

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE CIENCIAS

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN SISTEMA ALTERNATIVO DE VENTA PREPAGADA DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y ELABORACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA IMPLANTACIÓN DE ESTE SISTEMA EN LA CIUDAD DE QUITO.”

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
INGENIERO EMPRESARIAL**

**HERNÁN RAMIRO GALLEGOS SILVA
PABLO ROBERTO UBIDIA BUSTOS**

DIRECTOR: ING. PATRICIO ORBE GARCÉS

2007

DECLARACIÓN

Nosotros, Hernán Ramiro Gallegos Silva y Pablo Roberto Ubidia Bustos, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

HERNÁN GALLEGOS SILVA

PABLO UBIDIA BUSTOS

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Hernán Ramiro Gallegos Silva y Pablo Roberto Ubidia Bustos, bajo mi supervisión.

ING. PATRICIO ORBE GARCÉS
DIRECTOR DE PROYECTO

CAPITULO I

1. EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A.

El presente capítulo da una breve introducción acerca de la Empresa Eléctrica Quito S.A. (EEQSA), se detallan aspectos como: antecedentes, misión, visión, políticas, área de servicio, organigrama estructural y procesos ya establecidos.

Cabe mencionar que el contenido de este capítulo se basa en fuentes (documentos y registros) de la EEQSA.

1.1. ANTECEDENTES

En 1894, los señores Víctor Gangotena, Manuel Jijón y Julio Urrutia, se asociaron para fundar la empresa denominada "La Eléctrica", que inicia la generación eléctrica con una central con capacidad de 200KW, ubicada junto al río Machángara, donde funcionaban los molinos El Retiro.

En 1905 inicia la operación la central Guápulo, con un grupo de 200 KW, situada al noreste de Quito y utiliza las aguas del río Machángara. Progresivamente se instala tres generadores adicionales, llegando a disponer en 1919 de una capacidad instalada total de 920 KW.

En 1915 se formó "The Quito Electric Light and Power Company". La compañía amplía su capacidad en 1922, instalando la Central Hidroeléctrica "Los Chillos", con una potencial total de 1.760 KW, la misma que se encuentra ubicada en el cantón Rumiñahui y utiliza las aguas del río Pita.

El 16 de julio de 1932 "The Quito Electric Light and Power Company", vende a "Eléctrica Quito" todos sus bienes muebles e inmuebles.

El I. Municipio de Quito, el 16 de mayo de 1935, celebró un contrato con la casa AEG de Alemania para la instalación de la Central Guangopolo.

El 6 de octubre de 1937, el Concejo Municipal dictó la Ordenanza No. 479, creando la Empresa Municipal como Empresa Técnica Comercial, dependiente del Concejo. El 21 de noviembre del mismo año se inaugura el servicio de la planta eléctrica municipal ubicada junto a la población de Guangopolo y el 5 de noviembre de 1946 el I. Municipio compró "La Eléctrica Quito" con todas sus instalaciones y equipos. En este entonces contaba con 15.790 abonados y una demanda máxima de 7.840 KW.

1.2. MISIÓN

“La Empresa Eléctrica Quito S.A., es una empresa ecuatoriana, de servicio que tiene como Misión: generar, distribuir y comercializar energía eléctrica en los sectores urbano, urbano marginal y rural de la Ciudad de Quito, gran parte de la provincia de Pichincha y sectores de las provincias de Napo, Imbabura y Cotopaxi, mediante el esfuerzo conjunto de sus accionistas, funcionarios y trabajadores, en las mejores condiciones humanas, técnicas, económicas y de preservación del medio ambiente, a fin de entregar un servicio de calidad, confiabilidad y seguridad a un precio justo y rentable, impulsando así el desarrollo de la comunidad.”

1.3. VISIÓN

“La Empresa Eléctrica Quito S.A. crecerá y conservará el liderazgo en el sector eléctrico del Ecuador. Será la empresa más eficaz y eficiente en producción,

productividad y atención al cliente. Mantendrá un recurso humano altamente calificado, ético, creativo y competitivo, que proyecte a la comunidad una imagen de excelencia, con una estructura moderna y flexible que le permita adaptarse a las exigencias del mercado. Incorporará tecnología de punta y dispondrá de un sistema moderno de información. Aplicará políticas que garanticen la calidad del servicio, seguridad de su personal, la de sus clientes y la preservación del medio ambiente. Obtendrá una justa rentabilidad optimizando costos, para crecer y mantener el liderazgo en el país.”

1.4. POLÍTICAS

- Realizar todo trabajo con excelencia.
- Brindar trato justo y esmerado a todos los clientes, en sus solicitudes y reclamos considerando que el fin de la empresa es el servicio a la comunidad.
- Definir por escrito, el tiempo máximo de respuesta de todo requerimiento interno o externo, es responsabilidad de cada una de las áreas.
- Atender al cliente es responsabilidad de todos los integrantes de la empresa, para lo cual deberán conocer los procedimientos a fin de orientarlos.
- Todos los integrantes de la empresa deben mantener un comportamiento ético.
- Desterrar toda forma de paternalismo y favoritismo, cumpliendo la reglamentación vigente.
- Los puestos de trabajo en la empresa son de carácter polifuncional; ningún trabajador podrá negarse a cumplir una actividad para la que esté debidamente capacitado.
- Impulsar el desarrollo de la capacidad y personalidad de los recursos humanos mediante acciones sistemáticas de formación.
- Todas las actividades son susceptibles de delegación, tanto en la acción como en su responsabilidad implícita.

- Realizar evaluaciones periódicas, permanentes a todos los procesos de la organización.
- Mantener una sesión mensual documentada de trabajo de cada unidad, a fin de coordinar y evaluar planes y programas, definir prioridades y plantear soluciones.
- Presentar los presupuestos y planes operativos hasta el 15 de septiembre; los informes de actividades hasta el 28 de febrero de cada año.
- Preservar el entorno ambiental y la seguridad de la comunidad en todo trabajo.
- Mantener en la empresa un sistema de información sobre los trabajos realizados en cumplimiento de sus funciones, proyectos y planes operativos.
- Difundir permanentemente la gestión de la empresa en forma interna y externa.

1.5. ÁREA DE SERVICIO

El área de servicio de Empresa Eléctrica Quito S.A., comprende:

Provincia de Pichincha:

Quito: Quito, Alangasí, Amaguaña, Atahualpa, Calacalí, Calderón, Conocoto, Cumbayá, Chavezpamba, Checa, El Quinche, Gualea, Guangopolo, Guayllabamba, La Merced, Llano Chico, Lloa, Nanegal, Nanegalito, Nayón, Nono, Pacto, Perucho, Pifo, Píntag, Pomasqui, Puéllaro, Puembo, San Antonio, San José de Minas, Tababela, Tumbaco, Yaruquí, Zámiza.

Mejía: Machachi, Alóag, Aloasí, Cutuglagua, Chaupi, Cornejo, Astorga, Tambillo, Uyumbicho.

Rumiñahui: Sangolquí, Cotogchoa, Rumipamba.

Cayambe: Ascázubi, Otón, Santa Rosa de Cuzubamba.

San Miguel de los Bancos: San Miguel de los Bancos, Mindo.

Puerto Quito: Puerto Quito.

Pedro Vicente Maldonado: Pedro Vicente Maldonado.

Provincia del Napo:

Quijos: Baeza, Cuyuga, Cosanga, Papallacta.

