

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL



INSTITUTO DE CIENCIAS MATEMÁTICAS

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
“MAGISTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD Y
LA CALIDAD”**

TEMA:

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL PARA EL
PROCESO DE SUSTITUCION DE FOCOS
INCANDESCENTES POR FOCOS AHORRADORES EN
LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**

AUTOR:

CANDY ZULAY PROAÑO SALVATIERRA

Guayaquil – Ecuador

**AÑO
2008**

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser mi guía y mi fortaleza.

A mis hijos por ser la fuente de inspiración para seguir adelante.

A mi esposo por su comprensión y confianza en el logro de esta meta.

A mis padres, a mis hermanos y a mi suegra por su apoyo incondicional y su bondad.

Al Ing. Francisco Pérez y a la MBA. Jacqueline Mejía por su apoyo, sus conocimientos y su predisposición en ayudarme frente a los obstáculos.

Al ICM, en especial a los Ing. Washington Armas e Ing. Félix Ramírez por todo el apoyo brindado y la confianza.

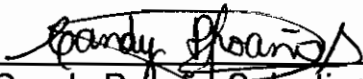
A mis amigas de trabajo: Techí y Carol por sus consejos, su fuerza y su ayuda.

A mis compañeros de la maestría: Teresa, Flora, Lisette, Klen y Omar por su amistad sincera, apoyo y comprensión.

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Graduación, así como el Patrimonio Intelectual del mismo, corresponde exclusivamente al ICM (Instituto de Ciencias Matemáticas) de la Escuela Superior Politécnica del Litoral

(Reglamento de graduación de ESPOL)


Candy Prada Salvatierra

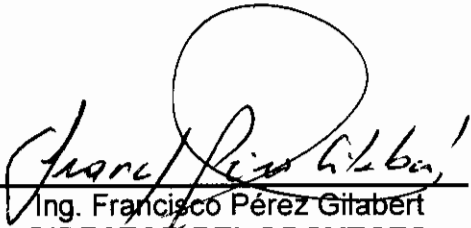
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Msc. Washington Armas C.
DIRECTOR ICM



Msc. Félix Ramírez C.
**COORDINADOR GENERAL DE
POSGRADO ICM**



Ing. Francisco Pérez Gitabert
DIRECTOR DEL PROYECTO



MBA. Jaqueline Mejía L.
EVALUADOR DEL PROYECTO

ÍNDICE GENERAL

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
2. JUSTIFICACIÓN	10
3. ALCANCE	11
4. HIPÓTESIS	11
5. OBJETIVOS	11
5.1 <i>Objetivo General</i>	11
5.2 <i>Objetivos Específicos</i>	11
6. MARCO TEORICO	12
7. MARCO DE ANTECEDENTES.....	17
8. METODOLOGÍA E IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS	21
8.1 <i>Metodología</i>	21
8.2 <i>Fases del proyecto</i>	21
8.3 <i>Identificación de procesos</i>	22
8.3.1 <i>Proceso de Operaciones</i>	23
8.3.2 <i>Proceso de Logística y Transporte</i>	26
8.3.3 <i>Proceso de Almacenamiento</i>	28
8.3.4 <i>Proceso de Distribución</i>	30
9. POBLACIÓN	32
10. MUESTRA.....	33
11. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES	33
12. ANALISIS ESTADÍSTICO.....	34
12.1 <i>Informe de los coordinadores</i>	34
12.2 <i>Formulario F3</i>	36
12.3 <i>Resumen del CEFEN</i>	37
13. CONCLUSIONES.....	38
14. RECOMENDACIONES	39
15. BIBLIOGRAFÍA.....	40
ANEXOS	41

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Entes participantes del proceso General para la Distribución de Focos ahorradores en la República del Ecuador.....	9
Gráfico 2. Mapa de la República del Ecuador	13
Gráfico 3. Ubicación de la ciudad de Guayaquil.....	14
Gráfico 4. Esquema General de un sistema.....	15
Gráfico 5. Modelo de un sistema de gestión basado en procesos	17
Gráfico 6. Diagrama del proceso operativo de la sustitución de focos	19
Gráfico 7. Nivel Jerárquico del Personal	19
Gráfico 8. Mapa de nivel 1 del proyecto para la sustitución de focos incandescentes por focos ahorradores.....	23
Gráfico 9. Mapa de nivel 2 del proceso Operaciones	24
Gráfico 10. Mapa de nivel 2 del proceso Logística y Transporte.....	26
Gráfico 11. Mapa de nivel 2 del Proceso de Almacenamiento	28
Gráfico 12. Mapa de nivel 2 del Proceso de Distribución	30
Gráfico 13. Estado de los focos recibidos para la sustitución.....	35
Gráfico 14. Sustitución de focos en período ordinario.....	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ficha del proceso de Operaciones	25
Tabla 2. Ficha del proceso Logística y Transporte	27
Tabla 3. Ficha del proceso Almacenamiento.....	29
Tabla 4. Ficha del proceso de Distribución.....	32
Tabla 5. Resumen de cantidad de focos y personal para los períodos: ordinario y extraordinario.....	33

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La sustitución de luminarias incandescentes en el sector residencial por luminarias fluorescentes compactas denominadas focos ahorradores es un proyecto del Gobierno Nacional para la optimización del consumo de energía eléctrica y por ende un millonario ahorro al presupuesto nacional, puesto que con los focos ahorradores se consume entre cuatro y seis veces menos energía que con los focos normales.

Los entes encargados de planificar y ejecutar este proyecto son: El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), que fue quien adquirió las luminarias fluorescentes compactas. La Corporación para la Administración Temporal Eléctrica de Guayaquil (CATEG), que es quien brinda el Servicio de Generación, Distribución y Comercialización de energía eléctrica para la ciudad de Guayaquil; y el Comité de Eficiencia Energética (CEFEN) que es el encargado de ejecutar las actividades comprendidas en el Convenio de Cooperación para el Fomento del Uso Eficiente de la Energía Eléctrica en la Región Litoral firmado por estos entes. Ver gráfico 1.

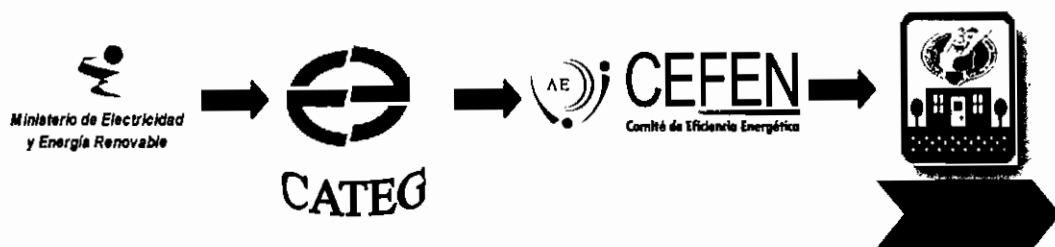


Gráfico 1. Entes participantes del proceso General para la Distribución de Focos ahorradores en la República del Ecuador

Este proyecto tiene como objetivo diseñar un Sistema de Control de los procesos y actividades realizadas por el CEFEN desde que se reciben los focos de las bodegas de la CATEG hasta la sustitución de los focos incandescentes por focos ahorradores por parte de los brigadistas en el domicilio de los usuarios. Como evidencia de la sustitución los usuarios deben

entregar los focos incandescentes los que son posteriormente destruidos con un martillo y sus respectivos casquillos almacenados para un control posterior.

Según el CEFEN, la entrega de focos se lo realizó en la ciudad de Guayaquil desde el 28 de agosto al 02 de octubre del 2008. En este tiempo se identificaron dos períodos: ordinario y extraordinario.

El período ordinario comprende del 28 de agosto al 16 de septiembre del 2008. En este periodo las actividades se ejecutaron de acuerdo a lo planificado, se puede verificar con la evidencia de los casquillos la entrega de los focos a los usuarios.

El período extraordinario comprende del 17 de septiembre del 2008 al 02 de octubre del 2008. Este período existe por el movimiento acelerado en el proceso de sustitución de focos.

2. JUSTIFICACIÓN

La sustitución de focos incandescentes por focos ahorradores es un proyecto del Gobierno Nacional junto con el MEER a nivel de todo el país. El Diseño de un Sistema de Control para el Proceso de Sustitución de Focos Incandescentes por Focos Ahorradores en la Ciudad de Guayaquil, más las mejoras que se obtenga de evaluar el mismo, servirán para que sea aplicado al resto del país y a otros programas que el gobierno quiera implementar de forma masiva.

Por otra parte para el CEFEN la actividad de controlar todas sus operaciones servirá para justificar que la entrega y la sustitución de los focos se las realicen y ejecuten dentro de los parámetros permitidos.

3. ALCANCE

- Identificación de procesos y actividades.
- Establecer indicadores de medición y seguimiento para el control y mejoramiento de los procesos.

4. HIPÓTESIS

El diseño planteado no justifica la definición de una hipótesis.

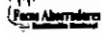
5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

El objetivo de este proyecto es diseñar un sistema que permita controlar los procesos y actividades del proyecto de sustitución de focos incandescentes por focos ahorradores con el fin de garantizar la entrega de manera eficiente y brindar confiabilidad en las operaciones y actividades ejecutadas.

5.2 Objetivos Específicos

- Evaluar los procedimientos y actividades ejecutados en la sustitución de focos incandescentes por focos ahorradores.
- Ser tan eficiente como sea posible, teniendo el criterio de que las acciones de control para los elementos de entrada sean realizables.
- Ser fácilmente implementado y cómodo de operar en tiempo real.
- Determinar las consideraciones necesarias para minimizar errores en la manipulación de información.



6. MARCO TEORICO

La energía eléctrica es un componente fundamental del mundo moderno, pero su generación provoca un impacto inevitable sobre el medio ambiente y es la principal fuente de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) que provocan el cambio climático.

Se estima que alrededor del 20% de la electricidad producida a nivel mundial se destina a la iluminación. En virtud de lo cual un alumbrado eficiente es visto como parte de la solución.

No se trata de usar menos luz sino de preferir lámparas fluorescentes compactas (LFC) de bajo consumo, también conocidas como focos ahorradores, cuya tecnología permite obtener una iluminación confortable sin desperdicio de energía.

Los focos ahorradores son un desarrollo tecnológico que ya tiene un buen número de años y, aunque antes requería de instalación especial, hoy día los equipos modernos son cada vez más prácticos y sencillos de reemplazar.

Estos cilindros de cristal prescinden del típico filamento y, a cambio, cuentan con un recubrimiento interior de material fluorescente. El tubo está lleno con vapor de mercurio y al establecerse el arco eléctrico, lo que sucede es que hay excitación de los átomos del fósforo que integra el recubrimiento y la radiación se convierte en luz. Explicación demasiado parca, pero suficiente como para saber que adentro, no arde nada.

Lo anterior puede parecer poco importante, pero tiene un significado trascendente en ciertos ambientes: la cantidad de calor generada es mínima. En sitios cálidos o habitaciones en las que se dificulta la ventilación esto resulta bastante valioso, porque evitará el trabajo forzado de otros aparatos eléctricos

como ventiladores y equipo de refrigeración. Como resultado conseguimos un ahorro indirecto de energía.

