Vélez (Docente Responsable de Vinculación con la Sociedad)

hplaza@espol.edu.ec, jorozco@espol.edu.ec, romiidro@espol.edu.ec

Ingeniería en Electricidad, Ingeniería en Electricidad, Ingeniería en Electrónica y Automatización

En la Cooperativa “Trinidad de Dios” ubicada en el sector Monte Sinaí está poblada por personas que viven en la extrema pobreza, aquí se encontró una problemática recurrente en aún varios sectores de la ciudad de Guayaquil; malas instalaciones eléctricas. Dicho problema ha desencadenado un sin número de accidentes inclusive fatídicos.

Buscando contribuir con ODS los mismos que son un llamado universal para adoptar mecanismos y así poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad se ha implementado este proyecto "Rediseño y readecuación de las instalaciones eléctricas en viviendas de la cooperativa Trinidad de Dios” donde los estudiantes realizaron levantamiento, rediseño de planos eléctricos, instalaciones y capacitaciones a los habitantes del sector.

Mediante un censo se conocieron las condiciones existentes en las viviendas, posterior a eso se realizaron los diseños eléctricos para ser implementados y finalmente se elaboró una casa abierta, donde todos los beneficiarios participaron en distintos talleres y capacitaciones sobre seguridad eléctrica, ahorro energético y conceptos básicos de electricidad. Los beneficiarios se encontraron muy gustosos y prestos a ayudar, además agradecidos por la labor efectuada cumpliendo así con nuestro objetivo principal, contribuir a la mejora de los circuitos cumpliendo con las normas predispuestas en la práctica de la buena ingeniería.

I. Introducción

La Facultad de Ingeniería Eléctrica y computación implantó el proyecto "Rediseño y readecuación de las instalaciones eléctricas" se lo viene realizando desde el año 2015 en diferentes sectores urbano-marginales de la ciudad de Guayaquil. Cada año es ejecutado por los estudiantes del nivel 500 de las carreras de Ingeniería en Electricidad, Ingeniería en Electricidad, Ingeniería en Electrónica y Automatización, que se encuentran cursando la materia de Vinculación con la sociedad.

En el año 2018 cerca de 350 familias de La Cooperativa Trinidad de Dios se beneficiaron de este proyecto. Se realizó visitas en conjunto con la Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP con el fin de revisar la infraestructura eléctrica existente en este sector, se formaran grupos de 5 estudiantes, los mismos atendieron 20 viviendas como máximo..

Los principales problemas en el sistema eléctrico que se encontraron en las viviendas es en sus acometidas e instalaciones interiores, ya que no están debidamente instaladas con los calibres de conductores y las protecciones eléctricas necesarias, los circuitos de alumbrados y circuito de tomacorrientes están unidos, no existe sistema de puesta a tierra, no hay paneles de distribución, e inclusive muchas viviendas no poseen un sistema de medición por la empresa eléctrica etc.

TABLA I

RESUMEN DE BENEFICIARIOS

Línea Base del Proyecto: Enfoque de Igualdad		
Política	**Descripción**	**Cantidad**
Género	Hombre	476
	Mujer	724
	GBLTI	0
Interculturalidad	Indígenas	0
	Mestizos	1200
	Blancos	0
	Afroamericanos	0
	Montubios	0

Fuente: Autores

Figura 1.- Estudiantes durante la primera visita

II. Métodos

De acuerdo al modelo de Vinculación con la Sociedad de la ESPOL, los proyectos de servicio comunitario se pueden desarrollar a través de tres estrategias: Aprendizaje Basado en Proyectos, Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje – Servicio, nosotros hemos desarrollado este proyecto mediante el aprendizaje basado en aprendizaje –servicio, la cual es una metodología de enseñanza que busca entrelazar el servicio a la comunidad, mediante el desarrollo de proyectos de servicio comunitario, y donde el estudiante asume el rol de protagonista, con la asistencia de un docente tutor para guiar el proceso de intervención en la comunidad. Busca que los estudiantes pongan en práctica sus conocimientos, es decir la conexión de los resultados de aprendizaje a través de una experiencia real.

Nuestra estrategia metodológica de investigación cualitativa se basó en la Investigación - Acción [1], pues el desempeño de nuestros futuros profesionales se verá afectado no solo bajo un juicio económico sino también con un criterio social, al poder ser útiles frente a las necesidades sociales se busca incentivar a que se desarrollen en el aspecto técnico pero con sensibilidad frente a las problemáticas de sectores de escasos recursos.

Las actividades a realizarse se desarrollan en base a la problemática encontrada, enfocándonos en el plan de gestión energética residencial, este trabajo fue realizado bajo la supervisión de los docentes de la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación. El soporte técnico que dan los estudiantes, es en base a los conocimientos adquiridos en la materia Iluminaciones e Instalaciones Eléctricas, cada pasante dedica a este proyecto 160 horas.

Los componentes que fueron planteados en la matriz de marco lógico del proyecto comprendían un conjunto de actividades específicas. A continuación se detalla las actividades realizadas por cada uno de los 3 componentes.

Componente I: Diagnóstico del Estado Inicial y Levantamiento

Gracias al convenio de vinculación con a sociedad ESPOL-CNEL, Se realizó visitas en conjunto con la Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP con el fin de revisar la infraestructura eléctrica existente en este sector y realizar el levantamiento

inicial de las viviendas, se formaron grupos de 5 estudiantes, los mismos que atendieron 20 viviendas como máximo.