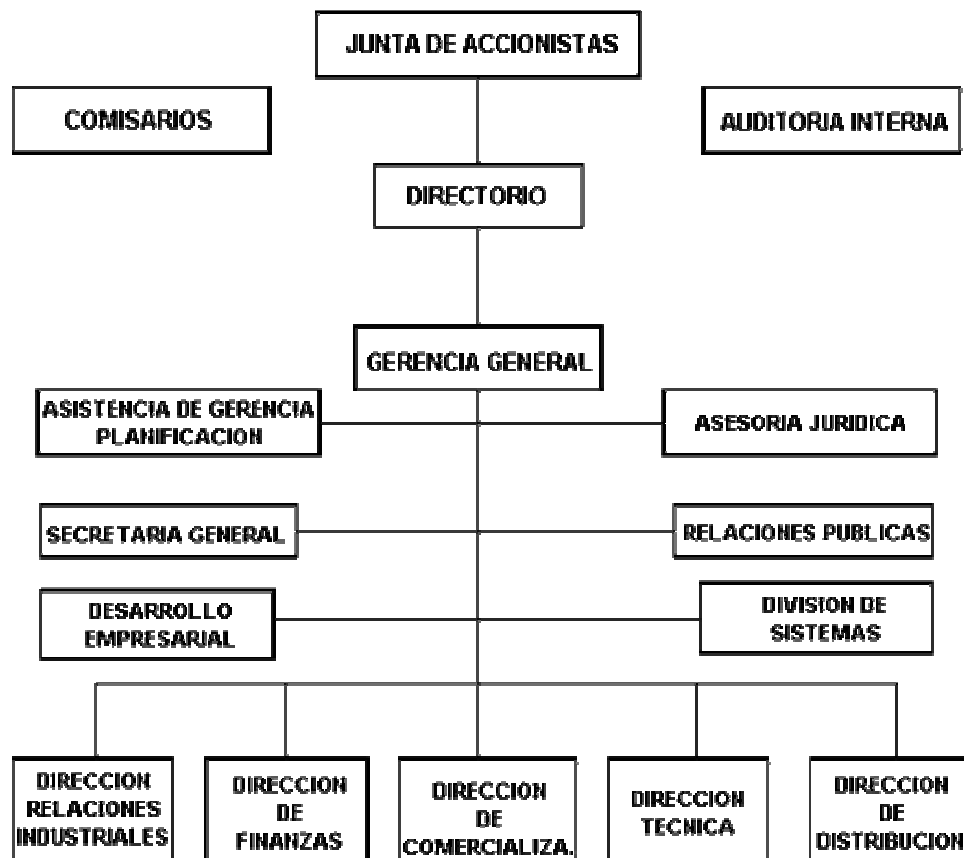
Chaco: El Chaco, Bombón, Linares.

Provincia de Imbabura: García Moreno.

Provincia de Cotopaxi: Clirsén.

1.6. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL

GRAFICO 1.1
ORGANIGRAMA EEQSA



Fuente: EEQSA

1.7. SISTEMA ACTUAL DE VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

En el actual sistema de venta de energía eléctrica se encuentran varios tipos de clientes clasificados por aspectos como: la carga instalada, el consumo, tipo de actividad, etc., determinando a los siguientes por el nivel de voltaje requerido:

- **Tarifa de bajo voltaje:**

Esta tarifa se aplica a los consumidores residenciales, residenciales temporales, comerciales y entidades oficiales sin demanda, industrial artesanal, asistencia social y beneficio público sin demanda y tarifa general con demanda, servidos por la empresa en niveles de voltaje de hasta 600V.

- **Tarifa de medio voltaje:**

Las tarifas de medio voltaje se aplican a los consumidores comerciales, entidades oficiales, industriales, bombeo de agua, etc., servidos por la empresa en niveles de voltaje entre 600V y 40KV.

- **Tarifa de alto voltaje:**

Las tarifas de alto voltaje se aplican a los consumidores servidos por la empresa, en niveles de voltaje superiores a 40 KV y que deben disponer de un registrador de demanda horaria.

- **Otras:**

- Tarifa para Consumos Estacionales y Ocasionales
- Tarifa para el Trolebús
- Tarifa de Alumbrado Público y Servicio Comunitario
- Servicios Ocasionales sin demanda

Los clientes antes mencionados pasan por dos grandes procesos que son: el de registro de nuevos abonados, para aquellos que solicitan el servicio por primera vez, y el proceso de facturación. En el proceso de registro de nuevos abonados existen pequeñas diferencias en la documentación necesarias y las actividades

correspondientes para adquirir el servicio, mientras que en el proceso de facturación las diferencias se dan en el tipo de tarifa aplicada al cliente.

A continuación se definen los actuales procesos de registro de nuevos abonados y facturación aplicados:

1.7.1. PROCESO DE REGISTRO DE NUEVOS ABONADOS

1.7.1.1. Solicitud de un servicio nuevo o modificación de uno ya existente

Es aplicado a nuevos usuarios del servicio, es decir aquellas personas que por primera vez se acercan a la empresa a solicitar el servicio de energía eléctrica, o a clientes que deseen modificar su servicio; el mismo que se efectúa de acuerdo al siguiente procedimiento:

Recepción de solicitudes:

Se recibe la solicitud escrita y/o verbal del cliente para nuevos servicios o modificación de los existentes con los siguientes documentos como requisitos:

- Copia actualizada de la escritura pública de compra-venta del inmueble.
- Copia de la cédula de ciudadanía.
- Croquis de ubicación del predio y número telefónico.

Creación del suministro:

Se ingresa los datos al sistema automatizado el cual genera el número de suministro único.

1.7.1.2. Inspección

Emisión de las órdenes de inspección:

Se entrega las órdenes a los diseñadores, responsables de la ejecutar la inspección.

Trabajo de campo:

- Analizar en el sitio las condiciones que se detallan a continuación: carga instalada, requerimiento del nivel de voltaje, capacidad del transformador más cercano.
- Determinar las obras civiles necesarias previas a la instalación del medidor.

Si el cliente cuenta con obras civiles apropiadas, el inspector procede a entregar la orden de inspección para su respectiva valoración, caso contrario se procede a reprobado la misma, lo que implica que el cliente debe realizar una nueva solicitud para una nueva orden de inspección.

Valoración

La valoración de presupuestos se realiza sobre la base del “Instructivo de Valoración para Servicios en Media y Baja Tensión”, el cual es un documento ya establecido en la EEQSA.

Finalmente se realiza la suscripción del contrato de suministro individual donde se informa al cliente la liquidación de su presupuesto de acometida y medidor y se acuerda la forma de pago sea esta de contado o si desea que el valor se cargue a la primera factura de consumo.

1.7.1.3. Instalación

Emisión de las órdenes de instalación

- Consulta en línea la existencia de los equipos y materiales a utilizarse.
- Una vez actualizado el pago, se asigna y distribuye las órdenes de instalación al Departamento de Instalaciones Sección Acometidas y/o Contratistas.

- Se emite las órdenes automáticamente.
- Entregar las órdenes de instalación al contratista o jefes de grupo, resúmenes de materiales, croquis de instalación de ser necesario y guías de trabajo.
- De no disponer los materiales necesarios para la instalación en bodegas de la empresa, se sustituye con material afín. Si no existe material para sustituir, se reprueba la orden de instalación.

Conexión

Ejecutar los trabajos de instalación siguiendo las normas técnicas de seguridad y de acuerdo al diseño eléctrico elaborado en la inspección previa y cuidando la estética, aplicando el “Instructivo para Conexión y Desconexión de Acometidas y Medidores”.

Se verifica el nivel de voltaje hasta el punto de medición, siendo responsabilidad del cliente la conexión de las instalaciones internas.

Ingreso de datos al sistema automatizado

- Con los datos registrados en las órdenes de instalación se procede al ingreso de datos al sistema.
- Ingresar los datos de la instalación al Sistema de Información Geográfica (GIS).

Alta del servicio

El alta del servicio se realiza en el sistema de acuerdo a los instructivos establecidos:

- Codificación de nuevos servicios.
- Ingreso y actualización de rutas al GIS.

Se estima que el tiempo necesario para realizar dicho procedimiento desde el momento en que se realiza la solicitud hasta el alta del servicio se debe cumplir con un plazo de 6 días hábiles.

1.7.2. PROCESO DE FACTURACIÓN

Dentro del proceso de facturación se encuentran los siguientes subprocesos:

1. Toma de lecturas.
2. Control de calidad de consumos.
3. Cálculo de facturación.
4. Control de calidad de montos.
5. Emisión y distribución de facturas.

1.7.2.1. Toma de lecturas

- Entregar los cupones de lecturas a los supervisores según el distributivo.
- Esta actividad se desarrolla de acuerdo con el calendario de lecturas, con la zona y sector asignado.
- Si existen contravenciones en los servicios que pueden ser detectados con facilidad, se realiza una verificación del funcionamiento y se deja un parte de infracción.
- Elaborar el informe diario de toma de lecturas detallando las novedades encontradas.

1.7.2.2. Control de calidad de consumos

Cuando el período de consumos a facturar es de 32 días o menor, el sistema acepta la lectura tomada, si el período es superior a 32 días, ejecuta el proceso de “Ajuste de lecturas” en el que se consideran 32 días de consumo

como rango máximo. En caso que se no se reporten lecturas se estima el consumo en función del promedio histórico.

Se realiza el análisis interactivo de crítica de lecturas, en el que se evalúan tres aspectos:

- Ratificar la lectura que fue tomada.
- Modificar la lectura por error en la digitación.
- Proponer una lectura por considerarla errada al no estar de acuerdo con el record, sea esta para facturar con consumo promedio o sin consumo.