Como **proyecto del gobierno nacional** a partir del 30 de agosto de 2008 comenzó la entrega gratuita de seis millones de lámparas incandescentes ahorradoras de energía en los hogares en sustitución de bombillas incandescentes, como parte de una campaña nacional.

Unas 1.500 personas del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER) y de empresas eléctricas se encargarán de sustituir las bombillas incandescentes por lámparas ahorradoras de energía en los hogares de escasos recursos económicos.

La primera etapa de cambio de unas 3,6 millones de bombillas se hará en las provincias costeras del Guayas, Santa Elena, Los Ríos, El Oro, Manabí, así como en las jurisdicciones andinas de Pichincha, Cotopaxi, Bolívar y Chimborazo, informó el MEER. Ver en el mapa del Ecuador (gráfico 2) y el gráfico 3 de la ubicación de la ciudad de Guayaquil:

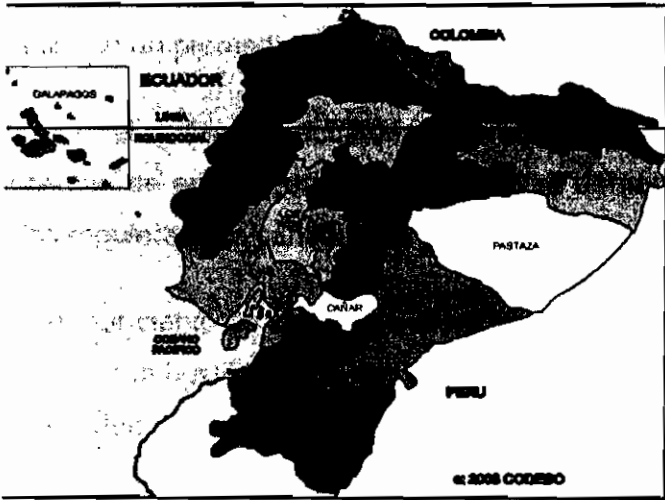


Gráfico 2. Mapa de la República del Ecuador

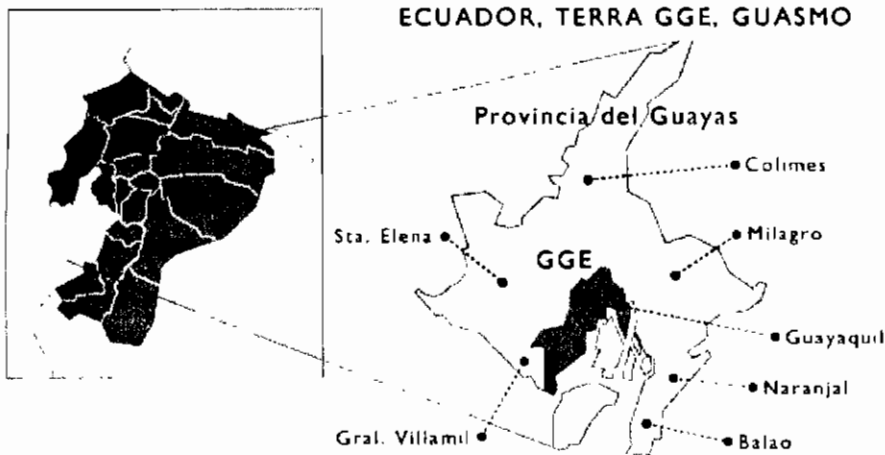


Gráfico 3. Ubicación de la ciudad de Guayaquil

La entrega de las lámparas ahorradoras, que fueron importadas desde China, beneficiará aproximadamente a 1.8 millones de hogares ecuatorianos pertenecientes a los quintiles 1 y 2 del estrato socio económico, que representan alrededor del 65% del total de abonados a nivel nacional.

En el primer quintil en consumo de energía alcanza hasta 50 Kwh., mientras que en el quintil 2 asciende hasta los 180 Kwh. Se estima que los abonados de estos segmentos tienen un promedio de cuatro focos en su vivienda.

Con esta campaña, el gobierno ecuatoriano pretende reducir unos 250 megawatts el consumo de energía en horas de máxima demanda, en las que el sistema eléctrico requiere gran cantidad de generación termoeléctrica.

Según el MEER, 45 por ciento de la energía eléctrica que consume el país se produce a partir de combustibles fósiles como el diesel, los cuales son importados y subsidiados por el Estado ecuatoriano.

De acuerdo con estimaciones hechas por técnicos del Ministerio de Electricidad, la sustitución de seis millones de bombillas incandescentes representará al fisco un ahorro de 73 millones de dólares anuales.



De igual forma evitará la emisión de 230.000 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera por la generación de 365.000 megawatts/hora cada año.

Técnicos del MEER señalaron que las lámparas ahorradores tienen una vida útil de 8.000 horas, en comparación a las 1.000 horas que usualmente dura un foco común, además de que consumen la quinta parte de energía (20 watts) para obtener la misma calidad de iluminación que una bombilla incandescente de 100 watts.

Cada unidad instalada significa un ahorro de 24 millones de galones de diesel al año para la generación termoeléctrica, destacó el MEER.

Un **sistema de control** es un sistema dinámico que puede definirse conceptualmente como un ente que recibe unas acciones externas o variables de entrada, y cuya respuesta a estas acciones externas son las denominadas variables de salida.

Las acciones externas al sistema se dividen en dos grupos, variables de control, que se pueden manipular, y perturbaciones sobre las que no es posible ningún tipo de control. El gráfico 4 ilustra de un modo conceptual el funcionamiento de un sistema.

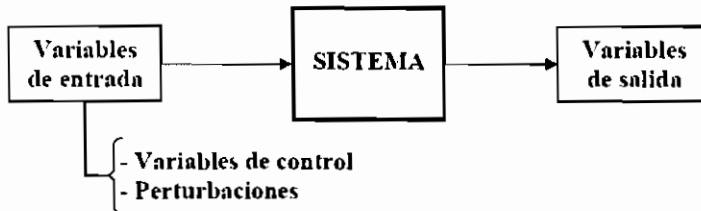


Gráfico 4. Esquema General de un sistema

Dentro de los sistemas se encuentra el concepto de sistema de control. Un sistema de control es un tipo de sistema que se caracteriza por la presencia de una serie de elementos que permiten influir en el funcionamiento del sistema. La finalidad de un sistema de control es conseguir, mediante la manipulación de las variables de control, un dominio sobre las variables de salida, de modo que estas alcancen unos valores prefijados.

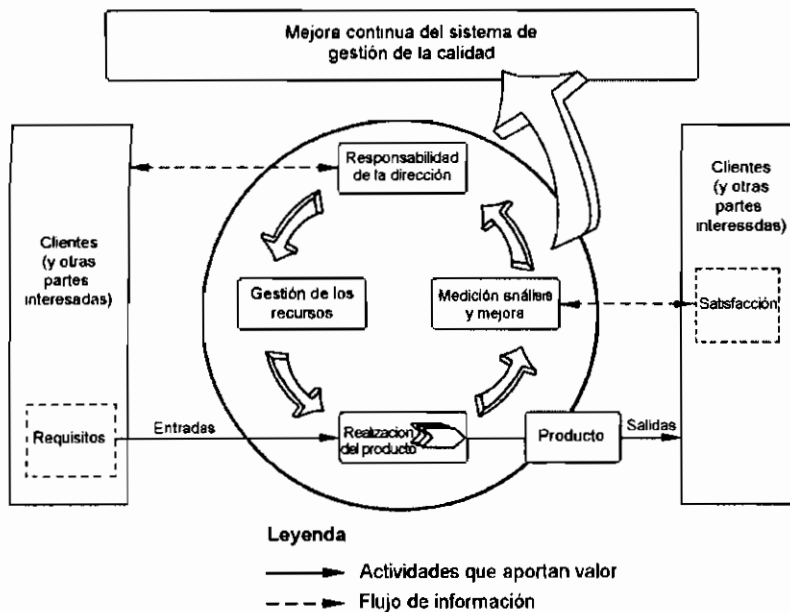
Según la norma ISO 9000:2000 que trata sobre los fundamentos y vocabularios de un Sistema de Gestión de Calidad, se menciona sobre el **Enfoque Basado en Procesos** como uno de los Fundamentos de un Sistema de Gestión de Calidad y detalla lo siguiente:

“...Cualquier actividad o conjunto de actividades que utiliza recursos para transformar elementos de entrada en resultados puede considerarse como un proceso.

Para que las organizaciones operen de manera eficaz, tienen que identificar y gestionar numerosos procesos interrelacionados y que interactúan. A menudo el resultado de un proceso constituye directamente el elemento de entrada del siguiente proceso. La identificación y gestión sistemática de los procesos empleados en la organización y en particular las interacciones entre tales procesos se conocen como “enfoque basado en procesos”.

Esta norma internacional pretende fomentar la adopción del enfoque basado en procesos para gestionar una organización.

El gráfico 5, ilustra el sistema de gestión de la calidad basado en procesos descrito en la familia de Normas ISO9000. Esta ilustración muestra que las partes interesadas juegan un papel significativo para proporcionar elementos de entrada a la organización. El seguimiento de la satisfacción de las partes interesadas requiere la evaluación de la información relativa a su percepción de hasta qué punto se han cumplido sus necesidades y expectativas. El modelo mostrado en el gráfico 5 no muestra los procesos a un nivel detallado. Hasta aquí la referencia.



NOTA – Las indicaciones entre paréntesis no son aplicables a la Norma ISO 9001

Gráfico 5. Modelo de un sistema de gestión basado en procesos

7. MARCO DE ANTECEDENTES

Mediante Decreto Ejecutivo No. 525-A de 2 de agosto de 2007, el señor Presidente Constitucional de la República declaró Estados de Emergencia al Sector Eléctrico en todo el territorio nacional, entre otras razones, porque "... a pesar de los continuos llamados a la ciudadanía a través de los diferentes medios de comunicación, para conseguir el concurso de los usuarios del sistema, mediante acciones que conlleven el uso eficiente y el ahorro de la energía realizados por las entidades estatales y las empresas distribuidoras para procurar la reducción y evitar el dispendio de energía eléctrica, no se han obtenido los resultados esperados, habiéndose registrado en los últimos meses un acelerado incremento en el consumo de energía eléctrica en el país, con tasas promedio de crecimiento del orden del 8% con relación al año precedente"

El Gobierno Nacional consideró necesario implementar de manera inmediata la optimización del consumo de energía eléctrica, mediante la sustitución de

luminarias incandescentes en el sector residencial por luminarias fluorescentes compactas (focos ahorradores), que consumen entre cuatro y seis veces menos energía que los focos normales.

El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, adquirió seis millones de luminarias fluorescentes compactas, a fin de distribuir las en todo el país.

El estado ecuatoriano ha venido administrando el Servicio de Generación, Distribución y Comercialización de energía eléctrica para la ciudad de Guayaquil, a través de la Corporación para la Administración Temporal Eléctrica de Guayaquil (CATEG).