Figura 2.- Estudiantes realizando el levantamiento del sector

Componente II: Diseño Eléctrico y Capacitaciones

En la ejecución de este componente se desarrolla con la Casa Abierta en donde se explicó cada detalle que fue emitido en el informe inicial, aclarando así las dudas de los participantes y haciendo que tengan conciencia de lo que comprende tener un diseño eléctrico seguro; cada grupo estudiante realizaron los respectivos cálculos de carga para diseñar las nuevas instalaciones que tendrán las viviendas, en la capacitación a los moradores se entregó toda la documentación a cada jefe de familia en una memoria técnica con su respectivo plano eléctrico.

Figura 3.- Moradores recibiendo capacitación práctica

Componente III: Implementación de las mejoras eléctricas

En base al plano eléctrico elaborado en el Componente II, se realiza la instalación de los nuevos circuitos de alumbrado y tomacorrientes con sus debidas protecciones y normas técnicas de instalación.

Figura. 4 Implementación Eléctrica

III. Resultados y Análisis

Al finalizar el proyecto, los resultados que el mismo arrojo fueron visibles debido a las mejoras inmediatas en el estado de las instalaciones eléctricas en las viviendas de las personas participantes en la capacitación, brindada por los estudiantes de la ESPOL. Esto genero un impacto positivo en el modus vivendi de quienes habitan en las viviendas intervenidas al incluir el factor de seguridad y disminución de riesgos por accidentes debido a las malas conexiones eléctricas.

Los resultados del proyecto deben estar en concordancia con la consecución del objetivo general, los objetivos específicos, (Tabla 3), y principal mente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Mundiales a través de sus indicadores y evidencias.

TABLA III

RESULTADOS ESPERADOS DE ACUERDO A LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	RESULTADOS ESPERADOS
Diagnosticar el estado actual de las instalaciones eléctricas de las viviendas ubicadas en la zona involucrada en el proyecto.	Levantamiento de información en el 100% de las viviendas a intervenir.
Capacitar a los participantes sobre la forma correcta de realizar instalaciones eléctricas residenciales y de cómo reducir sus gastos eléctricos.	Capacitar al 100% a los participantes del proyecto
Realizar la mejora de las instalaciones eléctricas residenciales en las viviendas participantes.	Realizar las mejoras en las instalaciones eléctricas de un mínimo 25% de los hogares participantes.

Fuente: Autores

Este proyecto de Vinculación ha cumplido principalmente con tres Objetivos que se basan en los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. (ODS) con un espíritu de colaboración y pragmatismo con el fin de mejorar la vida, de manera sostenible, para las generaciones futuras.

ODS	RESULTADOS ESPERADOS
Objetivo 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.	Se ha dado un aporte para minimizar la pobreza ya , debido a la pobreza los moradores no tenían los recursos económico para contratar mano de obra especializada para realizar el diseño e instalación eléctrica de sus viviendas
Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.	Gracias a este proyecto los 1200 habitantes de este sector se beneficiaron con acceso a energía segura y moderna.
Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles	Siendo este un asentamiento por invasión no cuenta con todos los servicios básicos, el levantamiento de la información del 100% de las viviendas beneficiarias de este proyecto de vinculación fue documentado, y entregado a CNEL para que sean incluidos en sus proyectos de expansión y así legalizar la energía de todas viviendas de este sector.

CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

En base a los resultados obtenidos en el proyecto se puede concluir lo siguiente:

✓ Se realizó un levantamiento y rediseño de las instalaciones eléctricas a 350 familias las cuales ahora poseen los diseños de las instalaciones eléctricas de sus viviendas realizados de manera correcta y que fueron elaborados por los practicantes de la ESPOL. Contribuyendo con la agenda del 2030 de la ONU en base a los ODS con la finalidad de "Erradicar la pobreza con compromiso de no dejar a nadie atrás",

✓ Se realizaron capacitaciones (charlas tipo casa abierta) con tableros demostrativos de circuitos eléctricos residenciales.

✓ Se llevaron a cabo instalaciones eléctricas en las viviendas que pudieran adquirir los materiales necesarios y a las viviendas que fueron acreedoras del material donado por ESPOL.

✓ El número de beneficiarios directos de este proyecto “Rediseño y Readecuación de las Instalaciones Eléctricas en viviendas en la Cooperativa Trinidad de Dios”, fue de 1200 personas, entre las cuales se cuentan 476 hombres y 724 mujeres.

✓ Las personas recibieron la capacitación en materia de seguridad eléctrica y electricidad básica incluyendo ejemplos sobre los riesgos eléctricos que pueden causar conductores eléctricos en mal estado, así como los peligros de contactos directos o indirectos con la los cables de baja tensión (120/240 voltios). Esto fue llevado a cabo por los practicantes de ESPOL en un gran número (alrededor de 700 personas), las cuales participaron de manera muy gustosa en las actividades.

Recomendaciones

- Trabajar de manera continua en este proyecto “Rediseño y readecuación de las instalaciones eléctricas” con la finalidad de llegar a más sectores urbanos-marginales, y de esta manera La

ESPOL como institución educativa, formadora de nuevos profesionales aportara con los objetivos planteados por la ONU.

- Implementar nuevos proyectos con la finalidad colaborar en el cumplimiento de los 17 ODS.
- Concientizar a los futuros profesionales, sobre las problemáticas encontradas en estos sectores urbanos marginales, para que su vida profesional también sea en Pro al servicio y mejora de la calidad de vida de los más necesitados.
- Recomendar a los habitantes de estos sectores urbanos –marginales la corrección de las instalaciones eléctricas de sus viviendas ya que en su gran mayoría presentan instalaciones en mal estado.
- Involucrar a través de convenios a más empresas públicas y privadas para el cumplimiento de los ODS

Bibliografía

[[1] Cohen L. y Manion, L. (1990) "Introducción: La Naturaleza de la Investigación", en Métodos de Investigación Educativa, Cp. I (pp. 23-74). Madrid: Ediciones La Muralla.