1.7.2.3. Cálculo de la facturación

Revisión y aprobación del pliego tarifario

Realizar mensualmente la revisión y aprobación del pliego tarifario.

Cálculo de montos

Este proceso se lo ejecuta de acuerdo con el pliego tarifario vigente.

Ajuste automático de consumos

Ejecutar el “Ajuste automático de consumos” a los servicios que fueron facturados con lecturas estimadas en emisiones anteriores.

Liquidación de consumos

Efectuar el proceso “Cálculo y liquidación de consumos” identificando a cada consumidor de acuerdo con el tipo de reparto: bancos, domicilio, entidades oficiales.

Emisión del listado de montos elevados

Emitir el listado de montos elevados que contiene aquellos servicios que de acuerdo a los parámetros establecidos en el sistema, rebasen el porcentaje definido como aceptable.

1.7.2.4. Control de calidad de montos

- Analizar comparativamente los consumos y valores a facturarse con relación a los meses anteriores.
- Analizar comparativamente los consumos, demandas, energía reactiva y valores a facturarse con relación al mes anterior en base al listado de montos elevados.

1.7.2.5. Emisión y entrega de facturas

Emisión y entrega de facturas

- Generar el listado “Emisión de facturas” y emitir el listado “Control de facturación”
- Imprimir las facturas y remitir mediante una guía de entrega recepción a la unidad de reparto de facturas y sistema rural.

Asignación de facturas a compañías contratistas

- Elaborar la guía de entrega-recepción y asignar a cada compañía para su distribución.

Entrega de facturas al consumidor

- De acuerdo con el recorrido establecido por cada una de las rutas, se procede a la entrega de la factura verificando el número de medidor o dirección.

Informe de entrega de facturas

- Diariamente se entrega el informe “Control de Entrega de Facturas”.

Fiscalización de entrega de facturas

- Mediante una verificación de las hojas “Control Entrega de Facturas” fiscalizar de acuerdo con lo establecido en el contrato y aplicar las sanciones que correspondan.

Hasta este punto la Empresa Eléctrica Quito se responsabiliza de los procesos inmersos para con el cliente, el proceso de recaudación depende del usuario ya que él es el encargado de efectuar el pago del servicio de la forma más conveniente, como son las siguientes:

- Pago en las agencias de recaudación de la EEQSA.
- Pago en las agencias de Servipagos.
- Débito automático de cuentas bancarias.
- Vía Internet, a través de banca en línea.

En la factura entregada al usuario se encuentra tanto la fecha de emisión como la fecha de vencimiento de la misma, que normalmente fluctúa entre 15 y 17 días calendario, los mismos que se convierten en el plazo para la cancelación de la factura. En caso de que no se realice el pago de la factura la EEQSA procede a realizar el corte del servicio eléctrico hasta que el abonado cancele su factura más interés por mora para proceder a la reconexión del servicio.

Como se explica en el presente capítulo el cliente y la empresa están sujetos a realizar un sinnúmero de actividades para el normal funcionamiento del servicio; en la actualidad la tendencia de toda organización es la satisfacción de las necesidades del cliente con una óptima utilización de sus recursos. El sistema de venta prepagada permitirá a la empresa como al cliente desarrollar beneficios importantes por enumerar los siguientes:

Para la EEQSA:

- Elimina morosidad de los usuarios del sistema, ya que el mismo suspende el servicio al agotarse e saldo.
- Evita los procesos de corte, reconexión y demás actividades propias del proceso de facturación, por el hecho de que la desconexión y la reactivación es automática.
- Contar con ingresos anticipados al consumo.
- Evitar conflictos con los clientes.
- Eliminación del envío de las planillas al cliente.

Para el cliente:

- Control y administración del gasto por el servicio, es decir el cliente ajusta su consumo de acuerdo a su presupuesto.
- El cliente compra energía cuando requiere y en la cantidad que requiera.
- No hay “sorpresas” con las facturas al fin del mes.
- Adquiere una cultura de eficiencia en el empleo de la energía.

De esta manera se justifica la importancia de realizar un estudio que determine la factibilidad, así como el mercado que estaría interesado en adquirir este nuevo sistema de venta prepagada por los beneficios que generará tanto para la empresa como para el cliente, con miras a desarrollar una nueva cultura de eficiencia en el consumo de energía eléctrica.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

El presente capítulo tiene por objetivo detallar los sustentos teóricos en los cuales se basa el estudio. Es una recopilación de conceptos, técnicas, procesos y demás herramientas que permitirán el desarrollo de los diferentes estudios, análisis, planes y manuales del proyecto.

2.1. ESTUDIO DE MERCADO

Permite reducir la incertidumbre, confirmar o anular las primeras hipótesis respecto al proyecto; permite definir el tipo de servicio que se va a ofrecer, a qué tipo de clientes se debe enfocar, cuál debe ser el funcionamiento del sistema de venta, cuantificar la potencial demanda.

2.1.1. PROCESO DE INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

El proyecto formal de la investigación de mercados está conformado por los siguientes pasos:¹

- 1. Necesidades de información:** Determinar claramente cual es la información que se desea obtener con la investigación.
- 2. Objetivos de la investigación:** Especificar los objetivos principales que busca la investigación.
- 3. Diseño de la investigación y fuentes de datos:** consiste en diseñar el proyecto formal de investigación e identificar las fuentes apropiadas de datos para el estudio.

4. **Procedimiento de recolección de datos:** Establecer un vínculo eficaz entre las necesidades de información y las preguntas que se formularán o las observaciones que se grabarán.
5. **Diseño de la muestra:** el primer punto en este paso se relaciona con quién o qué debe incluirse en la muestra, es decir, se requiere una definición precisa de la población. El segundo punto se refiere a los métodos utilizados para seleccionar la muestra. El tercer punto comprende el tamaño de la muestra.
6. **Recopilación de datos:** depende mucho del presupuesto de investigación, así como de la selección, capacitación y el control de los entrevistadores.
7. **Procesamiento de datos:** incluye las funciones de edición y codificación de datos.
8. **Análisis de datos:** se evalúa la consistencia de los resultados con los requerimientos de información.
9. **Presentación de los resultados:** se presenta a través de un informe escrito y una presentación oral y deben estar dirigidos hacia las necesidades de investigación.

2.1.2. ELEMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

2.1.2.1. Mercado

“Un mercado está formado por todos los clientes potenciales que comparten una necesidad o deseo específico y que podrían estar dispuestos a tener la capacidad para realizar un intercambio para satisfacer esa necesidad o deseo.”²

2.1.2.2. Segmentación de mercado

“Es el proceso de dividir el mercado total para un producto en varias partes, cada una de las cuales tiende a ser homogéneo en todos los aspectos importantes.”³

2.1.2.3. Fuentes de datos

Son los diferentes instrumentos que el investigador utiliza para recolectar datos que compruebe sus hipótesis en un determinado estudio, pueden ser:

- Internas: Informes, registros, estudios previos, encuestas realizados por la empresa.
- Externas: revistas, informes industriales, informes gubernamentales, artículos, análisis y demás información que se pueda recolectar fuera de la organización.

2.1.3. MUESTREO

Es la actividad por la cual se toman ciertas muestras de una población de elementos de los cuales vamos a tomar ciertos criterios de decisión, el muestreo es importante porque a través de él podemos hacer análisis de situaciones de una empresa o de algún campo de la sociedad.

2.1.3.1. Tipo de Muestreo

La extracción de la muestra y su tamaño para ser representativa se valora de forma subjetiva. Se basa en una buena estrategia y el buen juicio del investigador. Se pueden elegir las unidades del muestreo. Un caso frecuente es tomar elementos que se juzgan típicos o representativos de la población y suponer que los errores en la selección se compensarán unos con otros. El problema que plantea es que sin una comprobación de otro tipo, no es posible saber si los casos típicos lo son en realidad, y tampoco se conoce como afecta a esos casos típicos los posibles cambios que se producen.

2.1.3.2. Elementos del muestreo⁴

- **Población:** es el total de elementos sobre la cual se desea hacer una inferencia en base a la información relativa de la muestra.
- **Muestra:** parte de la población que se selecciona, mide y observa.
- **Parámetro:** característica de población que interesa.
- **Error muestral:** se produce por extraer una muestra en vez de un censo. Este error es inevitable en el proceso de muestreo.
- **Confianza:** es el grado de certidumbre que se tiene sobre la exactitud de la estimación de la muestra.