Con fecha 8 de agosto del 2007, las empresas Generadoras y Comercializadoras de la Energía Eléctrica del país, entre las cuales se encuentra CATEG, suscribieron el CONVENIO DE COOPERACION PARA EL FOMENTO DEL USO EFICIENTE DE LA ENERGIA ELECTRICA EN LA REGION COSTA, cuyo objetivo es lograr una instancia de coordinación multiempresarial, con amplias facultades y capacidades para la promoción y aplicación de políticas y programas de Eficiencia Energéticas en la Región Costa.

En la Cláusula Octava del mencionado convenio, las empresas generadoras y comercializadoras de energía eléctrica, crearon y constituyeron el COMITÉ DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA REGION COSTA ECUATORIANA, CEFEN.

El CEFEN velará por el cumplimiento de las normas, actividades y ejecución del Convenio de Cooperación para el Fomento del Uso Eficiente de la Energía Eléctrica en la Región Litoral.

Como parte de este convenio se establece la sustitución, de manera gratuita, de focos incandescentes por luminarias fluorescentes compactas, denominadas focos ahorradores.

luminarias incandescentes en el sector residencial por luminarias fluorescentes compactas (focos ahorradores), que consumen entre cuatro y seis veces menos energía que los focos normales.

El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, adquirió seis millones de luminarias fluorescentes compactas, a fin de distribuir las en todo el país.

El estado ecuatoriano ha venido administrando el Servicio de Generación, Distribución y Comercialización de energía eléctrica para la ciudad de Guayaquil, a través de la Corporación para la Administración Temporal Eléctrica de Guayaquil (CATEG).

Con fecha 8 de agosto del 2007, las empresas Generadoras y Comercializadoras de la Energía Eléctrica del país, entre las cuales se encuentra CATEG, suscribieron el CONVENIO DE COOPERACION PARA EL FOMENTO DEL USO EFICIENTE DE LA ENERGIA ELECTRICA EN LA REGION COSTA, cuyo objetivo es lograr una instancia de coordinación multiempresarial, con amplias facultades y capacidades para la promoción y aplicación de políticas y programas de Eficiencia Energéticas en la Región Costa.

En la Cláusula Octava del mencionado convenio, las empresas generadoras y comercializadoras de energía eléctrica, crearon y constituyeron el COMITÉ DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA REGION COSTA ECUATORIANA, CEFEN.

El CEFEN velará por el cumplimiento de las normas, actividades y ejecución del Convenio de Cooperación para el Fomento del Uso Eficiente de la Energía Eléctrica en la Región Litoral.

Como parte de este convenio se establece la sustitución, de manera gratuita, de focos incandescentes por luminarias fluorescentes compactas, denominadas focos ahorradores.

A continuación se diagrama el procedimiento operativo definido por el CEFEN para la ejecución del proyecto (Gráfico 6):

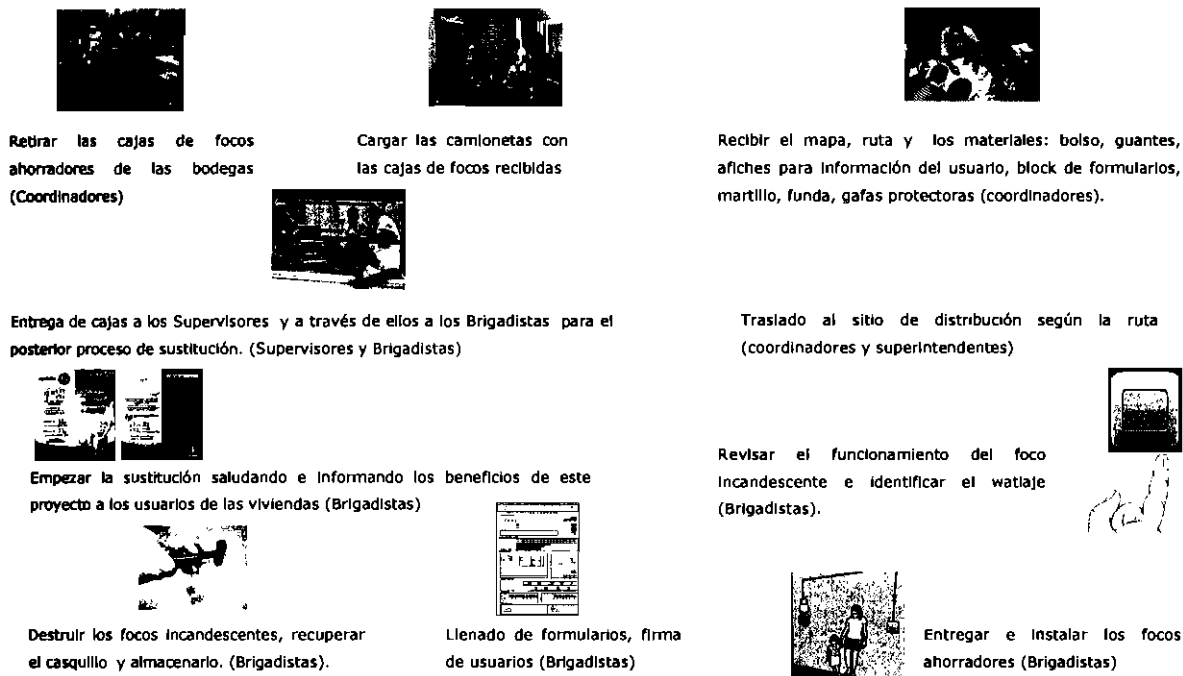


Gráfico 6. Diagrama del proceso operativo de la sustitución de focos

Con respecto al personal detallaremos lo siguiente:

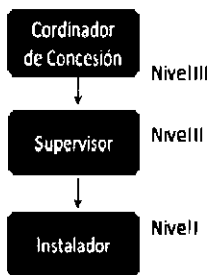


Gráfico 7. Nivel Jerárquico del Personal

- **Coordinadores:** tenían a cargo a 6 supervisores. Eran encargados de recibir los focos de bodega y entregar a los supervisores. Controlar y supervisar el trabajo de éstos.
- **Supervisores:** tenían a cargo 16 instaladores o brigadistas. Eran encargados de entregar los focos a los brigadistas para el trabajo de

campo, es decir sustituir vivienda por vivienda los focos incandescentes por focos ahorradores.

- **Instaladores o brigadistas:** trabajaban en pareja, es decir por supervisor existían 8 parejas de brigadistas.
- **Superintendentes:** eran los encargados de vigilar y supervisar las actividades de los coordinadores y en forma general de todo el personal diariamente.

Con respecto al proceso de almacenamiento detallaremos lo siguiente:

En el período extraordinario se acondiciona tres lugares que sirvieron como bodega para evitar la conglomeración de personas en la bodega de la CATEG: una escuela en el Guasmo, otra en el Suburbio y las instalaciones de EICA.

Con respecto a los materiales detallaremos lo siguiente:

El formulario F3 es un registro para uso de los brigadistas donde se describe la Sustitución de Focos Fluorescentes, ver anexo 1. En este formulario los principales campos según el área que deben ser llenados son:

- Datos generales: fecha, dirección
- Usuario beneficiario: nombres, apellidos, cédula.
- Sustitución: focos retirados según el vatiaje y la constancia de sustitución.
- Firma del beneficiario
- Si el beneficiario posee refrigerador y el número del medidor
- Otros aspectos sobre el calentamiento del agua y el sistema de cocción de los alimentos.
- Certificación: firma del brigadista y del supervisor
- Desprendible: para entregar al beneficiario.



Con respecto al casquillo que sirve como evidencia de la sustitución de focos es según lo consultado en Wikipedia "... es una pieza generalmente de acero, de bronce o de plástico, que tiene forma tubular, que está mecanizada en su interior y exterior a una tolerancia ajustada para insertarla en otra pieza donde tendrá diferentes aplicaciones". Otro concepto consultado en thefreedictionary es: "...parte metálica de una bombilla por la que se conecta al circuito eléctrico".

8. METODOLÓGIA E IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS

8.1 Metodología

Para el análisis del área de operaciones vamos a realizar un control acerca de los procesos que se ejecutan tomando el Enfoque Basado en Procesos de la Norma ISO 9001-2000.

Para el proceso de datos se utilizará de análisis estadístico respectivo.

8.2 Fases del proyecto

	Objetivo	Actividades Principales
FASE I	Recopilar información, clasificarla y referenciarla, sobre los antecedentes e información adicional que proporcione una visión general de las principales operaciones del CEFEN.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recopilación de información organizacional. ▪ Solicitud registro documentos que respalden los procedimientos identificados.
FASE II	Revisar las principales operaciones que se llevan a cabo Diseñar el mapa de procesos, Establecer indicadores de medición y seguimiento de las operaciones y demás objetivos planteados.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recopilación de información ▪ Utilización de herramientas el análisis estadístico para evaluación del cumplimiento y eficiencia de las operaciones. ▪ Diseño de Procesos

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificación de actividades, entradas y salidas de los procesos identificados. ▪ Diseño de formatos y documentación que respalden las operaciones. ▪ Gestión de los controles e indicadores de medición y seguimiento.
FASE III	Revisar documentos e información obtenida durante el proceso para la elaboración del informe.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de salvedades y papeles de trabajo ▪ Elaboración del Informe

8.3 Identificación de procesos

Para poder diseñar un sistema de control primero se identifican los procesos claves, de apoyo y estratégicos que fueron necesarios para la sustitución de los focos incandescentes por focos ahorradores, los mismos que se pueden apreciar en un mapa de procesos de primer nivel, ver gráfico 8.

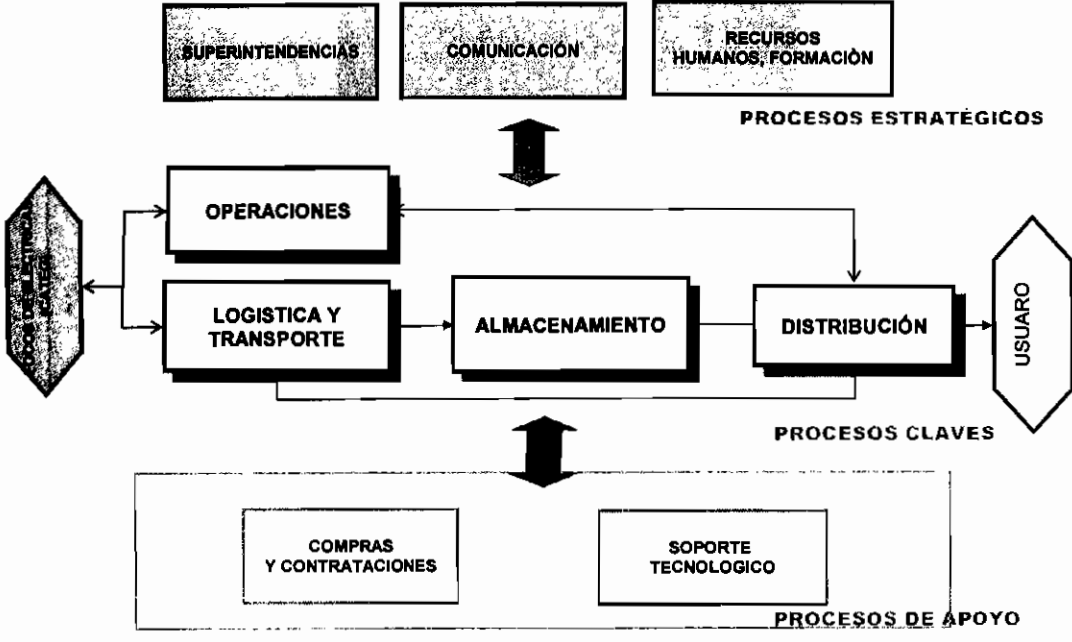


Gráfico 8. Mapa de nivel 1 del proyecto para la sustitución de focos incandescentes por focos ahorradores

A continuación se describe en un mapa de nivel 2 junto con la ficha de proceso el objetivo, las entradas, salidas, recursos y controles para los procesos claves.