[[2] J. M. Garrido, Diseño de Investigación Cualitativa en Educación, Valparaíso - Chile: Ediciones Universitarias de Valparaíso, 2014, pp. 1 -16.

[[3] R. Hidalgo , P. Gallegos, G. Sandoval y M. Semperteguí, «Aprendizaje Basado en Problemas. Un salto en la educación médica,» 2008. [En línea]. Available: http://www.ute.edu.ec/noticias/equinoccio/ART%20II.pdf. [Último acceso: 01 08 2016].

[[4] A. Martínez-Odría, «Service-Leearning Aprendizaje-Servicio La apertura de la escuela a la comunidad como propuesta local de educación par la ciudadanía,» Bordon, vol. 59, nº 4, pp. 627 - 640, 2008.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:
Ing. Héctor Plaza Vélez Director del Proyecto	*Ing. Héctor Plaza Vélez* Responsable de Vinculación con la Sociedad de la Unidad Académica/Carrera

UVS-ESPOL

[INFORME FINAL DEL PROYECTO]

Este formato ayudará a realizar procesos de sistematización de la intervención.

FOR-UVS-18

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1. Título del proyecto:

"Rediseño y readecuación de las instalaciones eléctricas en viviendas de la cooperativa San Francisco"

1.2. Programa al cual pertenece el proyecto:

"Instalaciones eléctricas seguras en media y baja tensión"

1.3. Área geográfica que cubre el proyecto:

A continuación se muestra la zona que se estará trabajando, la cual corresponde al lugar conocido como San Francisco, el cual está ubicado en el cantón Guayaquil en la zona 8, distrito 09D07, y circuito 09D07C07.

Provincia: Guayas
Cantón: Guayaquil
Código de la Zona: **Zona 8**
San Francisco
Código del Distrito: **09D07**
Código del Circuito: **09D07C07**

1.4. Duración del Proyecto:

Fecha de Inicio: 21 de Octubre del 2015
Fecha de Finalización: 13 de Febrero del 2016

1.5. Área y sub-área del conocimiento y conocimiento específico:

AREA DE CONOCIMIENTO	SUBAREA DE CONOCIMIENTO	SUBAREA ESPECIFICA
INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN	INGENIERÍA Y PROFESIONES AFINES	ELECTRICIDAD Y ENERGÍA

1.6. Línea de acción asociada al proyecto:

La línea de acción asociada al programa debido a que se trata de las readecuaciones de las instalaciones eléctricas residenciales, las cuales servirán para evitar posibles riesgos de corto circuitos y posteriores incendios, así como también explicar sobre el manejo eficiente de la electricidad, es decir un correcto uso de la misma en los hogares cumpliendo con las normas establecidas por la empresa eléctrica CNEL.
Se selecciona por lo tanto la que más se apega a los objetivos que son la Generación de beneficios económicos y sociales amigables con el medio ambiente y el

Fortalecimiento de organizaciones sociales y gubernamentales, tal como se muestra en la tabla a continuación

Ciencia y tecnología al servicio del desarrollo humano	
Transformación de la matriz productiva	
Desarrollo de la economía popular y solidaria	
Generación de beneficios económicos y sociales amigables con el ambiente	**X**
Fortalecimiento de organizaciones sociales y gubernamentales	**X**
Fortalecimiento de la interculturalidad	
Otros (que las autoridades consideren pertinentes, que sirvan para contribuir a la demanda del Plan Nacional del Buen Vivir): Señale	

1.7. Información relativa al Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV) y a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), al que está asociado el proyecto:

Objetivo de Desarrollo del Milenio	Objetivo del PNBV	Contextos PNBV	Ejes PNBV	Tensiones y Problemas PNBV
Objetivo 7: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	Objetivo 3: Mejorar la calidad de vida de la población	AMBIENTES ADECUADOS Todas las personas son dignas de vivir y laborar en ambientes adecuados para alcanzar las metas personales y colectivas	• Vivienda • Servicios Básicos • Ambientes	Incremento de porcentajes de familias que acceden al servicio eléctrico

1.8. Datos Generales del Equipo del Proyecto:

Función	Nombres y Apellidos	Cédula de Ciudadanía	Teléfono Fijo, Celular Y Correo Electrónico
Docente Responsable de Vinculación con la Sociedad de la Unidad/Carrera	**Ing. Giselle Lorena Nuñez Nuñez**		**gnunez@espol.edu.ec Móvil: 0998535285**
Docente Director/a del Proyecto	**Ing. Hector Antonio Plaza Velez**	**1302065261**	**hplaza@espol.edu.ec Movil: 0995972064**
Docente Tutor de la práctica pre profesional 1	**Ing. Fernando Arturo Vaca Urbano**	**0930462726**	**fearvaca@espol.edu.ec Movil: 0980196158**
Docente Tutor de la práctica pre profesional 2	**Ing. Kevin Lucas**		**keveluca@espol.edu.ec Movil: 0991221746**

1.9. Perfil del Practicante:

A continuación se muestra una tabla resumen donde se detallan los objetivos y resultados de aprendizaje que deben alcanzar los estudiantes graduados en Espol, específicamente en las carreras de Ingeniería en Electricidad en Potencia e Ingeniería en Automatización Industrial. Así como también los requisitos del practicante y la cantidad que intervendrán en el proyecto.