- **Tamaño de la muestra:** el cálculo del número de sujetos que debe formar parte de una muestra exhaustiva al azar se realiza como sigue para una población finita:

$$n = \frac{NZ_{\alpha}^2 pq}{e^2(N-1) + Z_{\alpha}^2 pq} \quad (2.1.)$$

Donde:

N = Población

n = Tamaño de la muestra

Z_{α} = Coeficiente del nivel de confianza

e = Margen de error

p = proporción esperada

q = 1 – p

- **Encuesta:** “es una importante fuente de información, en virtud de la cual nos comunicamos con una muestra de respondientes a fin de hacer generalizaciones sobre las características y comportamiento de la población que representan.”⁵

Finalmente el objetivo de toda investigación de mercados es determinar los ingresos que puede generar un determinado proyecto, es decir en base a los datos obtenidos, estimar las entradas de efectivo que producirá el proyecto a través de las ventas de un bien o servicio.

2.2. INGENIERÍA DEL PROYECTO⁶

Se entiende por Ingeniería del proyecto:

- Desarrollar, evaluar y diseñar los procesos (operaciones de transformación).
- Se define el Know how “como se hace, es la información obtenida de la investigación y desarrollo”.

- Se determinan todas las inversiones.
- Se definen los requerimientos de insumos que tenga el proceso.
- Se evalúan las condiciones del medio que afectan a los procesos.
- Lugar de implantación del proyecto.
- Las actividades necesarias para el suministro de los insumos y de los productos.
- Los requerimientos de recursos humanos.
- Las cantidades requeridas de insumos y productos.
- Determinar la inversión y costos variables de operación.
- Planificar el desarrollo del proyecto durante la instalación y operación.

Es decir, la ingeniería del proyecto está compuesta por todos los egresos de efectivo necesarios para la puesta en marcha del proyecto y que, en conjunto con los ingresos esperados, obtenidos en el estudio de mercado, permitirán definir los flujos de efectivo del proyecto.

2.3. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD⁷

La investigación de factibilidad en un proyecto consiste en determinar si el proyecto es útil, viable y sustentable para que la empresa alcance los objetivos esperados. La búsqueda de estos objetivos dentro del proyecto, debe contemplar los recursos disponibles o aquellos que la empresa puede proporcionar, nunca deben definirse con recursos que la empresa no es capaz de dar.

El éxito para el presente proyecto estará determinado por el grado de factibilidad que se presente en los aspectos técnico, comercial y financiero, es decir, los recursos necesarios para llevar a cabo los procesos y actividades que permitan la implementación del sistema considerando los ingresos esperados, los costos fijos de inversión, los costos de variables de operación y el costo de adquirir nuevos recursos.

2.3.1. CONCEPTOS PARA EL ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD

2.3.1.1. Método de proyección por mínimos cuadrados

Es un método que permite definir la tendencia de un determinado evento, como por ejemplo la oferta, las ventas, la demanda, etc., en base a datos históricos que determinan la ecuación.

- **Función lineal**

Dada la ecuación de la forma:

$$Q = a + bp \quad (2.2.)$$

Donde Q representa la cantidad de demanda, a es constante y b mide el cambio en la demanda total asociado con un cambio del precio (p). Las ecuaciones normales para estimar una ecuación lineal son las siguientes:

$$\sum Q = na + b \sum p \quad (2.3)$$

$$\sum pQ = a \sum p + b \sum p^2 \quad (2.4)$$

Donde $\sum Q$, $\sum p$, $\sum pQ$, $\sum p^2$ son las sumas de los valores indicados; n es el número total de observaciones.

- **Función cuadrática**

Una función cuadrática tiene la forma:

$$Q = a + bp + cp^2 \quad (2.5)$$

La función cuadrática difiere de una función lineal en el hecho de que exhibe producto medio y producto marginal crecientes o decrecientes, dependiendo del signo de c . Las ecuaciones normales siguientes se usan para estimar los parámetros de una ecuación cuadrática:

$$\sum Q = na + b \sum p + c \sum p^2 \quad (2.6)$$

$$\sum pQ = a \sum p + b \sum p^2 + c \sum p^3 \quad (2.7)$$

$$\sum p^2Q = a \sum p^2 + b \sum p^3 + c \sum p^4 \quad (2.8)$$

- **Función exponencial**

Una ecuación de la forma:

$$Q = ap^b \quad (2.9)$$

Es exponencial y sus ecuaciones normales para estimar los parámetros son:

$$\sum \log Q = n \log a + b \sum \log p \quad (2.10)$$

$$\sum \log p \log Q = \log a \sum \log p + b \sum (\log p)^2 \quad (2.11)$$

2.3.1.2. Flujo de efectivo

“Entradas y salidas de dinero generadas por un proyecto, inversión o cualquier actividad económica.”⁸

2.3.1.3. Flujo de efectivo neto

Es la diferencia entre los egresos y los ingresos de una empresa o proyecto en un período determinado.⁹

2.3.1.4. Tasa mínima atractiva de retorno - TMAR

Como su nombre lo indica es la tasa mínima de rendimiento que se espera al invertir en un proyecto.¹⁰

2.3.1.5. Valor actual neto – VAN

Es una técnica que permite calcular el valor presente, de ahí su nombre, de un determinado número de flujos de caja futuros. El método, además, descuenta a una determinada tasa mínima atractiva de retorno igual para todo el período considerado. La obtención del VAN constituye una herramienta fundamental para la evaluación y gerencia de proyectos, así como para la administración financiera. La fórmula que nos permite calcular el valor actual neto es:

$$VAN = \sum_{n=0}^N \frac{I_n - E_n}{(1 + i)^n} \quad (2.12)$$

Donde I_n son los ingresos netos; E_n son los egresos netos, i es la tasa mínima atractiva de retorno y n es el número de períodos.¹¹

2.3.1.6. Tasa interna de retorno – TIR

Es la tasa de interés que lleva a cero el valor actual neto del proyecto. Si la tasa resultante es mayor que la TMAR, el proyecto es atractivo, caso contrario no conviene.¹²

2.3.1.6. Elasticidad precio de la demanda

Mide el grado en que la cantidad demandada responde a las variaciones del precio de mercado. En este sentido, cabe afirmar que una función de demanda es rígida, de elasticidad unitaria y elástica, según la variación del precio produzca una variación de la cantidad demandada menor, igual o mayor que aquella.

$$\varepsilon = \frac{\Delta Q(\%)}{\Delta p(\%)} \quad (2.13)$$

2.4. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

Contiene la descripción de actividades que se deben seguir en la realización de las funciones de una unidad administrativa o de dos o más de ellas. El manual incluye además los puestos o unidades administrativas que intervienen precisando su responsabilidad y participación. Contiene información y ejemplos de formularios, autorizaciones o documentos necesarios, máquinas o equipo de oficina a utilizar y cualquier otro dato que pueda auxiliar al correcto desarrollo de las actividades dentro de la empresa. En él se encuentra registrada y transmitida sin distorsión la información básica referente al funcionamiento de todas las unidades administrativas, facilita las labores de auditoria, la evaluación y control interno, la conciencia en los empleados y en sus jefes de que el trabajo se está realizando o no adecuadamente.¹³

2.4.1. ACTIVIDAD

Son las acciones que se requieren para generar un determinado resultado, constituyen las partes más importantes de los diagramas de flujo. Cada actividad consta de un determinado número de tareas.¹⁴

2.4.2. PROCESO

Cualquier actividad o grupo de actividades que empleen un insumo, le agregue valor a este y suministre un producto a un cliente interno o externo. Los procesos utilizan los recursos de una organización para suministrar resultados definitivos.¹⁵

2.4.3. SISTEMA

Es el conjunto de procesos mutuamente relacionados y que interactúan entre sí.