8.3.1 Proceso de Operaciones

El proceso de Operaciones permite asegurar la disponibilidad y capacitación del recurso humano para la recepción, distribución, entrega y sustitución de los focos ahorradores; por otra parte planifica y organiza las rutas diarias. Ver gráfico 9 y tabla 1:

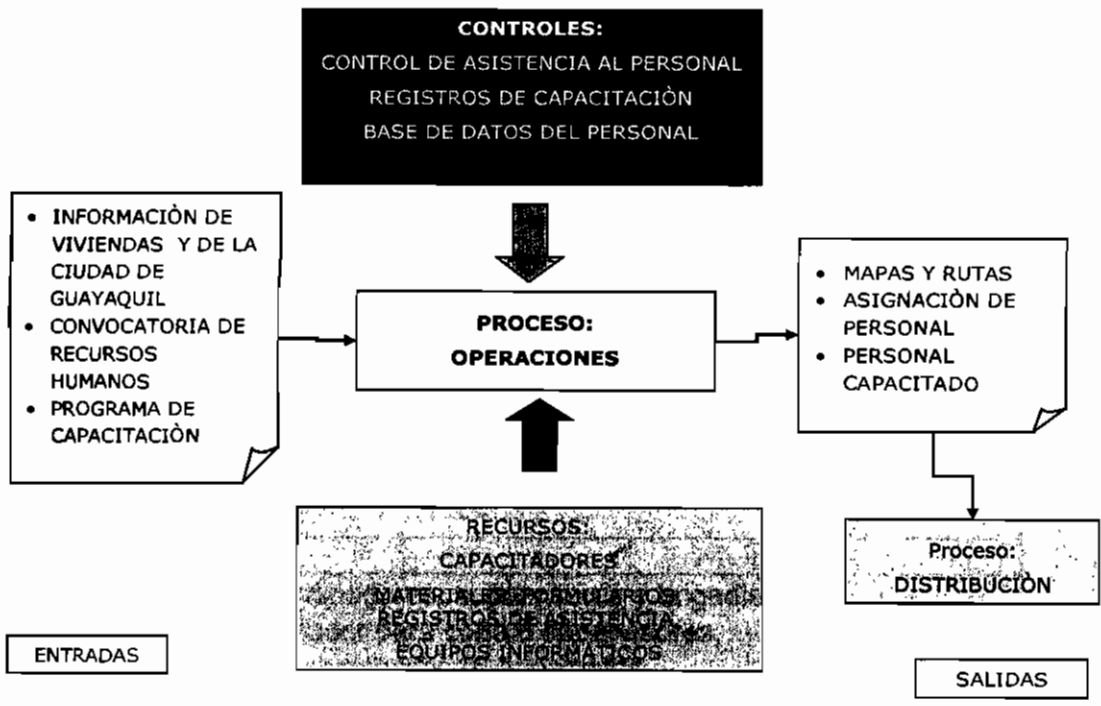


Gráfico 9. Mapa de nivel 2 del proceso Operaciones

FICHA DE PROCESO DE OPERACIONES	
OBJETIVO: Asegurar la disponibilidad y capacitación del recurso humano para la recepción, distribución, entrega y sustitución de los focos ahorradores. Planificar y organizar las rutas diarias	
RESPONSABLE:	
ENTRADAS	SALIDAS
Mapas de la ciudad de Guayaquil Plan de capacitación Convocatoria para recursos humanos	Mapas de rutas diarias Asignación del personal Personal capacitado
PROCESO DE ENTRADA	PROCESO DE SALIDA
	Distribución
ACTIVIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a los coordinadores, supervisores y brigadistas. • Designar un coordinador para cada 6 supervisores, • Designar para cada supervisor 16 brigadistas. • Dividir el mapa de la ciudad de Guayaquil: cada división será un día de trabajo • Entregar diariamente rutas y mapas 	
DOCUMENTOS ASOCIADOS	
REGISTROS	
Control de asistencia del personal Base de datos del personal Registros de capacitación Mapas divididos en sectores para la distribución	
SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN DEL PROCESO	
# de viviendas en la ciudad de Guayaquil # de capacitaciones x # personal contratado	
OBSERVACIONES	
ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Candy Proaño S.	

Tabla 1. Ficha del proceso de Operaciones

8.3.2 Proceso de Logística y Transporte

El proceso de Logística y Transporte permite asegurar la disponibilidad de vehículos para el material y las personas en la recepción, distribución y entrega de los focos ahorradores. Ver gráfico 10 y tabla 2.

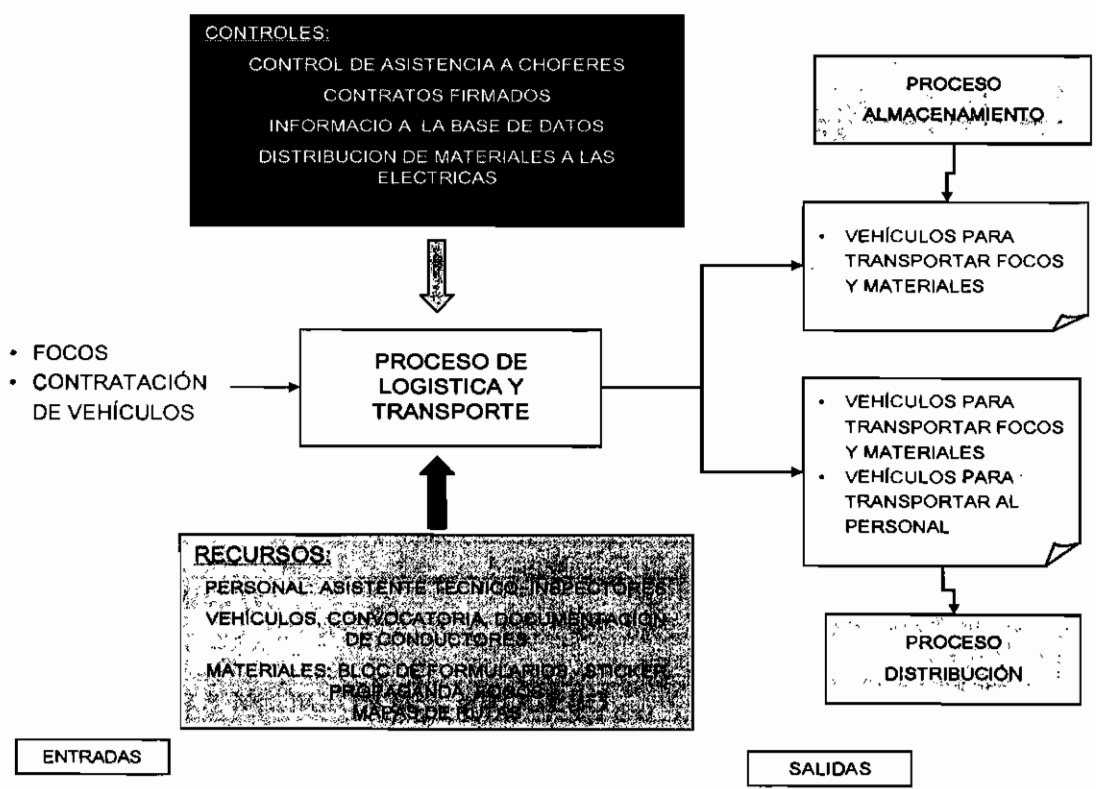


Gráfico 10. Mapa de nivel 2 del proceso Logística y Transporte

PROCESO DE LOGISTICA Y TRANSPORTE	
OBJETIVO: Asegurar la disponibilidad de vehículos para el material y las personas en la recepción, distribución y entrega de los focos ahorradores.	
RESPONSABLE:	
ENTRADAS	SALIDAS
Cajas de focos Contratos de vehículos	Distribución de vehículos para transportar focos y al personal
PROCESO DE ENTRADA	PROCESO DE SALIDA
	Almacenamiento Distribución
ACTIVIDADES	
Realizar convocatoria para concurso de vehículos Planificar la cantidad de vehículos de acuerdo a las rutas y el personal	
DOCUMENTOS ASOCIADOS	
Documentación de choferes	
REGISTROS	
Listado de asistencia Mapa de rutas	
SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN DEL PROCESO	
Contratos firmados # camionetas necesarias por día para los focos = # de cajas a ser entregados / # de cajas por camioneta (16).	
OBSERVACIONES	
ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Candy Proaño S.	

Tabla 2. Ficha del proceso Logística y Transporte

8.3.3 Proceso de Almacenamiento

El proceso de Almacenamiento tiene como objetivo salvaguardar los materiales y suministros necesarios para la recepción, distribución y entrega de los focos ahorradores. Ver gráfico 11 y tabla 3:

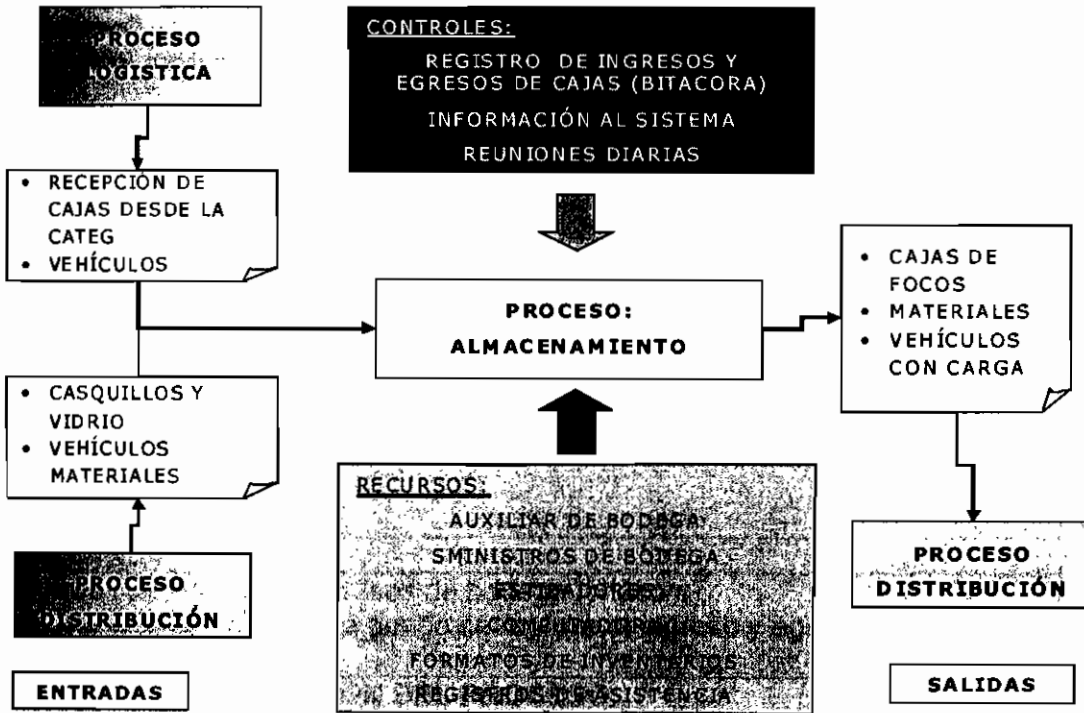


Gráfico 11. Mapa de nivel 2 del Proceso de Almacenamiento

PROCESO DE ALMACENAMIENTO	
OBJETIVO: Salvaguardar los materiales y suministros necesarios para la recepción, distribución y entrega de los focos ahorradores.	
RESPONSABLE:	
ENTRADAS	SALIDAS
Recibe cajas de focos desde la CATEG Vehículos Materiales* Casquillos, vidrios	Vehículos cargados con focos Cajas de focos Materiales *
PROCESO DE ENTRADA	PROCESO DE SALIDA
Logística Distribución	Distribución
ACTIVIDADES	
Almacenar y entregar los materiales Almacenar los casquillos Almacenar los formularios llenos	
DOCUMENTOS ASOCIADOS	
REGISTROS	
Registros de ingresos y egresos de bodega (bitácora) Reporte emitido del sistema donde se registra el ingreso y egreso de bodega.	
SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN DEL PROCESO	
# de focos entregados para distribución # de casquillos receptados	
OBSERVACIONES	
ELABORADO POR: Candy Proaño S.	APROBADO POR:

Tabla 3. Ficha del proceso Almacenamiento

* Materiales: se refiere a blocks de formularios, gafas, gorras, martillos, guantes, bolsos y afiches para información del usuario.

8.3.4 Proceso de Distribución

El proceso de Distribución tiene el objetivo de distribuir, entregar y sustituir los focos ahorradores en las viviendas de la ciudad de Guayaquil. Ver gráfico 12 y la tabla 4:

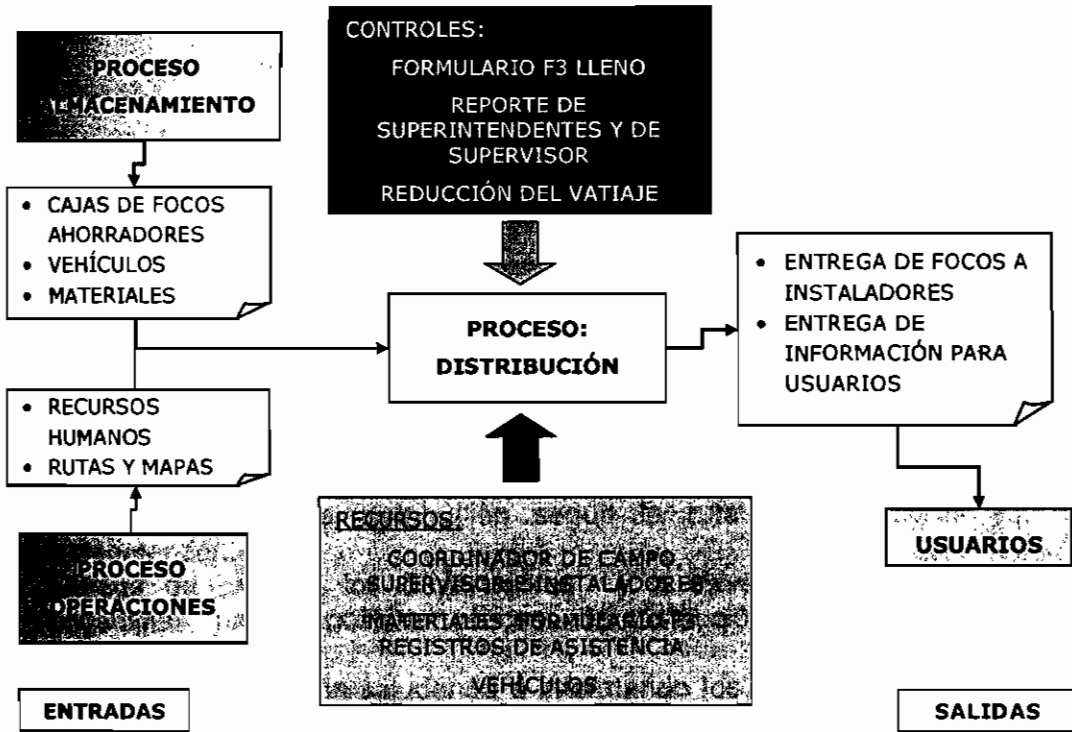


Gráfico 12. Mapa de nivel 2 del Proceso de Distribución

PROCESO DE DISTRIBUCIÓN	
OBJETIVO: Distribuir, entregar y sustituir los focos ahorradores en las viviendas de la ciudad de Guayaquil	
RESPONSABLE:	
ENTRADAS	SALIDAS
Cajas de focos ahorradores Vehículos Materiales Personal Rutas y mapas	Entrega de focos a instaladores Entrega de información para usuarios
PROCESO DE ENTRADA	PROCESO DE SALIDA
Almacenamiento Operaciones	Usuario
ACTIVIDADES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Retirar las cajas de focos ahorradores de las bodegas (Coordinadores). 2. Cargar las camionetas con las cajas de focos recibidas 3. Recibir el mapa, ruta y los materiales. Como materiales tenemos un bolso, guantes, afiches para información del usuario, block de formularios, martillo, funda, gafas protectoras (coordinadores). 4. Traslado al sitio de distribución según la ruta (coordinadores y superintendentes) 5. Entrega de cajas a los Supervisores y a través de ellos a los Brigadistas para el posterior proceso de sustitución. (Supervisores y Brigadistas) 6. Empezar la sustitución saludando e informando los beneficios de este proyecto a los usuarios de las viviendas (Brigadistas) 7. Revisar el funcionamiento del foco incandescente e identificar el watiaje (Brigadistas). 8. Entregar e instalar los focos ahorradores (Brigadistas) 9. Llenado de formularios, firma de usuarios (Brigadistas) 10. Destruir los focos incandescentes, recuperar el casquillo y almacenarlo. (Brigadistas). 11. Controlar y reportar: <ol style="list-style-type: none"> a) Asistencia y conducta del personal (Coordinadores y supervisores). b) Llenado correcto de formularios y firmas (Brigadistas) c) Número de focos defectuosos y sustituidos (supervisores y brigadistas) d) Número de casquillos receptados y almacenados (supervisores y brigadistas) 	
DOCUMENTOS ASOCIADOS	
Formulario F3 Sustitución de Focos Fluorescentes. Ver anexo 1	



REGISTROS	
Formulario F3 lleno Reportes de superintendentes, coordinadores y supervisores Informe diario del coordinador. Ver anexo 4	
SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN DEL PROCESO	
# de focos recibidos= # de focos recibidos – 0.7% de error en el estado del foco. Sustitución efectiva de focos= # de focos entregados/ # de focos sustituidos. # de casquillos devueltos= promedio (# de focos recibidos – # de casquillos devueltos)- 3.26% de error en el conteo de casquillos. Formulario correcto= # de formularios – 10% de error en el llenado.	
OBSERVACIONES	
ELABORADO POR: Candy Proaño S.	APROBADO POR:

Tabla 4. Ficha del proceso de Distribución

9. POBLACIÓN

Las empresas eléctricas a través de la CATEG entregaron al CEFEN la cantidad de 16.967 cajas de focos. Existen por cada caja 72 focos, haciendo un total de 1'221.624 focos. Existe un informe de egreso de la bodega en donde podemos verificar este valor. Ver anexo 2.

En la tabla 5, podemos observar la cantidad de focos y de personal que se necesitó para la sustitución de focos incandescentes por focos ahorradores en el período ordinario y extraordinario.

En el período ordinario existió control en las actividades realizadas y ejecutadas.

En el período extraordinario es en donde se perdió el control de las actividades por lo que en el análisis estadístico se analizará los datos resultantes del período extraordinario.

Resumen	Ordinario	Extraordinario
Cajas de focos recibidas	1360	15607
Cantidad de focos	97920	1'123.704
Cantidad Superintendentes	No existía	15
Cantidad Coordinadores	No existía	17
Cantidad Supervisores diarios	10	98
Cantidad de Instaladores o brigadistas diarios	160	1591

Tabla 5. Resumen de cantidad de focos y personal para los períodos: ordinario y extraordinario

10. MUESTRA

Existieron 135.360 focos sobrantes (Ver anexo 3) que restados de los 1'221.624 hacen un total de 1'086.264 focos, cantidad que será nuestra población.

Se recoge información a través de los informes presentados por los coordinadores en el período extraordinario de 222.912 focos recibidos de la CATEG, lo que representa al 20.52% de un total de 1'086.264 focos distribuidos en la Ciudad de Guayaquil.

11. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

Para establecer el control de las actividades y procesos se recoge información de:

- Informe de coordinadores
- Formulario F3
- Resumen del CEFEN

Las variables que serán consideradas son:

- Focos recibidos de la CATEG: son los focos que fueron retirados por los coordinadores de la bodega de la CATEG.
- Focos distribuidos: son los focos distribuidos en la ciudad de Guayaquil.
- Focos sustituidos: son los focos incandescentes sustituidos por focos ahorradores.
- Focos defectuosos: son focos rotos o que no funcionan.
- Casquillos contabilizados: son los casquillos contabilizados, no necesariamente devueltos.

12. ANALISIS ESTADÍSTICO

12.1 Informe de los coordinadores

Los coordinadores diariamente debían informar mediante un formulario de Informe del Coordinador: sus actividades como la cantidad de focos recibidos, defectuosos y distribuidos; así como también focos y casquillos devueltos, ver en el anexo 4 un ejemplo de un formulario llenado.

De 63 informes de coordinadores, 31 informes se pueden considerar que han sido llenados correctamente, estos fueron digitalizados y analizados según lo que se detalla a continuación. Ver anexo 5

De estos 31 informes se obtiene la cantidad de 222.912 focos recibidos de la CATEG para ser distribuidos, lo que representa una muestra de 20.52% de la población de focos recibidos.

De la muestra obtenida se puede verificar que se distribuyó efectivamente el 98.23% de los focos.



De los focos defectuosos (rotos ó no prenden) se registra la cantidad de 1568 focos que representan el 0.70% de la muestra de 222.912. Esto equivale a decir que por cada caja de focos existe medio foco defectuoso. Ver gráfico 13.