Perfil de Egreso	Objetivos Educacionales	Resultado de aprendizaje	Requisitos del practicante	Número de practicantes
Ingenieria en Electricidad especialización: Potencia / Automatizacion Industrial	*Haber superado exitosamente retos profesionales en el área de la Ingeniería en Electricidad a nivel local y nacional, aplicando extensivamente los conocimientos de la profesión, considerando los aspectos sociales, económicos y ambientales; siempre actuando dentro de un marco ético y moral. *Haber demostrado asertividad en la toma de decisiones al ocupar cargos estratégicos, por medio de habilidades de comunicación efectivas, práctica profesional basada en altos estándares de calidad, e interacciones interdisciplinarias. *Haber liderado exitosamente el desarrollo y la implementación de soluciones en Ingeniería en Electricidad, orientadas a los Sistemas de Potencia, ya sea como profesional independiente o como empleado de una empresa y de esta manera contribuir responsablemente al sector productivo de la sociedad. *Haber adquirido nuevos conocimientos técnicos y científicos relacionados a la Ingeniería en Electricidad, durante el ejercicio de su actividad profesional o estudios de postgrado.	(a) Habilidad para aplicar conocimiento de matemáticas, ciencia e ingeniería. (b) Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como para analizar e interpretar datos. (c) Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso bajo restricciones realistas. (d) Habilidad para trabajar como un equipo multidisciplinario. (e) Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. (f) Comprensión de la responsabilidad ética y profesional. (g) Habilidad para comunicarse efectivamente. (h) Una amplia educación necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto social, medioambiental, económico y global. (i) Reconocimiento de la necesidad y una habilidad para comprometerse con el aprendizaje a lo largo de la vida. (j) Conocimiento de los temas contemporáneos. (k) Habilidad para usar las técnicas, las habilidades, y herramientas modernas para la práctica de la ingeniería. (l) Capacidad de liderar, gestionar o emprender proyectos.	Haber aprobado la materia de Iluminacion e Instalaciones Electricas FIEC00646	54 estudiantes

El listado completo de los estudiantes se muestra a continuación con los datos como número de matrícula, teléfono y correo electrónico.

Nombres y Apellidos	# Matrícula	Teléfono Fijo, Celular	Correo Electrónico
Diaz Carrasco Viviana Andrea	201116183	990744702	vadiaz@espol.edu.ec
Jimenez Vargas Geovanny Javier	200829067	994180538	
Malucin Leon Luis Omar		995764078	Lmalucin@espol.edu.ec

Cabrera Garcia Nubia Carolina	200847143	994831917	nubcabre@espol.edu.ec
Pazmiño Diaz Ivette Johana	200846988	996396109	
Suárez Vargas Christian Paul	201132898	984365519	chpasuar@icloud.com
Tumalie Freire Christian Oswaldo	201115575	969229253	ctumalie@espol.edu.ec
Diaz Salazar Cristhian Xavier	200902229	992781776	cxdiaz@espol.edu.ec
Landeta Bejarano Patricio Fernando	201107252	991248658	
Mayor Fuentes Niel Geronimo		939127868	
Quimis Nogales Marco Andres	201021581	992319176	maquimis91@gmail.com
Luna Aguilar Renato Jaime	201127571	987216528	Rjluna@Espol.edu.ec
Parra Pacheco Christian Fabian		998275701	cfparra@espol.edu.ec
Valencia Armijos Angel Josue		989559404	ajavalenc@outlook.com
Contreras Moscol Daniel Jossemar	201009636	985312079	Danjcont@espol.edu.ec
Celi Alvarado Edwin Michael	201113919	980924624	eceli@espol.edu.ec
Peralta Molina Alex Paul	200915783	993379995	
Moran Garate Ivan Arturo	201219638	994951856	iamoran@espol.edu.ec
Peralta Morocho Vicente Diogenes	201013836	984279553	vicdiper@espol.edu.ec
Granizo Jara Eduardo Felipe	200905867	994031275	egranizo@espol.edu.ec
Escobar Zambrano Camilo Andres	201018546	989142219	Caescoba@espol.Edu.ec
Veliz Maridueña Kevin Ariel	200910313	968486576	
Espinoza Escudero Eduardo Andres	201204743	991244480	eduaespi@espol.edu.ec
Garcia Arias Santos Alexander		999194806	Sanalgar@espol.edu.ec
Encalada Quezada Edison Javier	201203451	989278239	Edjaenca@espol.edu.ec
Rios Pacheco Jhon Emanuel	200900546	988579548	Jerios@espol.edu.ec
Larrea Bedor Olga Judith	201011996	999313069	olarrea@espol.edu.ec
Guerrero Ocampo Lady Yadira	201011988	979389990	

Del Rosario Fabre Joselyne Karolina	201220470	992220400	jkdel@espol.edu.ec
Hidalgo Gomez Victor Hugo	201226052	980037906	Vhhidalg@espol.edu.ec
Soria Cortez Aracy Vanessa	201208240	982654380	vasoria@espol.edu.ec
Aimacaña Morocho Esteban Israel	200900579	993036200	eiaimaca@gmail.com
Canales Olaya Diego Douglas	201205087	994400478	dcanales@espol.edu.ec
Mendoza Echeverria Sergio Omar	201228637	969274169	
Bravo Cedeño Diego Javier	201213684	996597915	diejbrav@espol.edu.ec
Llguicota Rivera Oscar Daniel	201224398	991371536	olliguic@espol.edu.ec
Lema Ordoñez Alexis Fernando		985954471	Alfelema@espol.edu.ec
Chilan Vargas Jose Antonio		988436350	Jachilan@espol.edu.ec
Cordova Plaza Nicky Eduardo	201207662	982440929	edunick.9@gmail.com
Jaramillo Loor Jorge Luis	201011681	998927420	jorlujar@espol.edu.ec
Gallo Caicedo Ricardo Andrés	201239644	993246803	rgallo@espol.edu.ec
Diego Luzuriaga	201123907	980775200	Diego-luzuriaga@hotmail.com
Posligua Muñoz Erick Josue	201219540	986453806	eposligu@espol.edu.ec
Carbo Tomala Joselyn Lizbeth	201212871	986633926	joslcarb@espol.edu.ec
Samaniego Carrion Julio Javier	201206194	990132810	
Daza Tituana Francisco Xavier	201215602	981774409	fdaza@espol.edu.ec
Vera Catute Joel Efren	201204342		
Campoverde Lalangui Katherin Veronica	201010600	969270654	Kate7greenfield@gmail.com
Romero Freire Cristhian Manuel	201103755		
Brito Ibarra Carlos Miguel	201150180	994413458	cmbrito@espol.edu.ec
Bravo Cadena Victor Andres	201008745	984623640	vabravo@espol.edu.ec
Magallon Romero Andres Bolivar	201132966	982461697	anbomaga@espol.edu.ec
Gomez Mario		986505856	mariotesla@Hotmail.com