2.4.4. GRUPO FUNCIONAL

Grupo dentro de la organización funcional. Funciones características serían ventas y mercadeo, contabilidad, ingeniería de desarrollo, compras y garantía de calidad.¹⁶

2.4.5. DIAGRAMA DE FLUJO

Método gráfico para describir un proceso existente o uno nuevo propuesto mediante la utilización de símbolos, líneas y palabras simples, demostrando las actividades y su secuencia en el proceso.¹⁷

2.5. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

La planificación estratégica es un proceso mediante el cual, una organización define su visión de largo plazo y las estrategias para alcanzarlas, a partir del análisis de sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.¹⁸

A continuación se presentan las etapas del proceso de planificación estratégica:

1. Principios corporativos
2. Diagnóstico estratégico: Análisis FODA
3. Direccionamiento estratégico – misión, visión, objetivos estratégicos
4. Proyección estratégica – áreas estratégicas, proyectos estratégicos
5. Plan operativo – estrategias, planes de acción
6. Monitoría estratégica – índices de gestión

2.5.1. ESTRATEGIA

Se define como la pauta o plan que integra los objetivos, las políticas, la secuencia de acciones principales de una organización en un todo coherente. La estrategia también ayuda a asignar los recursos de la empresa, sacar provecho de sus potencialidades relativas y a mitigar sus debilidades, a explotar los cambios que se proyectan en el ambiente y a neutralizar las posibles iniciativas de sus competidores.¹⁹

2.5.2. ANÁLISIS INSTITUCIONAL²⁰

Proceso para identificar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la organización o del área o unidad estratégica. El diagnóstico lo integran el análisis de:

a) Capacidad directiva: Todas aquellas fortalezas o debilidades que tengan que ver con el proceso administrativo, entendido como fortalezas o debilidades en: planificación, dirección, toma de decisiones, coordinación, comunicaciones, control.

b) Capacidad competitiva: Todos los aspectos relacionados con el área comercial y de producción, tales como exclusividad, portafolio de productos, participación en el mercado, canales de distribución, cubrimiento, publicidad, lealtad de los clientes, calidad en el servicio al cliente y calidad del producto, investigación y desarrollo, precios, respectivamente.

c) Capacidad financiera: Incluye todos los aspectos relacionados con las fortalezas o debilidades financieras de la compañía tales como: deuda o capital, disponibilidad de línea de crédito, capacidad de endeudamiento, margen financiero, rentabilidad, liquidez, rotación de cartera, rotación de inventarios, estabilidad de costos, elasticidad de la demanda y otros índices financieros que se consideren importantes para la organización y área de análisis.

d) Capacidad técnica: Aquí se incluyen todos los aspectos relacionados con el proceso de producción en las empresas industriales y con la infraestructura y los procesos en las empresas de servicio.

e) Capacidad tecnológica:

Incluye entre otras: Infraestructura tecnológica (Hardware), exclusividad de los procesos de producción, normalización de los procesos, acceso a servicios públicos, facilidades físicas, intensidad en el uso de mano de obra, patentes, nivel

tecnológico, flexibilidad en la producción, disponibilidad de software, procedimientos administrativos, procedimientos técnicos. etc.

e) Capacidad de talento humano: Se refiere a todas las fortalezas y debilidades relacionadas con el recurso humano e incluye: Nivel académico, experiencia técnica, estabilidad, rotación, ausentismo, nivel de remuneración, capacitación programas de desarrollo, motivación, pertenencia, etc.

2.5.3. ANÁLISIS EXTERNO²¹

Proceso de identificar las oportunidades o amenazas de la organización, unidad estratégica o departamento en el entorno.

El diagnóstico externo lo integran el análisis de:

a) Factores económicos: Aquellos relacionados con el comportamiento de la economía, tanto a nivel nacional como internacional: índice de crecimiento, inflación, devaluación, ingresos per cápita, PIB, comportamiento de la economía internacional.

b) Factores políticos: Aquellos que se refieren al uso o migración del poder, datos de Gobierno a nivel internacional, nacional, provincial, (acuerdos internacionales, normas, leyes, decretos); de los órganos de representación y otros agentes del gobierno que puedan afectar a la empresa o unidad estratégica de negocio.

c) Factores sociales: Los que afectan el modo de vivir de la gente incluso sus valores (Educación, salud, empleo, seguridad, creencias, cultura, etc).

d) Factores tecnológicos: Los relacionados con el desarrollo de máquinas, herramientas, materiales (Hardware), así como los procesos (Software).

e) Factores geográficos: Los relativos a la ubicación, espacio, topografía, clima, recursos naturales. etc.

f) Factores competitivos: Todos los determinados por la competencia, los productos, el mercado, el precio, la calidad y el servicio, todos ellos en comparación con los competidores.

2.5.4. MATRIZ FODA²²

Es un marco conceptual para el análisis sistemático que facilita el apareamiento entre las amenazas y oportunidades externas, con las debilidades y fortalezas internas de la organización. El punto de partida son las amenazas ya que en muchos casos, las compañías proceden a la planificación estratégica como resultado de la percepción de crisis, problemas o amenazas.

Como resultado de la matriz FODA, se pueden obtener cuatro estrategias alternativas:

- **D – A:** Persigue la reducción al mínimo tanto de debilidades como de amenazas, indica a la compañía la sociedad en participación, el atrincheramiento o, incluso, la liquidación.
- **D – O:** Pretende la reducción al mínimo de las debilidades y la optimización de las oportunidades. De este modo una empresa con ciertas debilidades en algunas áreas puede desarrollar tales áreas o bien adquirir las aptitudes necesarias en el exterior, a fin de aprovechar las oportunidades que las condiciones externas le ofrecen.
- **F – A:** Se basa en las fortalezas de la organización para enfrentar amenazas en su entorno. El propósito es optimizar las primeras y reducir al mínimo las segundas. Así como una compañía puede servirse de sus virtudes tecnológicas, financieras, administrativas o de comercialización para vencer las amenazas de la introducción de un nuevo producto por parte de un competidor.

- **F – O:** Es la situación más deseable, aquella en que la compañía puede hacer uso de sus fortalezas para aprovechar oportunidades. Las empresas deberían proponerse pasar de las demás ubicaciones de la matriz a ésta. Si resienten debilidades, se empeñarán en vencerlas para convertirlas en fortalezas. Si enfrentan amenazas las sortearán para concentrarse en oportunidades.

CUADRO 2.1

	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
FORTALEZAS	Estrategias FO	Estrategias FA
DEBILIDADES	Estrategias DO	Estrategias DA

Elaborado por: Los autores

Fuente: Administración una perspectiva Global

2.5.5. MATRIZ PEYEA²³

La matriz PEYEA (Posición estratégica y evaluación de acciones) es un enfoque usado para determinar la situación estratégica apropiada par una firma y cada uno de sus negocios individuales. Para realizar la PEYEA se puede identificar la fuerza financiera y ventaja competitiva como las determinantes principales de la posición estratégica de una compañía, en tanto que la fuerza de la industria y la estabilidad ambiental se pueden usar para describir la posición estratégica de toda la industria.

Al cuantificar cada uno de los componentes principales de la posición estratégica (valorados del 1 al 6) el gerente está en capacidad de determinar la posición estratégica por la que debe optar la organización, el procedimiento es el siguiente:

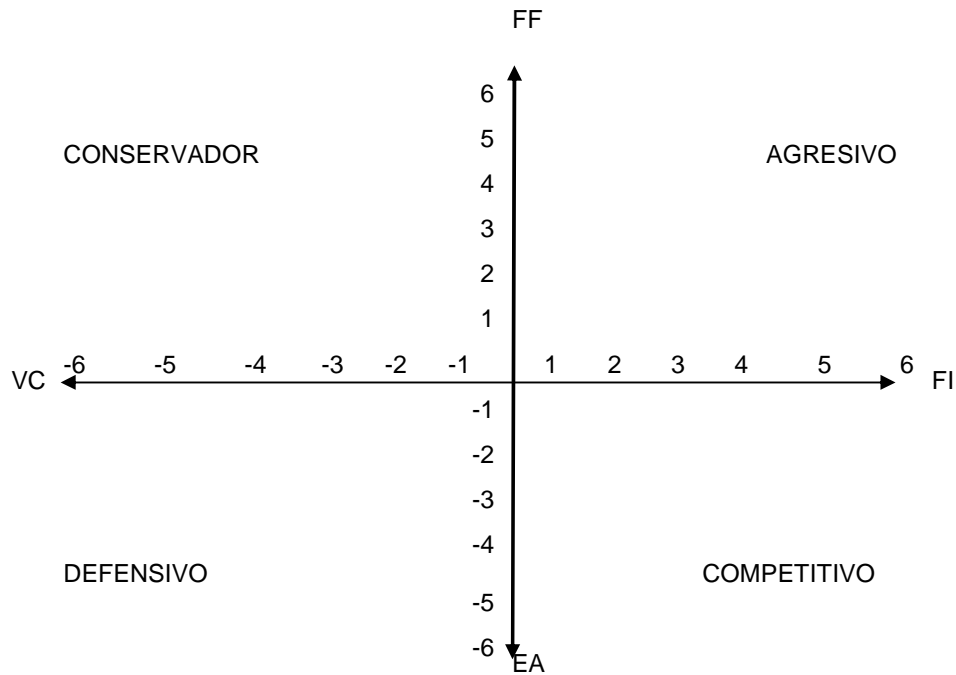
- Definir los ejes:

Eje Vertical: Promedio FF – Promedio EA

Eje Horizontal: Promedio FI – Promedio VC

- Ubicar la coordenada en el plano cartesiano el cuál nos indicará la posición estratégica por implementar

GRÁFICO 2.1



2.5.6. PLANIFICACIÓN Y FORMULACIÓN ESTRATÉGICA

Es el proceso administrativo, de igualar los recursos de una empresa, con sus oportunidades de mercado a largo plazo. El desarrollo de planes para toda compañía proporciona la estructura dentro de la cual se realiza la planificación estratégica en las diversas divisiones de la empresa.²⁴

CAPITULO III

3. FACTIBILIDAD TÉCNICA Y COMERCIAL

3.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA

Los avances tecnológicos han permitido a las organizaciones brindar al cliente nuevos y mejores bienes y servicios acorde a estándares de calidad cada vez más altos orientados hacia la satisfacción total del cliente. En el caso de la EEQSA estos avances se ven reflejados en equipos de medición modernos y confiables, automatización de sus procesos, servicios de venta, post-venta, consulta vía internet, etc. y ahora se presenta la oportunidad de brindar una nueva modalidad de servicio de venta, el sistema prepago.