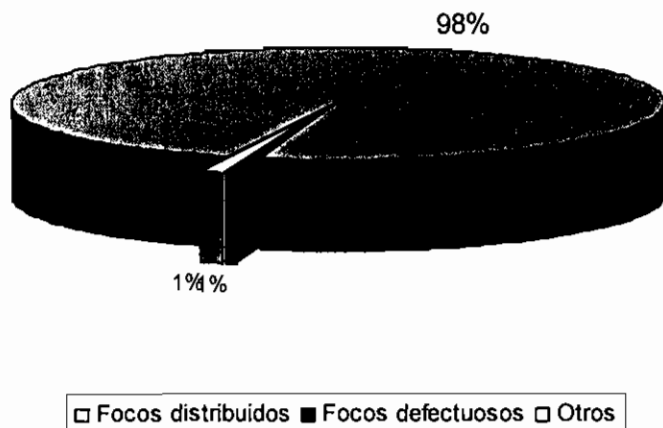


Gráfico 13. Estado de los focos recibidos para la sustitución

De los informes restantes, existen muchas incoherencias en los reporte, por ejemplo el número de focos sustituidos es mayor al número de focos recibidos, haciendo un análisis del resto de informes se verifica que el 94.26% de focos recibidos fueron sustituidos, ver anexo 6.

De las 15087 cajas entregadas por la CATEG en el período extraordinario, aproximadamente existen 106 cajas con focos defectuosos, esto representa 7641 focos.

Los coordinadores informan la **entregan de casquillos** y se puede verificar que existe 215.881 casquillos devueltos, lo que representa el 96.85%.

Existe un 3.26% de diferencia entre los focos entregados y los casquillos devueltos, obtenidos de 7031 casquillos reportados de un total de 222.912 focos entregados.

Si tomamos esto como muestra para el error en la entrega de casquillos se podría considerar que de los 1'086.264 focos, existe un déficit en el conteo de casquillos por parte de los coordinadores de 43.440 casquillos.

12.2 Formulario F3

Con respecto a la supervisión que se debe ejercer a los brigadistas, que son quienes realizan el trabajo de campo y donde deben existir mayores controles, según a lo que indica en la ficha del proceso de distribución, se tiene que llenar el Formulario F3, que es la única constancia física de la ejecución de la sustitución de focos incandescentes por focos ahorradores.

Para determinar las consideraciones necesarias para minimizar errores en futuros procesos, se digitalizó y analizó una muestra aleatoria piloto de 50 formularios para identificar el tamaño de la muestra con el 95% de confiabilidad y 3% de error, se tiene como resultado que el tamaño de la muestra es de 384 formularios.

Se puede comprobar que existe un 10% de error en el llenado del formulario, principalmente en el número de focos retirados con el número de focos sustituidos. Existe una diferencia de 0.14 focos por formulario lleno de los 1,086.264, lo que representa 1521 focos que no se registran correctamente en el formulario, es decir 21 cajas aproximadamente. Ver anexo 7.

Del error en el llenado del formulario se puede verificar la efectividad de la capacitación de los brigadistas y tomar acciones al respecto. Pero este análisis queda para un futuro análisis.

12.3 Resumen del CEFEN

Personal del Comité de Eficiencia Energética elabora un informe en el que se observan los dos períodos. En el periodo ordinario la información está registrada y se presenta que de 97920 focos recibidos se distribuyó 89635 focos y 587 focos son defectuosos. Es decir el 91.52% de los focos fueron entregados y sustituidos a los usuarios. Ver gráfico 14 y anexo 8.

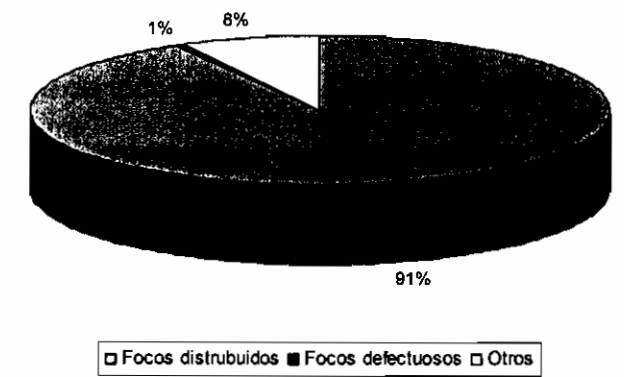


Gráfico 14. Sustitución de focos en período ordinario

Con el periodo extraordinario los valores que se presentan no están sustentados. Por esta razón para el análisis estadístico en este período se toman los datos de los informes de los coordinadores.

Este resumen ofrece información sobre cajas de focos recibidos de la CATEG, el destino de las cajas, puesto que existieron tres bodegas: una en el Guasmo, en el Suburbio y la de EICA para almacenamiento y distribución de focos. Número de focos defectuosos, las novedades; y, la cantidad de personas y vehículos necesarios para ejecutar el proyecto.

13. CONCLUSIONES

- EL 91.54% de los focos recibidos por la CATEG fueron sustituidos en las viviendas de la Ciudad de Guayaquil en el período ordinario.
- Existe un 0.70% de error en el estado del foco; que equivale a decir que por cada caja de foco existe 0.50 focos defectuosos.
- 31 informes de coordinación representan el 20.52% de la población de focos recibidos, entregados y sustituidos.
- La muestra piloto para determinar el 10% de error en el llenado del Formulario F3 es muy pequeña, pero de la misma se demuestra la falta de una buena capacitación a los instaladores y con el cual se puede obtener una mayor precisión de los problemas en el trabajo de campo.

14. RECOMENDACIONES

- Realizar una concienzuda capacitación a los coordinadores, supervisores e instaladores, puesto que la información que estos presentan es el soporte para cualquier análisis de los datos.
- Mejorar la comunicación entre todos los involucrados en los procesos y que conozcan sus funciones y responsabilidades dentro del proceso.
- Diseñar un plan de contingencia para cuando el caso lo amerite.
- Seleccionar una muestra aleatoria de 384 formularios F3 que pueda representar mejor el porcentaje de error encontrado en el llenado del formulario.
- Con la información del Formulario F3 se recomienda digitalizarla, procesarla y analizarla para hacer un posterior seguimiento de verificación en las viviendas en donde se puede comparar que los focos entregados y sustituidos a los usuarios que firmaron es igual a los focos recibidos por parte de los supervisores.
- Para verificar la cultura de usar focos ahorradores, realizar una posterior medición al final de la vida útil de un foco ahorrado instalado.
- Prestar mucha atención y controlar la entrega y distribución de focos cuando se lo realiza en otras bodegas diferentes a las de la CATEG.

15. BIBLIOGRAFÍA

- **Proyecto de Graduación: Estudio comparativo de los modelos de Autoevaluación CONEA y el EQM: Su aplicación en la ESPOL**, Álvarez Lorena, Mendoza Marcos, Mera Eva, ICM-ESPOL, Guayaquil, 2007.
- **Norma Internacional ISO 9000:2000**, versión en español, UNE en ISO 9001, diciembre 2000.
- **Apuntes de Gestión de la Productividad I**, Ing. Pablo Vallejo, Maestría en Gestión de la Calidad y Productividad, ICM-ESPOL, enero 2007
- **Páginas Web consultadas** al 13 de enero de 2009:
<http://es.thefreedictionary.com/casquillos>,
<https://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/3330/5/34059-5.pdf> ,
http://sepiensa.org.mx/contenidos/2007/f_focosahorra/ahorra_1.html,
http://www.spanish.xinhuanet.com/spanish/2008-01/25/content_566596.htm,
http://www.mer.gov.ec/Meer/portal_meer/internaView.htm?code=761&template=meer.internas
- **Convenio de Cooperación entre el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable y la Corporación para la Administración Temporal Eléctrica de Guayaquil**, Noviembre 2008
- **Requerimientos Técnicos para la Sustitución de Focos Incandescentes por fluorescentes en el área de concesión de CATEG**, Proyecto Focos Ahorradores, Anexo Técnico, 29 de septiembre de 2008.
- **Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Administración**, William W. Hines, Douglas C. Montgomery, Mayo 1988.

ANEXOS

ANEXO 2

Informe de egreso de la CATEG para ingreso del CEFEN

NÚMERO DE FOCOS AHORRADORES						
BODEGA CATEG -			CEFEN			
Fecha	Número de Focos	Número de Focos	Nombre	Nombre	Nombre	Actividad
8/28/2008	153102	40	Pedro Castro	Ivan Lema	Pedro Castro	Trabajo de Campo
8/29/2008	153104	40	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Trabajo de Campo
8/30/2008	153105	80	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Trabajo de Campo
8/31/2008			Domingo			
9/1/2008	153106	80	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Trabajo de Campo
9/2/2008	153107	80	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Trabajo de Campo
9/3/2008	153108	80	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Trabajo de Campo
9/4/2008	153109	80	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Trabajo de Campo
9/5/2008	153110	80	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Trabajo de Campo
9/6/2008	153111	80	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Trabajo de Campo
9/7/2008			Domingo			
9/8/2008	153113	80	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Trabajo de Campo
9/9/2008	153113	80	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Trabajo de Campo
9/10/2008	153115	120	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Trabajo de Campo
9/11/2008	153116	80	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Trabajo de Campo
9/12/2008	153117	120	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Trabajo de Campo
9/13/2008			Sin Actividad			
9/14/2008	153118	40	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Trabajo de Campo
9/15/2008	153119	80	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Trabajo de Campo
9/16/2008	153120	120	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Trabajo de Campo
9/16/2008	153121	1,000	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Departamento Logíst
9/17/2008	153122	80	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Trabajo de Campo
9/17/2008	153124	1,000	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Departamento Logíst
9/18/2008	153125	480	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Trabajo de Campo
9/19/2008	153126	1,000	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Departamento Logíst
9/20/2008	153127	480	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Trabajo de Campo
9/20/2008	153128	1,000	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Departamento Logíst
9/21/2008	153129	160	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Trabajo de Campo
9/21/2008	153130	1,000	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Departamento Logíst
9/22/2008	153131	480	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Miguel Santos-B	Trabajo de Campo
9/23/2008	153132	480	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Alberto Zambrar	Trabajo de Campo
9/23/2008	153133	100	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	José Manuel Qu	Departamento Logíst
9/23/2008	153134	1,000	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	José Manuel Qu	Departamento Logíst
9/23/2008	153135	1,000	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	José Manuel Qu	Departamento Logíst
9/24/2008	153156	600	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Alberto Zambrar	Trabajo de Campo
9/24/2008	153137	1,000	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	José Manuel Qu	Departamento Logíst
9/24/2008	153138	1,000	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	José Manuel Qu	Departamento Logíst
9/25/2008	153139	360	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Alberto Zambrar	Trabajo de Campo
9/25/2008	153142	1,000	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	José Lam	Departamento Logíst
9/25/2008	153143	1,000	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	José Manuel Qu	Departamento Logíst
9/26/2008	153144	720	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Alberto Zambrar	Trabajo de Campo
9/27/2008	153145	667	Miguel Santos-Bur	Ivan Lema	Alberto Zambrar	Trabajo de Campo
9/28/2008			Domingo			
9/29/2008						
9/30/2008						
10/1/2008						
10/2/2008						
	Total	16,967				

LCF's EGRESO: BODEGA CATI 1,221,624

ANEXO 3

Informe del CEFEN sobre la distribución de focos ahorradores sobrantes



La Energía ya es de todos!