2. ORGANIZACIÓN(ES) BENEFICIARIA(S) DEL PROYECTO

2.1 Número aproximado de personas como Beneficiarios Directos [1]:

En la visita realizada para el levantamiento de información, previo al planteamiento del proyecto, en el sector San Francisco se conversó con miembros de la comunidad entre ellos el presidente de la cooperativa Sr. Oscar Lavayen, quien manifestó que la comunidad está conformada por cerca de 345 casas provenientes de diversos lugares del país y que están de acuerdo que se realice este proyecto que va a beneficiar a un gran número de familias. Es decir alrededor de 1000 personas se estarían beneficiando directamente.

2.2 Número aproximado de personas como Beneficiarios Indirectos [2]:

Alrededor de 300 personas se verían indirectamente beneficiadas si se logra llegar al 100% de las familias ubicadas en el sector San Francisco.

2.3 Razón Social de la Organización

La razón social de la organización es Cooperativa San Francisco.

2.4 Dirección

La dirección de la Cooperativa San Francisco es el Km. 17 vía a Daule. Frente a la Penitenciaria del Litoral.

2.5 Teléfono, Fax, Correo electrónico

El Sr. Oscar Lavayen con número de teléfono 0990744702.

2.6 Representante Legal

El representante legal de la organización que ejecuta el proyecto es la ESPOL por medio del profesor Ing. Héctor Plaza.

2.7 Fecha de creación y acuerdo de legalización

Indique la fecha y número del acuerdo ministerial de creación de la organización, o el documento legal habilitante equivalente. (Adjuntar documentos)

2.8 Nombramiento del Representante Legal

Indicar fecha de posesión del representante legal. (Adjuntar documento)

2.9 Nombre de la persona o personas responsables del seguimiento del proyecto por parte de la organización beneficiaria:

[1] Los beneficiarios directos son aquéllos que participarán directamente en el proyecto, y por consiguiente, se beneficiarán de su implementación. (Fuente: http://www.fao.org/docrep/008/a0322s/a0322s04.htm)

[2] Los beneficiarios indirectos son, con frecuencia pero no siempre, las personas que viven al interior de la zona de influencia del proyecto. (Fuente: http://www.fao.org/docrep/008/a0322s/a0322s04.htm)

3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

3.1 Antecedentes

Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP. Provee el servicio público de energía eléctrica con calidad, para satisfacer el confort y desarrollo de nuestros consumidores; contando para ello con presencia nacional, talento humano comprometido, tecnología, innovación y respeto al ambiente.

Comunidades de la Zona 8, como es la cooperativa San Francisco. Sectores con escasa o mala infraestructura eléctrica que obtenga con el programa un mejor sistema de seguridad eléctrica.

3.2 Contexto del Proyecto

Los asentamientos humanos en los sectores mencionados se caracterizan por constituir cooperativas de viviendas. En estas cooperativas el nivel de vida es muy básico debido a las condiciones iniciales de un asentamiento humano nuevo, esto es falta de servicios básicos como energía eléctrica, agua potable, alcantarillado, recolección de desechos (basura), entre otros. Los caminos de acceso, por lo general no son de primer orden sino que corresponde caminos secundarios o terciarios, caracterizados por la inestabilidad de los terrenos.

Este sector popular requiere de provisión total de servicios básicos. En este lugar inicialmente se atendieron a varios cientos de familias con un proyecto de infraestructura eléctrica llevado a cabo por CNEL EP, sin embargo muchas familias quedaron sin ser atendidas. Aproximadamente unas 345 familias requieren ser atendidas con el suministro eléctrico.

Cooperativa San Francisco.

3.3 Definición del problema

Las poblaciones urbano-marginales y rurales carecen de servicios básicos como agua potable, alcantarillado, vías en buenas condiciones, recolección de desechos sólidos etc. Lo que deriva en un ambiente poco sustentable para vivir.

A continuación, se explican los problemas en zonas urbanos marginales como rurales; asociados a los diferentes sistemas de servicios básicos, que la carrera de Ingeniería en Electricidad puede por medio del presente programa plantear soluciones.

Dadas diferentes condiciones como: infraestructura de casas, vías de acceso, conexiones ilícitas y mal diseño de las conexiones eléctricas presentes en el sector asignado, se ha buscado establecer soluciones a todas estas situaciones con las cuales se busca mejorar el sistema eléctrico de la comunidad y de las cuales detallamos las más importantes.

- ✓ Realizar diseños e instalaciones eléctricas residenciales y las partes complementarias requeridas tales como, memorias técnicas, cálculos y presupuestos, diseños de iluminación, etc.
- ✓ Aplicar Normas para el diseño y construcción de instalaciones eléctricas residenciales y comerciales.