Dentro de la factibilidad técnica del sistema de venta prepagada se especifica el equipo que la EEQSA crea que responda a las necesidades de los sectores en estudio; por lo que es necesario establecer los equipos, hardware y software que permitan el mejor desempeño del nuevo sistema.

3.1.1. ANTECEDENTES

Después de la Primera Guerra Mundial, durante la recomposición de las economías europeas surgieron los primeros medidores de electricidad prepagados; Alemania y el Reino Unido fueron los países que mayor número de medidores instalaron en estas primeras épocas.

Los primeros modelos conservaban un principio de funcionamiento en el cual el usuario activaba un interruptor mediante la acumulación de una cierta cantidad de monedas dentro del medidor.

Posteriormente se introdujeron modelos con un mecanismo de relojería que se activaba durante cierto tiempo con cada moneda introducida, lo que permitía al usuario operaciones más frecuentes y de menor monto y a la distribuidora recolecciones más frecuentes.

Puede verse que los primeros medidores no eran exactamente prepago, ya que el dinero quedaba dentro de los medidores, hasta que el recolector pase por el lugar según un cronograma establecido.

Los nuevos desarrollos comenzaron a utilizar medidores electrónicos en conjunto con sistemas de venta y a desarrollar diversas tecnologías para lograr que la información se traslade desde el punto de venta hasta el medidor. Todos los nuevos sistemas buscaban que las distribuidoras eliminaran las demoras en recibir el dinero y los riesgos asociados a los medidores de monedas.

En este período de desarrollo el teclado de control del medidor comenzó a ser separado del cuerpo principal del medidor, con ventajas para la seguridad de las personas y para evitar el fraude.

Existe una tendencia a reducir y simplificar las tareas que antes estaban asignadas al medidor, las que pasan a ser ejecutadas por un sistema central. Por ejemplo: el medidor sólo recibe créditos en forma de energía, es decir valores físicos, dejando que el sistema central de venta sea el que determine cuánta energía se compra con un cierto monto de dinero, luego de descontar cargos fijos, impuestos, tarifas vigentes, etc.

El uso de medidores prepagados electrónicos permitió superar la etapa del uso de monedas y fichas, y amplió la gama de dispositivos disponibles para vincular el punto de venta de electricidad prepaga con el medidor.

El dispositivo a utilizarse es en base a la secuencia numérica codificada, que consiste en una "ficha o token virtual" , representada por una cantidad de dígitos (no menos de 16), que responde a protocolos y estándares que garantizan la seguridad de la transacción. No se requiere de la presencia física del usuario al momento de la compra de energía, lo que habilita las operaciones de venta remota (telefónicas, cajeros automáticos) y hace que el sistema sea de gran utilidad para usuarios localizados a gran distancia del punto de venta.

Existe una gran variedad de modos de venta de electricidad prepagada:

- Cajeros automáticos
- Internet
- Puestos de venta de atención personalizada
- Puestos de venta compartidos
- Máquinas automáticas de venta

Cajeros automáticos e Internet: En estas modalidades se puede asegurar el servicio continuo las 24 horas de los 7 días de la semana (24x7), lo cual representa un gran beneficio para el usuario.

Puestos de venta de atención personalizada: son pequeños puestos donde una persona, normalmente con una computadora, recauda el dinero y entrega al usuario el ticket con el código que debe ingresar en el teclado del sistema.

Sus características son:

- . Generan empleo en las zonas donde se instalan.
- . Utilizan procedimientos estrictos para reducir la posibilidad de robo de la recaudación, responsabilidad del encargado del puesto.
- A diferencia con una máquina automática, el encargado del puesto tiene conocimiento de la comunidad y sus clientes.
- . Se instalan donde no se cuenta con infraestructura de venta existente.

Puestos de venta compartidos: Se utiliza un comercio ya existente que incorpora la venta de electricidad prepaga a sus actividades. Son particularmente aptos para puntos de venta: los locutorios, estaciones de servicio, supermercados, etc.

Máquinas automáticas de venta: son similares a un cajero automático, pero están diseñadas para la venta de electricidad prepagada. Sus características son:

- Pueden aceptar monedas y/o papel billete.
- Dan servicio 24 horas los 7 días de la semana,

- Están expuestas a vandalismo, por lo que deben tenderse los riesgos de rotura y/o robo.

3.1.2. EXPERIENCIAS PREVIAS

A nivel internacional existen ya varios países en los cuales el sistema prepago ha sido implantado con éxito, siendo los países con más experiencia el Reino Unido y Sudáfrica, a continuación se incluyen experiencias en varios países:

Reino Unido

Con una población de usuarios prepago que hoy alcanza al 16%, el Reino Unido es el país donde comenzaron los desarrollos de medidores prepago que hoy dominan el mercado.

En la actualidad, se encuentran instalados alrededor de 1.9 millones de medidores con teclado, 1.5 millones con tarjeta magnética y 0.5 millones con tarjetas inteligentes.

En cuanto a las diferencias entre teclado y tarjeta magnética, la empresa North Ireland Electricity (NIE), que implementó un plan de 100.000 medidores prepago por teclado (alrededor del 15% de sus clientes), reporta que los costos comerciales se redujeron en un 45% al pasar de tarjeta magnética a teclado.

La misma empresa informa que, a partir de una encuesta realizada en 2001 sobre todos los usuarios de medidor prepago por teclado orientada a evaluar el sistema de 20 dígitos, se verificó que:

- Alrededor del 90% encontró el teclado fácil o muy fácil de usar.
- El teclado es el más popular entre los usuarios ubicados en el grupo de edad mayor de 65 años, con 88% de los usuarios que lo prefieren.
- Los medidores prepago, que alcanzaban al 16% de los usuarios de electricidad continúan siendo utilizados principalmente por los grupos de bajos ingresos.
- Aunque los usuarios saben que pueden volver a un medidor tradicional, sólo el 10% manifestó que lo haría si le propusieran un cambio sin costos,

mientras que casi el 75% dijo que no volvería al sistema tradicional aunque le significara facturas algo más baratas.

También la NIE reporta un descenso en el consumo de los clientes del 4% cuando pasaron de la modalidad tradicional al prepago, el mismo informe detalla que el 91% de los usuarios se encuentra satisfecho con el sistema de venta prepago de energía eléctrica.

Sudáfrica

En el caso de Sudáfrica, el crecimiento explosivo en la instalación de medidores prepago se dio dentro de un vasto plan de electrificación y regularización de extensos barrios de muy bajos recursos. Es decir que el prepago fue el primer medidor de muchos usuarios, nuevos y o irregulares pre-existentes, de electricidad y hoy existen casi 6 millones de medidores prepago, siendo mayoría los del tipo de teclado.

En efecto, en 1988 la empresa estatal ESKOM desarrolló el concepto "Electricidad para todos". El proyecto de primera electrificación con medidores prepago comenzó en 1990 en un área cercana a la ciudad de Johannesburg llamada Orange Farm.

Desde 1990 a junio del 2003, ESKOM ha electrificado 2.812.840 viviendas con esta modalidad.

En los casos, en los que el medidor prepago fue instalado en domicilios en los que se hurtaba electricidad, se verificó un descenso del 85% en el consumo de Electricidad, mientras que en los casos en que el medidor tradicional se reemplazó con un prepago, el descenso promedio fue del 15%.