COMITÉ DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Cuadro de distribución de focos ahorradores sobrantes "Plan Guayaquil"

Sobrantes	
Vieja Rosas	1,760.00
EMELMANABÍ	400
EMELORO	400
EMEPE	400
EMELSAD	200
EMELGUR (Durán - Daule)	350
Donadas (Escuelas Suburbio, Guasmo)	1
Robadas	6
Almacendas	3
Miguel Santos	120
EMEPE	120
Sobrantes	1,880.00

ANEXO 5

Resumen de 31 informes de coordinación

RESUMEN DE COORDINACIONES

FECHA	BODEGA	COORDINADOR	Número de Cajas entregada	NÚMERO DE FOCOS RECIBIDOS		FOCOS RETORNADOS		NÚMERO DE FOCOS INCARCIONANTES CAMBIADOS				FOCOS DEVUELTOS	FOCOS ENTREGADOS Y CONTABLES	CASQUILLOS DEVUELTOS
				FOCOS	SALETOS	DEFECTO	ROTOS	ROTOS	SAVATOS	OTROS	TOTAL			
30/09/08	EICA	Elsie Pillaño	72	5184	0	28	8	2140	2950	39	5165	0	5165	5148
20/19/08	EICA	Elsie Pillaño	96	6912	0	38	10	2357	3641	62	6108	0	6108	6060
21/09/08	EICA	Elsie Pillaño	96	6912	0	24	3	1876	3861	38	5802	0	5802	5775
22/09/08	EICA	Elsie Pillaño	96	6912	0	13	6	2703	4044	146	6912	0	6912	6843
23/09/08	EICA	Elsie Pillaño	96	6912	0	28	14	2128	4630	107	6907	0	6907	6865
24/09/08	EICA	Elsie Pillaño	120	8640	0	52	4	2860	5513	84	8513	102	8615	8501
25/09/08	EICA	Elsie Pillaño	72	5184	0	29	3	1594	3487	53	5166	0	5166	5152
26/09/08	EICA	Elsie Pillaño	144	10368	0	89	3	3284	6726	113	10215	150	10365	10213
27/09/08	EICA	Elsie Pillaño	144	10368	0	87	6	3340	6781	0	10214	74	10288	10215
23/09/08	EICA	Fernando Franco	96	6912	0	47	2	952	5546	7	6554	358	6912	6504
25/09/08	EICA	Fernando Franco	72	5184	0	43	4	603	4071	6	4727	181	4908	4711
22/09/08	CEFEN	George Miranda	96	6912	0	66	0	1559	5287	0	6912	0	6912	6848
20/09/08	CEFEN	Maria Cauja	96	6912	0	38	6	777	5859	0	6680	0	6680	6402
21/09/08	CEFEN	Maria Cauja	96	6912	0	29	9	616	5454	106	6214	412	6626	6442
22/09/08	CEFEN	Maria Cauja	96	6912	0	28	11	323	6550	0	6912	0	6912	6550
23/09/08	CEFEN	Maria Cauja	96	6912	0	32	15	583	6170	10	6810	0	6810	6763
24/09/08	CEFEN	Maria Cauja	120	8640	0	36	12	735	7515	5	8303	269	8572	8255
25/09/08	CEFEN	Maria Cauja	72	5184	0	37	5	338	4804	0	5184	0	5184	5148
24/09/08	CEFEN	Mónica Arreaga	96	6912	0	31	15	1843	4965	40	6894	0	6894	6869
24/09/08	CEFEN	Mónica Arreaga	120	8640	0	53	23	2279	6231	39	8625	10	8635	8529
21/09/08	CEFEN	Nancy Espinoza	96	6912	0	44	3	1324	4902	0	6273	0	6273	6226
22/09/08	CEFEN	Nancy Espinoza	96	6912	0	34	6	1231	5635	0	6906	0	6906	6866
23/09/08	CEFEN	Nancy Espinoza	96	6912	0	41	0	1298	5411	0	6750	0	6750	6709
24/09/08	CEFEN	Nancy Espinoza	120	8640	0	62	3	1885	6689	0	8639	0	8639	8609
25/09/08	CEFEN	Nancy Espinoza	72	5184	0	40	3	1126	4015	0	5184	0	5184	5184
21/09/08	CEFEN	Patricia Miranda	96	6912	0	66	3	2174	4651	7	6901	0	6901	6844
24/09/08	CEFEN	Patricia Miranda	120	8640	0	75	0	2975	5579	0	8629	0	8629	8565
01/10/08	CEFEN	George Miranda	48	3456	0	27	12	661	2756	0	3456	0	3456	3417
26/09/08	CEFEN	George Miranda	144	10368	0	30	17	2194	8111	0	10352	0	10352	10321
27/09/08	CEFEN	George Miranda	144	10368	0	47	9	2390	7866	0	10312	0	10312	10312
30/09/08	CEFEN	George Miranda	72	5184	0	34	25	1284	3841	0	5184	0	5184	5125
			3,096	222,912	0	1,328	240	51,432	163,741	862	217,403	1,556	218,959	215,881

DETALLE		Representación Escala
Total de Focos	1,086,264	15,087
Tamaño de muestra	222,912	3,096
Focos distribuidos defectuosos y rotos	218,959	98.23%
Casquillos devueltos	215,881	0.703%
		22
		2,988

# de informes total	63
# de informes muestr.	31
%	49.21%

ANEXO 6

63 Informes de coordinaciones

FECHA	MODELA	COORDINADOR	Número de Ofici-entregadas	RUBRO DE FOCOS INTERIORES			FOCOS RETORNADOS			CAMBIADOS			TOTAL	FOCOS DEVUELTOS	FOCOS ENTREGADOS Y CONTABILIZ	CAJUELOS DEVUELTOS
				CAJAS	SUELTOS	REPECTO	BOYOS	60 VAMOS	100 VAMOS	OTROS						
30/09/08	EICA	Estie Pillajo	72	5184	0	28	8	2140	2850	5165	0	5148	0	5148	NR	5148
17/10/2008	EICA	Estie Pillajo	40	2880	0	46	2	971	1831	3580	0	2880	0	2880	NR	2880
18/09/08	EICA	Estie Pillajo	96	6912	0	0	0	1072	2432	3304	0	3304	3304	3304	NR	3304
19/09/08	EICA	Estie Pillajo	96	6912	0	12	0	1590	2840	4942	0	4942	2370	2370	6912	6912
20/19/08	EICA	Estie Pillajo	96	6912	0	38	10	2357	3541	6108	0	6108	0	6108	6912	6912
21/09/08	EICA	Estie Pillajo	96	6912	0	24	3	1876	3851	5802	0	5802	0	5802	6912	6912
23/09/08	EICA	Estie Pillajo	96	6912	0	13	6	2703	4044	146	107	6907	0	6907	6912	6912
24/09/08	EICA	Estie Pillajo	120	8640	0	52	4	2860	5313	84	102	8513	102	8513	8501	8501
25/09/08	EICA	Estie Pillajo	72	5184	0	29	3	1594	3487	53	5165	0	5165	5165	5152	5152
26/09/08	EICA	Estie Pillajo	144	10368	0	89	3	3284	6726	113	10215	150	10365	10365	10123	10123
27/09/08	EICA	Estie Pillajo	144	10368	0	87	6	3340	6781	74	10214	74	10288	10288	10215	10215
23/09/08	EICA	Fernando Franco	96	6912	0	21	5	742	6130	0	6898	0	6898	6898	6504	6504
24/09/08	EICA	Fernando Franco	120	8640	0	50	14	1157	7245	34	8500	57	8557	8557	8504	8504
25/09/08	EICA	Fernando Franco	72	5184	0	43	4	603	4071	6	4727	181	4908	4908	4711	4711
26/09/08	EICA	Fernando Franco	144	10368	0	70	22	1727	8537	33	10368	0	10368	10368	10368	10368
20/09/08	CEFFEN	Georges Miranda	96	6912	0	26	10	1603	5104	33	5826	0	5826	5826	5826	5826
21/09/08	CEFFEN	Georges Miranda	96	6912	0	27	27	1024	5210	15	6304	602	6906	6906	6906	6906
25/09/08	CEFFEN	Georges Miranda	96	6912	0	66	0	1569	5287	0	6912	0	6912	6912	6912	6912
26/09/08	CEFFEN	Georges Miranda	72	5184	0	37	3	919	3935	0	4275	0	4275	4275	4431	4431
20/09/08	CEFFEN	Maria Caua	96	6912	0	38	6	717	5859	0	5680	0	5680	5680	5680	5680
21/09/08	CEFFEN	Maria Caua	96	6912	0	39	9	816	5854	106	6914	412	6912	6912	6912	6912
22/09/08	CEFFEN	Maria Caua	96	6912	0	38	11	323	6350	0	6912	0	6912	6912	6912	6912
23/09/08	CEFFEN	Maria Caua	96	6912	0	32	13	583	6170	10	6783	0	6783	6783	6783	6783
24/09/08	CEFFEN	Maria Caua	120	8640	0	36	12	735	5151	5	8303	269	8303	8303	8303	8303
25/09/08	CEFFEN	Maria Caua	72	5184	0	37	5	338	4804	0	5184	0	5184	5184	5184	5184
20/09/08	CEFFEN	Nancy Espinoza	96	6912	0	53	4	1615	4113	0	5785	0	5785	5785	5785	5785
21/09/08	CEFFEN	Nancy Espinoza	96	6912	0	44	3	1324	4902	0	6273	0	6273	6273	6273	6273
22/09/08	CEFFEN	Nancy Espinoza	96	6912	0	34	6	1231	5635	0	6906	0	6906	6906	6906	6906
23/09/08	CEFFEN	Nancy Espinoza	96	6912	0	41	0	1298	5411	0	6750	0	6750	6750	6750	6750
24/09/08	CEFFEN	Nancy Espinoza	120	8640	0	62	3	1885	6724	0	8674	0	8674	8674	8674	8674
25/09/08	CEFFEN	Nancy Espinoza	72	5184	0	40	3	1155	4057	0	5255	0	5255	5255	5212	5212
20/09/08	CEFFEN	Patricia Miranda	96	6912	0	66	3	2174	3307	74	5751	1089	6901	6901	6901	6901
21/09/08	CEFFEN	Patricia Miranda	96	6912	0	0	0	2212	4651	7	6901	0	6901	6901	6901	6901
22/09/08	CEFFEN	Patricia Miranda	96	6912	0	0	0	1995	4721	35	6751	0	6751	6751	6751	6751
23/09/08	CEFFEN	Patricia Miranda	96	6912	0	75	0	2975	5579	0	8629	0	8629	8629	8629	8629
24/09/08	CEFFEN	Patricia Miranda	120	8640	0	73	17	1829	3318	37	5274	0	5274	5274	5274	5274
25/09/08	CEFFEN	Patricia Miranda	72	5184	0	4	0	296	1283	0	1583	0	1583	1583	1579	1579
20/09/08	GUASMO	Annny Merchán	32	3364	0	4	0	433	2226	11	3462	11	3462	3462	3462	3462
24/09/08	GUASMO	Annny Merchán	60	2760	74	15	3	483	2226	2	2004	0	2004	2004	1918	1918
25/09/08	GUASMO	Annny Merchán	72	3184	70	13	3	294	1712	2	4051	0	4051	4051	4051	4051
26/09/08	GUASMO	Annny Merchán	72	3184	12	27	3	285	4186	0	4482	0	4482	4482	4482	4482
27/09/08	GUASMO	Annny Merchán	72	3184	28	9	4	417	3831	0	4285	1008	4285	4285	4285	4285
24/09/08	GUASMO	Marcos Mera	48	2456	38	2	14	419	1715	6	2194	0	2194	2194	2194	2194
25/09/08	GUASMO	Marcos Mera	100	7200	0	41	0	0	4441	0	4482	2315	4482	4482	4482	4482
26/09/08	GUASMO	Marcos Mera	60	3600	25	9	3	495	852	14	1398	0	1398	1398	1398	1398
27/09/08	GUASMO	Marcos Mera	120	6640	145	32	18	1290	5673	52	7210	0	7210	7210	7210	7210
24/09/08	GUASMO	Leonardo Pin	144	10368	103	75	23	1888	8354	92	10335	44	10335	10335	10335	10335
25/09/08	GUASMO	Leonardo Pin	60	4320	106	26	0	3491	3623	879	3623	0	3623	3623	3623	3623
26/09/08	GUASMO	Leonardo Pin	72	5184	63	11	2	1486	1592	37	3191	0	3191	3191	3191	3191
27/09/08	GUASMO	Leonardo Pin	144	10368	160	53	4	2789	5465	0	8471	0	8471	8471	8471	8471
01/10/08	CEFFEN	Georges Miranda	48	2456	0	27	12	661	2756	0	3456	0	3456	3456	3417	3417
23/09/08	CEFFEN	Georges Miranda	96	6912	0	45	0	1327	5481	0	6853	0	6853	6853	6853	6853
26/09/08	CEFFEN	Georges Miranda	144	10368	0	30	17	2194	8111	0	10352	0	10352	10352	10321	10321
27/09/08	CEFFEN	Georges Miranda	144	10368	0	47	9	2390	7866	0	10312	0	10312	10312	10312	10312
30/09/08	CEFFEN	Georges Miranda	72	5184	0	34	25	1284	3841	0	5184	0	5184	5184	5184	5184