Para todas estos planteamientos se ha realizado un análisis integral de todas las problemáticas con lo cual se busca tener mejoras en las características eléctricas de la comunidad y garantizar un mejor sistema de instalaciones

Dentro del trabajo a realizar se han planteado diferentes interrogantes que deberán ser concretadas durante el proceso de intervención participativo.
¿Cuáles son las necesidades de cada vivienda?, ¿Cómo afecta la ubicación de la vivienda?, etc.

4. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto busca ser un instrumento de ayuda, para la cooperativa "San Francisco" asentada en la zona 8 urbano marginal, de acuerdo a la clasificación realizada por la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo.

El grupo de estudiantes de ESPOL con la comunidad trabajará en conjunto, el cual estará enfocado en actividades que brindarán soluciones a los problemas y necesidades que presentará el sector.

La línea de acción está basada en la generación de beneficios sociales amigables con el ambiente, ya que en el sector señalado para trabajar en el presente proyecto se enfocará en el rediseño y readecuación de las instalaciones eléctricas actuales al sector inmerso en el proyecto y capacitaciones de electricidad básica incluyendo los riesgos eléctricos.

5. Pertinencia

En la formulación de los proyecto, las unidades académicas deben tomar en cuenta los siguientes estamentos legales del Reglamento de Régimen Académico:

Artículo 77: *Pertinencia de las carreras y programas académicos.- Se entenderá como pertinencia de las carreras y programas académicos a la articulación de la oferta formativa, de investigación y de vinculación con la sociedad, con el régimen constitucional del Buen Vivir el Plan Nacional de Desarrollo, los planes regionales y locales, los requerimientos sociales en cada nivel territorial y las corrientes internacionales científicas y humanísticas de pensamiento, establecidos en la respectiva normativa"*

Las sociedades modernas dependen de varias formas de energía para mejorar el estado de bienestar de sus habitantes y para avanzar en las actividades de educación, generación de nuevos negocios y expansión o crecimiento de los existentes, desarrollo de ingeniería y procesos industriales de manufactura de productos de alto valor agregado. La potencia eléctrica es una de las formas de energía más importantes que la sociedad necesita. Sin embargo, el diseño, la planificación y la operación de los sistemas de potencia que generan, transmiten y distribuyen la potencia eléctrica a los consumidores son tareas complejas.

El programa "Instalaciones eléctricas seguras en media y baja tensión" que llevan a cabo los estudiantes de las carreras de Ingeniería en electricidad especialización Potencia y Automatización Industrial, vincula al futuro profesional con las necesidades de la sociedad

donde se va a desempeñar, esto es la deficiencia que existe en los sistemas residenciales de ciertas zonas de la ciudad de Guayaquil, el programa ayudara a superar estas falencias y a la vez permitirá que los futuros profesionales contribuyan al cambio de la matriz productiva ya que dentro del alcance del mismo está incluido el diseño o dimensionamiento de las instalaciones eléctricas para cocinas de inducción. De esta forma se retribuye a la sociedad los conocimientos adquiridos durante su vida estudiantil universitaria.

La electricidad debe ser generada económicamente y transmitida a los usuarios de forma segura y confiable. Más aún, en lo concerniente a la sostenibilidad del medio ambiente debido a los cambios climáticos, los sistemas de potencia modernos deben adoptar tecnologías avanzadas de generación renovable (limpia) para reducir el grado de contaminación generador por los sistemas de conversión de energía convencionales (dependientes de combustibles fósiles). Por otro lado, no solamente los sistemas de potencia modernos deben enfrentar problemas ambientales de contaminación, sino también responder ante crecientes demandas de potencia con altas expectativas de confiabilidad y calidad. Adicionando a esta lista de requerimientos rigurosos, los sistemas de potencia deben tener la capacidad de integrar fuentes de energía renovables y generación de electricidad distribuida y tener la habilidad para detectar y soportar amenazas y entregar la potencia a los consumidores en una forma económica aún en estados de desastres naturales.

6. OBJETIVOS DEL PROYECTO

6.1 General

- Reducir el riesgo de accidentes fatales por inadecuada manipulación y estado de los circuitos eléctricos exteriores e interiores de las redes secundarias e internas, instalaciones eléctricas con material que no cumplan las normas técnicas requeridas.

6.2 Específicos

- Realizar el levantamiento eléctrico de las instalaciones interiores y exteriores a los sectores elegidos.

- Rediseñar y readecuar las instalaciones actuales a los sectores inmersos en el proyecto.

- Capacitar en electricidad básica incluyendo los riesgos eléctricos de contactos directos e indirectos a la comunidad del sector.

7. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

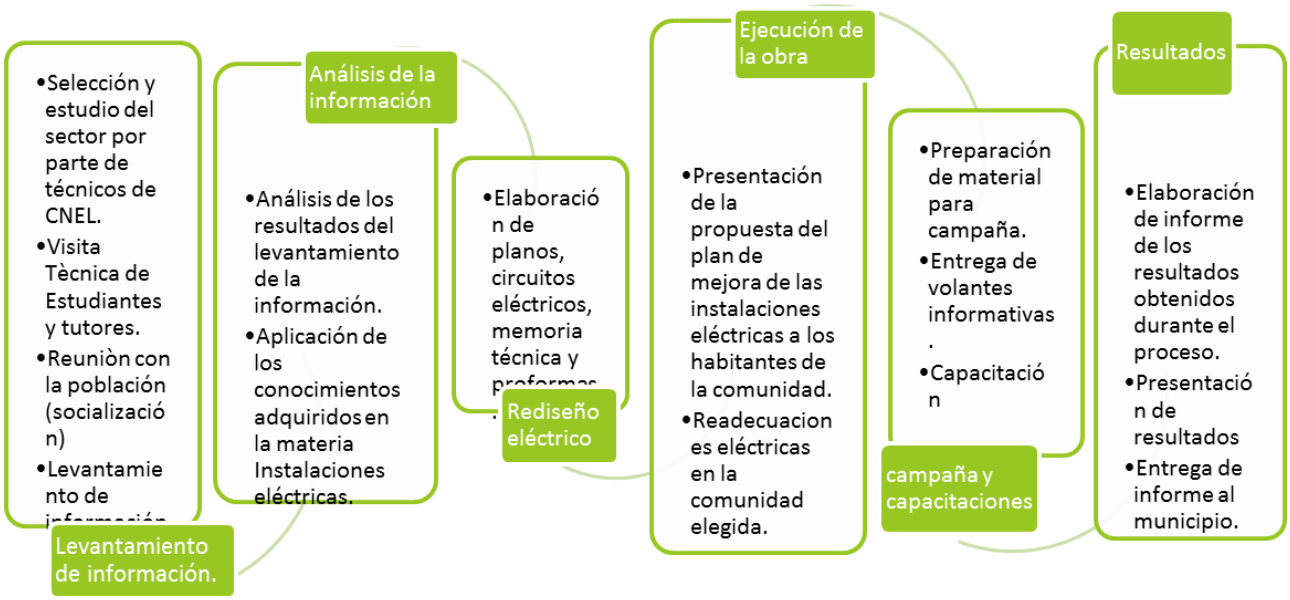
Se evaluará por 3 etapas del proyecto a los estudiantes, incluyendo la asistencia durante todo el periodo de las actividades que se tendrán que realizar.

Para la primera etapa consideraremos la visita al sector, el levantamiento eléctrico e informe del estado actual de las instalaciones eléctricas en cada vivienda. Se formaran grupos de 3 o 4 estudiantes, los mismos que cubrirán alrededor de 20 viviendas como máximo.

La segunda etapa será la entrega de planos con el diseño eléctrico, memorias técnicas y presupuesto referencial para las mejoras de las instalaciones eléctricas en los sectores elegidos.

La tercera etapa estará integrada por la ejecución, mano de obra de las instalaciones y capacitación a los beneficiarios de los sectores sobre seguridad y ahorro de energía.

8. METODOLOGÍA DE TRABAJO (TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS)



9. CRONOGRAMA

OBRA: PROYECTO DE VÍNCULOS
UBICACIÓN: COOP. SAN FRANCISCO
Fecha: Septiembre 30 del 2015 **CRONOGRAMA VALORADO**
TUTOR:ING. HÉCTOR PLAZA V.

ITEM	DESCRIPCION	T I E M P O													TOTAL COSTO	INCIDE %
		1o SEMANA	2o SEMANA	3o SEMANA	4o SEMANA	5o SEMANA	6o SEMANA	7o SEMANA	8o SEMANA	9o SEMANA	1o SEMANA	11o SEMANA	12o SEMANA	13o SEMANA		
1,00	Reunión y visita de campo	68,38													68,38	1,0%
2,00	capacitación continua de electricidad básica		213,69	213,69	213,69	213,69	213,69	213,69	213,69	213,69					1.709,52	25,0%
3,00	LEVANTAMIENTO ELÉCTRICO		136,76	136,76											273,52	4,0%
4,00	REDISEÑO ELÉCTRICO N VIVIENDAS				170,95	170,95									341,90	5,0%
5,00	EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS						586,12	586,12	586,12	586,12	586,12	586,12	586,14		4.102,86	60,0%
6,00	ENTREGA DE OBRA Y CAPACITACIÓN FINAL													341,9	341,90	5,0%
	PARCIAL	$68,38	$350,45	$350,45	$384,64	$384,64	$799,81	$799,81	$799,81						$6.838,08	100,00%
	ACUMULADO	68,38	418,83	769,28	1.153,92	1.538,56	2.338,37	3.138,18	3.937,99						**********	
	INCIDENCIA PARCIAL %	1,0%	5,1%	5,1%	5,6%	5,6%	11,7%	11,7%	11,7%						**********	
	INCIDENCIA ACUMULADO %	1,0%	6,1%	11,2%	16,9%	22,5%	34,2%	45,9%	57,6%							

10. PRODUCTOS ESPERADOS

Reducir el riesgo de accidentes fatales por inadecuada manipulación y estado de los circuitos eléctricos exteriores e interiores de las redes secundarias e internas, instalaciones eléctricas con material que no cumplan las normas técnicas requeridas.

La capacitación a realizar sobre la seguridad en instalaciones eléctricas y ahorro de energía, proveerá de información pertinente a 345 familias, esto tendrá una duración de 20 horas. Se entregara trípticos, folletos y volantes los cuales servirán como información de respaldo en la capacitación.

A continuación se detalla lo que se entregará a los habitantes de la Coop. San Francisco:

1. Un levantamiento y rediseño de instalación eléctrica.
2. Una capacitación en seguridad eléctrica de 20 horas, con sus respectivos documentos de información.
3. Un informe técnico final donde se detallaran los correctivos, costos para llevar a cabo las mejoras de las instalaciones eléctricas.

11. COMPROMISOS DE LA ORGANIZACIÓN

A continuación se muestra el detalle de los compromisos que mantiene la Coop. San Francisto, que se compromete a realizar para facilitar el trabajo del estudiante.

- Designar a una persona como responsable por parte de la organización beneficiaria para que supervise el trabajo desarrollado por el estudiante.

- Brindar un espacio físico para la capacitación sobre seguridad eléctrica.
- Permitir el ingreso a las viviendas de los estudiantes plenamente identificados con la ESPOL
- Ayudar con el asunto de la seguridad, designando personas del sector para vigilar la integridad de los estudiantes que realizan el levantamiento electrico en el sector.