Un informe del Banco Mundial sobre electricidad prepaga en Namibia, relata que se está migrando desde los medidores de tarjeta magnética hacia los de teclado. Asimismo indica que los usuarios prefieren el sistema prepago por sobre el tradicional.

Nueva Zelanda

El Ministerio de Desarrollo Económico de Nueva Zelanda difundió su Declaración de Política de Gobierno, que en los aspectos de Distribución de Electricidad prevé que deberán desarrollarse normas para asegurar que todos los distribuidores que posean más del 25% del mercado doméstico en cada área deban ofrecer medidores prepago a un costo razonable.

El Administrador del Mercado eléctrico de Nueva Zelanda (The Marketplace Company Limited) advirtió que dicha implementación podría llevar a esos usuarios a pagar precios mayores a los abonados hasta ahora.

Según una encuesta de Mayo de 2002, existían seis empresas en Nueva Zelanda instalando nuevos medidores prepago o reemplazando los de antigua tecnología.

Las empresas son: Genesis, Todd Energy, Contact Energy, Mighty River Power, Meridian Energy y TrustPower.

Estados Unidos

En los Estados Unidos no existe una gran cantidad de usuarios prepago. El sistema parece no haberse difundido como en los países mencionados anteriormente en este capítulo, sin embargo, se han encontrado algunos planes piloto que se detallan a continuación:

- **Salt River Project:** se trata de la segunda distribuidora más grande del estado de Arizona, y de la tercera mas grande de la cooperativas de USA. El programa está diseñado para llegar a 20.000 usuarios.
- **Florida Power and Light (FPL):** Tiene en marcha un programa de 800 usuarios prepago, que pagan una tarifa mayor que el resto de los usuarios, para reflejar los mayores costos de la tecnología prepaga.
- **Brunswick Electric Member Cooperative:** ubicada en el estado de Carolina del Norte, ha instalado unos 5,000 medidores prepago. Muchos de esos usuarios tenían deudas pendientes. El ingreso al programa es voluntario y cuesta 6 dólares más por mes que la facturación tradicional.

El sistema de venta prepagada de energía eléctrica también ha sido implementado en varios países de Sudamérica como son: Argentina, Perú y Venezuela, obteniendo excelentes resultados para las empresas distribuidoras de energía y una gran acogida por parte de sus clientes.

Argentina

Es el país con mayor acogida al sistema de venta prepagada, estudios realizados por la empresa distribuidora, EDENOR S.A., demuestran los siguientes resultados:

- El monto facturado por la empresa incrementó en un 25.6% en el lapso de ocho años (1995-2002), es decir a una tasa de crecimiento anual del 2.9% de crecimiento anual.
- El porcentaje de morosidad disminuyó del 26% al 8.2%, es decir que anualmente la morosidad se redujo en un 2.06%, en el mismo periodo de tiempo.
- El 20% de los clientes, usuarios del sistema, afirmaron que el sistema los beneficiaba, mientras que el 68% señaló que favorece a ambas partes.
- Los usuarios argentinos califican como muy bueno (52%) y bueno (48%) al sistema prepago.
- Al 71% de abonados les resulta cómodo el adquirir energía en cuotas de acuerdo a sus necesidades y presupuesto.
- El 93% de usuarios opina que el sistema ayudó a mejorar la economía del hogar.
- Al 100% de los clientes a los cuales se les colocó el sistema prepagado le gustaría continuar utilizando el sistema de venta prepagada, dado que cumplió con las expectativas del cliente.

Cabe mencionar que el sistema se implementó tanto en sectores urbanos como rurales; residenciales, comerciales e industriales, obteniendo óptimos resultados en todos los casos.

Ecuador

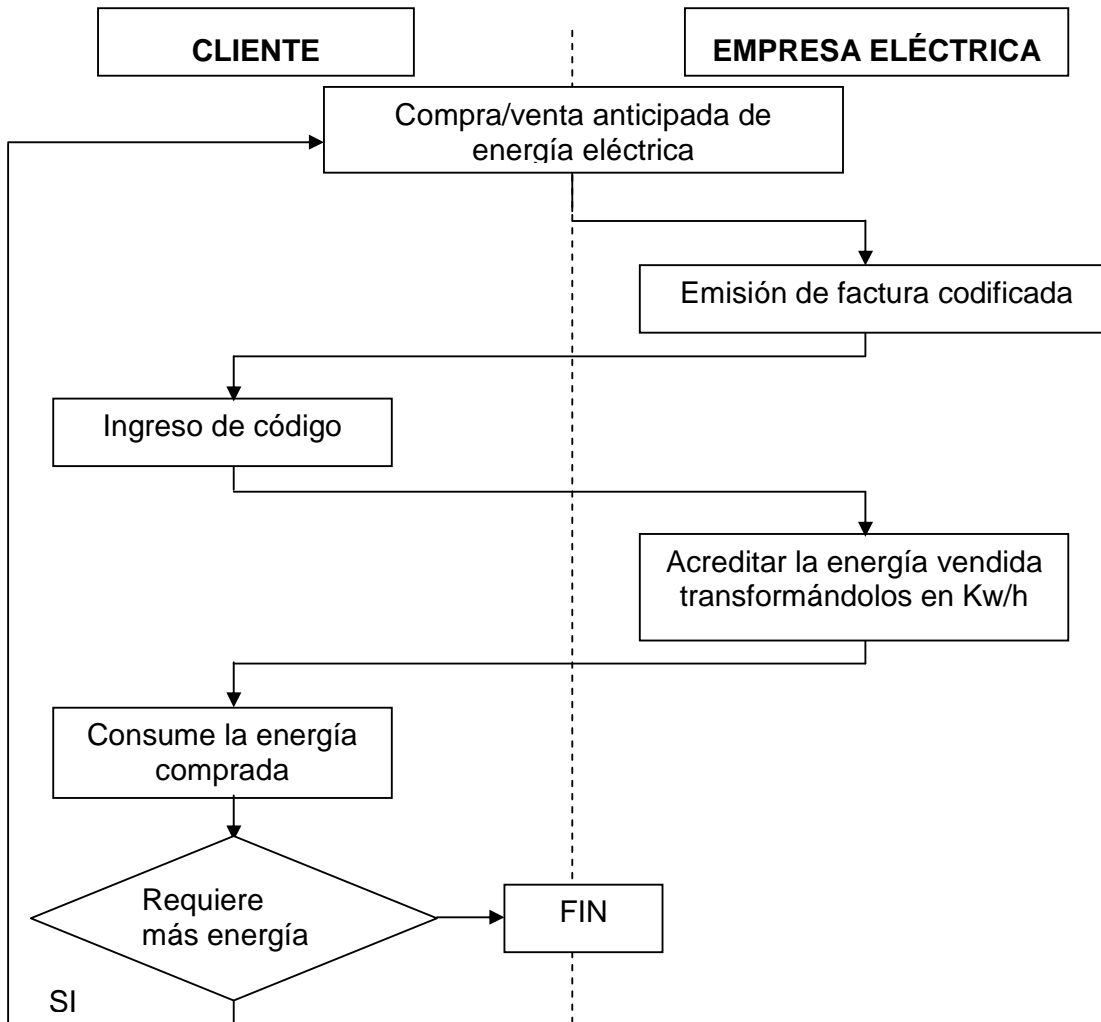
En el país, la Empresa Eléctrica de Santo Domingo de los Colorados (EMELSAD), cuya Dirección Comercial, inició un Plan Piloto para transformar consumidores en clientes de la Empresa en un barrio carenciado, (invasión) denominado “La Restrepo”, es decir que el objetivo principal de la EMELSAD fue el detener el hurto de la energía mediante este sistema, pero con el cuestionamiento de no haber realizado análisis o estudio alguno acerca de cómo reaccionarían sus cliente frente al cambio de sistema, provocando un sinnúmero de fricciones entre ambas partes por la forma en que se implantó el sistema prepago.

3.1.3. ESTRUCTURA DEL SISTEMA

El cliente compra anticipadamente energía eléctrica de acuerdo a su presupuesto, a través de las diferentes locales autorizados; el sistema emite la factura en la que se incluye el código que debe ser ingresado en la pantalla del medidor por parte del cliente, el código antes de ser aceptado, es validado en el medidor y el monto comprado es acreditado al usuario, a partir de este momento el cliente administra su gasto ya que cuenta con la información adecuada para interpretar como va evolucionando su consumo de energía.

En caso de necesitar más energía eléctrica el cliente puede adquirirla sin límite alguno.