ANEXO 7

Digitación de 50 formularios F3 escogidos aleatoriamente.

ENTREGA / RECEPCIÓN DE FOCOS AHORRADORES EN DOMICILIO

	BENEFICIARIO		CANTIDAD DE FOCOS RETIRADOS				CANTIDAD DE FOCOS SUSTITUIDOS	ERROR EN EL LLENADO	CODIGO FORMULARIO	FECHA
	NOMBRE	FIRMA	60 VATIOS	100 VATIOS	OTROS VATIOS	TOTAL				
1	SI	SI	2	2	0	4	2	1	307042	01/09/08
2	SI	SI	0	0	0	0	4	1	25211	02/09/08
3	SI	SI	0	4	0	4	4	0	25224	09/03/2008
4	SI	SI	0	4	0	4	4	0	25268	09/05/2008
5	SI	SI	0	4	0	4	4	0	108443	09/11/2008
6	SI	SI	0	4	0	4	4	0	108459	09/12/2008
7	SI	SI	0	4	0	4	4	0	108545	17/09/08
8	SI	SI	0	4	0	4	4	0	108409	09/10/2008
9	SI	SI	0	4	0	4	4	0	25390	09/12/2008
10	SI	SI	0	4	0	4	4	0	193212	22/09/08
11	SI	SI	2	0	2	4	4	0	193248	23/09/08
12	SI	SI	1	0	2	3	3	0	193262	23/09/08
13	SI	SI	0	4	0	4	4	0	193288	24/09/08
14	SI	SI	2	0	0	2	2	0	193338	26/09/08
15	SI	SI	0	4	0	4	4	0	193398	27/09/08
16	SI	SI	1	0	0	1	4	1	307133	22/09/08
17	SI	SI	0	1	0	1	1	0	307638	18/09/08
18	SI	SI	0	4	0	4	4	0	307729	21/09/08
19	SI	SI	0	4	0	4	4	0	498001	27/09/08
20	SI	SI	1	3	0	4	4	0	498050	30/09/08
21	SI	SI	1	2	0	3	3	0	449478	10/01/2008
22	SI	SI	0	4	0	4	4	0	108217	09/10/2008
23	SI	SI	0	4	0	4	4	0	108275	09/12/2008
24	SI	SI	0	4	0	4	4	0	108365	16/09/08
25	SI	SI	0	4	0	4	4	0	608045	19/09/08
26	SI	SI	0	2	0	2	2	0	608124	20/09/08
27	SI	SI	0	4	0	4	4	0	608200	27/09/08
28	SI	SI	2	2	0	4	4	0	907770	23/09/08
29	SI	SI	1	3	0	4	4	0	187465	23/09/08
30	SI	SI	0	4	0	4	4	0	601035	21/09/08
31	SI	SI	0	4	0	4	4	0	601140	23/09/08
32	SI	SI	0	2	0	2	2	0	935835	24/09/08
33	SI	SI	0	4	0	4	4	0	970224	10/01/2008
34	SI	SI	2	1	1	4	4	0	620034	23/09/08
35	SI	SI	0	4	0	4	4	0	620099	24/09/08
36	SI	SI	0	4	0	4	4	0	623217	24/09/08
37	SI	SI	0	4	0	4	4	0	623269	26/09/08
38	SI	SI	0	4	0	4	4	0	623311	26/09/08
39	SI	SI	1	3	0	4	4	0	609029	18/09/08
40	SI	SI	0	4	0	4	4	0	609110	20/09/08
41	SI	SI	0	4	0	4	4	0	608238	19/09/08
42	SI	SI	0	4	0	4	4	0	608340	22/09/08
43	SI	SI	0	4	0	4	4	0	950401	10/01/2008
44	SI	SI	0	1	0	1	1	0	653035	25/09/08
45	SI	SI	2	2	0	4	4	0	653145	27/09/08
46	SI	SI	2	2	0	4	4	0	653620	25/09/08
47	SI	SI	2	1	0	3	4	1	653723	27/09/08
48	SI	SI	1	2	0	3	4	1	653765	30/09/08
49	SI	SI	0	4	0	4	4	0	300436	27/08/08
50	SI	SI	0	4	0	4	4	0	300537	23/09/08

ANEXO 8

Informe de resumen del CEFEN

COMITÉ DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Cuadro general de distribución de focos ahorradores en Guayaquil

Periodo	Referencias		Focos Reducidos de Energía (CAE)		Destino				Supervisores/Coordinadores				Personal					
	Día	Fecha	Bodega (CAE)	(CAE)	CATEG	Vieja Nueva	Guabno	Suburbio	Otros	Entregadas	Distribuidas	Defectuosas	Reparadas	Novedades	Nº. Coordinadores	Nº. Supervisores	Nº. Instalaciones	Nº. Vehículos
	Jueves	28-Aug-08	40	40	40	-	-	-	-	2880	2860	15	5		-	10	160	10
	Viernes	29-Aug-08	40	40	40	-	-	-	-	2880	2857	17	6		-	10	160	11
	Sábado	30-Aug-08	80	80	80	-	-	-	-	5760	1344	14	6		-	10	160	11
	Domingo	31-Aug-08	0	0	0	-	-	-	-						-	-	-	-
	Lunes	1-Sep-08	80	80	80	-	-	-	-	4906	4884	17	5		-	10	160	11
	Martes	2-Sep-08	80	80	80	-	-	-	-	5760	5734	26			-	10	160	11
	Miércoles	3-Sep-08	80	80	80	-	-	-	-	5760	5736	21	3		-	10	160	11
	Jueves	4-Sep-08	80	80	80	-	-	-	-	5760	5739	17	4		-	10	160	11
	Viernes	5-Sep-08	80	80	80	-	-	-	-	5760	5728	25	7		-	10	160	11
	Sábado	6-Sep-08	80	80	80	-	-	-	-	5760	5727	27	5	1	-	10	160	11
	Domingo	7-Sep-08	0	0	0	-	-	-	-						-	-	-	-
	Lunes	8-Sep-08	80	80	80	-	-	-	-	5760	5735	23	2		-	10	160	11
	Martes	9-Sep-08	80	80	80	-	-	-	-	5760	5720	16	13	11	-	10	160	11
	Miércoles	10-Sep-08	120	120	120	-	-	-	-	8640	8565	60	15		-	10	160	11
	Jueves	11-Sep-08	80	80	80	-	-	-	-	5760	5707	47	6		-	10	160	11
	Viernes	12-Sep-08	120	120	120	-	-	-	-	8640	8570	63	7		-	10	160	11
	Sábado	13-Sep-08	0	0	0	-	-	-	-						-	-	-	-
	Domingo	14-Sep-08	40	40	40	-	-	-	-	2880	2566	25	1		-	10	160	11
	Lunes	15-Sep-08	80	80	80	-	-	-	-	5760	5735	22	3		-	10	160	11
	Martes	16-Sep-08	120	120	120	-	-	-	-	6480	6428	43	9		-	10	160	11
			1,360	1,360	0	0	0	0	0	94,906	89,635	478	97	12	0	170	2,720	186
	Jueves	18-Sep-08	2,080	80	1000	1000	-	-	-	5,805		23	7		-	10	160	31
	Viernes	19-Sep-08	480	480	480	-	-	-	-	69,120		289	143		10	60	960	63
	Sábado	20-Sep-08	1000	-	-	1000	-	-	-	69,120		187	44		10	60	960	63
	Domingo	21-Sep-08	1480	480	1000	-	-	-	-	69,120		337	103		10	60	960	63
	Lunes	22-Sep-08	1160	160	160	-	-	1000	-	69,120		348	92		10	60	960	113
	Martes	23-Sep-08	480	480	480	-	-	-	-	69,120		315	79		10	60	960	113
	Miércoles	24-Sep-08	2580	480	1000	480	520	100	100	92,160		364	101		17	198	1591	113
	Jueves	25-Sep-08	2600	600	1000	520	480	-	-	129,600		520	293		17	198	1591	113
	Viernes	26-Sep-08	2360	360	1000	680	320	-	-	82,944		228	30		17	198	1591	113
	Sábado	27-Sep-08	667	720	667	-	-	-	-	160,704		413	153		17	198	1591	113
	Domingo	28-Sep-08	0	0	0	-	-	-	-	160,704		614	421		17	198	1591	113
	Lunes	29-Sep-08	0	0	0	-	-	-	-						-	-	-	-
	Martes	30-Sep-08	0	0	0	-	-	-	-	82,944		360	145		17	198	1591	113
	Miércoles	1-Oct-08	0	0	0	-	-	-	-	53,568		547	102		17	198	1591	113
			15,607	4,507	6,000	2,680	2,320	100	1,114,029	0	4,545	1,713	0	169	1,696	16,097	1,237	