12. PRESUPUESTO

1. REMUNERACIONES

DESCRIPCION DEL CARGO	No. PERSONAS	MESES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Docente	1	2	300,00	600,00
Tutor	1	2	300,00	600,00
TOTAL				**1.200,00**

2.HONORARIOS

DESCRIPCION DEL RUBRO	No. PERSONAS	HORAS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
	0	0	0,00	0,00
TOTAL				**0,00**

3.VIAJES Y VIATICOS

3.1 Gastos de Alimentación

DESCRIPCION DEL RUBRO	Nº. PARTICI-PANTES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
				0,00
TOTAL				**0,00**

3.2 Gastos de Hospedaje

DESCRIPCION DEL RUBRO	Nº. PERSONAS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
				0,00
TOTAL				**0,00**

3.3 Gastos de Movilización

DESCRIPCION DEL RUBRO	Nº. PARTICI-PANTES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Estudiantes	4	24	4,0	384,00
Docentes	2	3	5,0	30,00
TOTAL				**414,00**

4. MATERIALES E INSUMOS

DESCRIPCION DEL RUBRO	Nº. PARTICI-PANTES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
				0,00
TOTAL				**0,00**

5. EQUIPAMIENTO

DESCRIPCION DEL BIEN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Pulsera Antiestática	10	10	100,00
Destornilladores Estrella/plano Punta Gruesa	10	10	100,00
Destornilladores Estrella/plano Punta Fina	5	10	50,00
Limpiador de Contacto	5	20	100,00
Guaipe	5	3	15,00
Pasta Termica	5	8	40,00
Mascarillas paquetes de 5 (3M)	3	0,5	1,50
Pasta de limpieza para case	5	2	10,00
soplador	2	80	160,00
aceite 3 en 1	5	2,5	12,50
brocha	10	2	20,00
PC GIGABYTE CI3/VIDEO 2GB /128	6,00	615,18	3.691,08
			4.300,08

6. GASTOS ADMINISTRATIVOS

6.1 Gastos de Suministros de oficina

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
caja de clips	1	2,00	2,00
marcadores	12	2,00	24,00
Hojas(resma)	4	7,00	28,00
Certificados	40	3,00	120,00
			174,00

6.2 Gastos de comunicaciones

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Volantes publicitarias	500	1,50	750,00
			750,00

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

DESCRIPCION DE RUBROS	%	TOTAL	APORTE ESPOL	DONANTE
1.GASTOS DE PERSONAL				
REMUNERACIONES	18%	1.200,00	1.200,00	0,00
HONORARIOS	0%	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE REMUNERACION	**17,55%**	**1.200,00**	**1.200,00**	**0,00**
2. COSTOS DE OPERACION				
GASTOS DE ALIMENTACION	0%	0,00	0,00	0,00
GASTOS DE HOSPEDAJE	0%	0,00	0,00	0,00
GASTOS DE MOVILIZACION	6%	414,00	414,00	0,00
MATERIALES E INSUMOS	0%	0,00	0,00	0,00
GASTOS ADMINISTRATIVOS	14%	924,00	924,00	0,00
TOTAL COSTOS DE OPERACION	**19,57%**	**1.338,00**	**1.338,00**	**0,00**
3. COSTOS DE EDIFICIOS Y EQUIPOS				
EQUIPAMIENTO	63%	4.300,08	4.300,08	0,00
PRESUPUESTO TOTAL (1+2+3)	**100,00%**	**6.838,08**	**6.838,08**	**0,00**
			100%	**0%**

13. EVALUACIÓN

Se evaluará por 3 etapas del proyecto a los estudiantes, incluyendo la asistencia durante todo el periodo de las actividades que se tendrán que realizar.

Para la primera etapa consideraremos la visita al sector, el levantamiento eléctrico e informe del estado actual de las instalaciones eléctricas en cada vivienda. Se formaran grupos de 3 o 4 estudiantes, los mismos que cubrirán alrededor de 20 viviendas como máximo.

La segunda etapa será la entrega de planos con el diseño eléctrico, memorias técnicas y presupuesto referencial para las mejoras de las instalaciones eléctricas en los sectores elegidos.

La tercera etapa estará integrada por la ejecución, mano de obra de las instalaciones y capacitación a los beneficiarios de los sectores sobre seguridad y ahorro de energía.

14. BIBLIOGRAFÍA

NATSIM Normas de acometidas, cuartos de transformadores y sistemas de medición para el suministro de electricidad: NATSIM, Año 2012 por Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil EP. –

"Normas técnicas para planta externa" (Volumen III, Construcciones de Redes Telefónicas), Autor: PACIFICTEL. -"Nacional Electrical Code 2008 ", Autor: NFPA. -"Nacional Electrical Code , Hanbook 2008", Autor: Marck Earley, John

Cologgero, Joseph Sheehan. -Como diseñar sistemas eléctricos" por Joseph F. McPartland. -Enriquez Harper, Manual Practico de Instalaciones Eléctricas, 2da Edición,

LiMUSA. -Luminotecnia, principios y aplicaciones. -"Practical Electrical calculations" por J. F. McPartland. -Soluciones prácticas para la puesta a tierra de sistemas eléctricos de distribución" por

Pablo Díaz. -Apuntes "Iluminación e Instalaciones Eléctricas" (por Ing. Msc. Carlos Iván Rodríguez Ramos)

ELABORADO POR:	VALIDADO POR:
(FIRMA) Ing. Héctor Antonio Plaza Vélez Director del Programa	(FIRMA) Ing. Giselle Núñez Núñez Responsable de Vinculación con la Sociedad de la Unidad Académica/Carrera