CUADRO 3.1
ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE VENTA PREPAGO



Elaborado por: Los autores

Este nuevo esquema trae beneficios tanto para el consumidor como para la empresa distribuidora, consideramos los siguientes como los principales:

Para los clientes:

- Fácil uso.
- El cliente compra energía cuando y cuanto quiere.
- El cliente controla y administra su consumo.
- No hay “sorpresas” con las facturas al fin del mes.
- Adquiere una cultura de eficiencia en el uso de la energía.
- Alto grado de satisfacción por parte del cliente.

Para la Empresa Eléctrica:

- Elimina del proceso de toma de lectura del consumo.
- No hay cortes por mora ni reconexiones.
- Precisión en la medición.
- Eliminación de la correspondencia con el cliente.
- No hay morosidad.
- Cobro anticipado de la energía.
- Reducción del fraude y el hurto.
- Optimización de recursos (técnico, financiero y humano) en la empresa lo que se ve reflejado en la reducción de costos.

3.1.4. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

Para el óptimo funcionamiento del sistema de venta prepagada de energía eléctrica es necesario especificar los equipos, software y procedimientos con sus características, especificaciones técnicas y forma de funcionamiento de cada una de ellas.

3.1.4.1. Equipo (medidor de energía eléctrica)

Al igual que en el actual sistema de venta, los medidores prepago responden a la necesidad de cuantificar el consumo de energía dentro de un período.

Existen medidores prepago: monofásicos, bifásicos y trifásicos. A continuación se detallan sus características técnicas:

CUADRO 3.2

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MEDIDORES

MEDIDOR	TRIFÁSICO	MONOFÁSICO BICUERPO	MONOFÁSICO MONOCUERPO
Tensión	220V/230V CA 380V/400V CA	220V/230V CA 110V/115V AC	220V/230V CA
Sobretensión	Resiste 400V CA por 48 horas	Resiste 400V CA por 48 horas	Resiste 400V CA por 48 horas
Corriente	0,1A / 100A por fase	0,1A / 80 ^a	0,1A / 80 ^a
Frecuencia	45Hz – 65Hz	50Hz	50Hz
Fases	Trifásico	Monofásico	Monofásico
Exactitud	Clase 2	Clase 1	Clase 2
Consumo	Menor a 2,5 W	Menor a 2W	Menor a 1,5W
Dimensiones	360mm x 285mm x 131mm	CIU: 69mm x 134mm x 25mm EMU: 126.3mm x 169mm x 68mm	126mm x 169mm x 68mm
Peso	4,7Kg	CIU: 100g ; EMU: 512g	1,2 Kg

Fuente: CASHPOWER

Con lo cual la EEQSA determina que el medidor monofásico bicuerpo es el más conveniente tanto para los usuarios como para la empresa, ya que cumple con las características técnicas y de funcionalidad para centros comerciales y zonas periféricas, es el mejor reemplazo para los medidores convencionales.

Medidor monofásico bicuerpo

Se llama bicuerpo ya que cuenta con dos dispositivos por separado que son: el EMU (Unidad de manejo de energía – medidor) y el CIU (Unidad de interfaz del cliente – dispositivo de comunicación).

El EMU cuenta con un contador o medidor de energía eléctrica y cuenta con una tarjeta de memoria en la misma que se encuentran almacenados los códigos válidos para el suministro los cuales responden a un algoritmo matemático establecido, estos códigos son únicos para un determinado suministro, además cuenta con un dispositivo de seguridad que bloquea al equipo en caso de intentar ser manipulado. Puede ser instalado ya sea en la acometida o directamente en el poste, los materiales necesarios para su instalación no difieren de los ocupados en la conexión del medidor convencional.

El CIU o dispositivo de interfase es el nexo entre el medidor y el cliente, esta conformado por una pequeña pantalla, un teclado numérico del 0 al 9 e íconos que permiten la interpretación de la información mostrada en la pantalla. Las principales funciones del CIU son: ingresar y transmitir los códigos al EMU mediante un cable telefónico para que sean validados en el mismo, así como el informar permanentemente al usuario la cantidad de energía disponible y alertarlo en caso de que el saldo este por agotarse.

Características adicionales:

Unidad de Manejo de Energía compacta que permite el reemplazo directo de los medidores convencionales.

Unidad de Interfaz del Cliente de reducidas dimensiones para montaje sobre pared.

Cumple con las normas IEC 1036 y SABS 1524.

Limitación de carga programable.

Restablecimiento automático luego de desconexión por sobrecarga o falta de crédito.

GRAFICO 3.1
MEDIDOR MONOFÁSICO BICUERPO



Fuente: CASHPOWER

Especificaciones técnicas adicionales:

Tensión	220V/230V CA (-20%/+20%)
	110V/115V CA (-20%/+20%)

Corriente	0.1A / 80A (programable)
Frecuencia	50Hz (opcional 60Hz)
Exactitud	Clase 1
Sobretensión	Resiste 440V CA durante 48 horas
Protección Descargas	Excede Normas IEC 1036 y SABS 1524
Consumo Propio	Menor a 2W
Indicadores Frontales	LCD y LED con íconos amigables
Interfaz Optica	De acuerdo con la norma IEC 1107 y FLAG
Dimensiones	CIU: 69mm x 134mm x 25mm EMU: 126.3mm x 168.5mm x 68mm
Peso	CIU: 100g / EMU: 512g
Protección	Agua y Polvo IP54
Enlace Comunicaciones	130 metros (máx. recomendado) cable bipolar de señal no polarizado

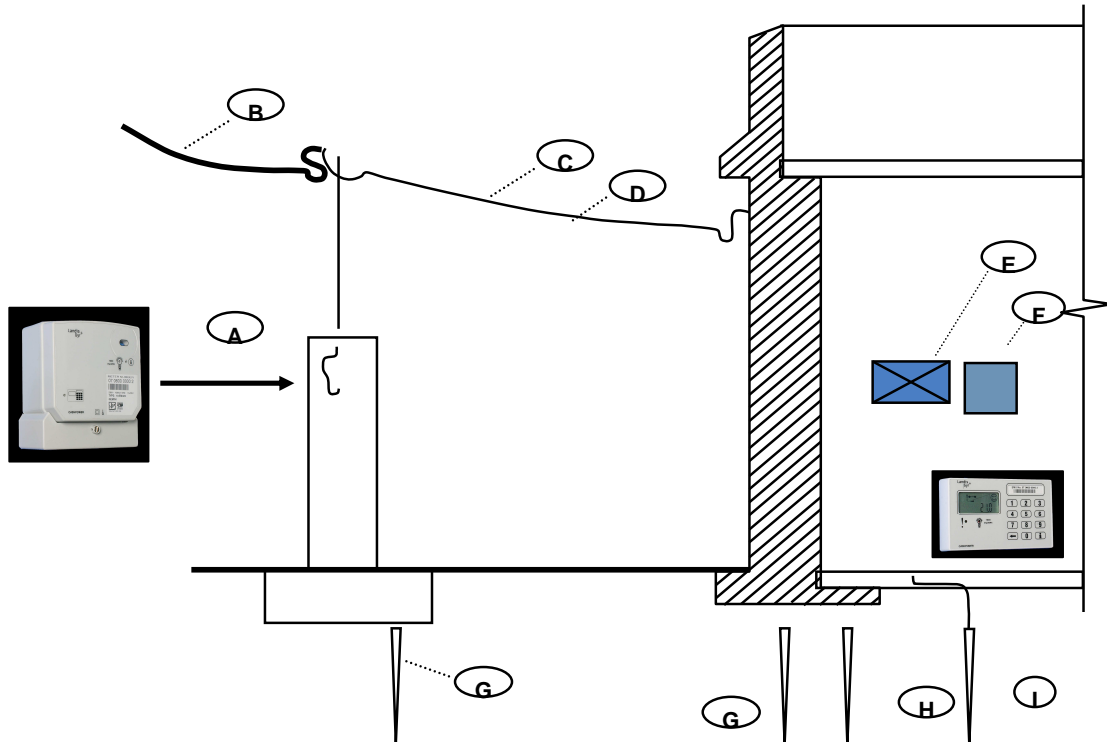
3.1.4.2. Sistema

El sistema está compuesto por un servidor, el cual almacena la base de datos de los usuarios del sistema, y por uno o más puntos de venta, que son los lugares específicos para la compra prepagada de energía. El servidor centraliza la información de transacciones, clientes y demás conceptos propios del sistema como son historial de consumo, datos de los usuarios y datos estadísticos útiles para la empresa. Los puntos de venta siempre están en línea vía telefónica (módem) por ello la base de datos localizada en el servidor siempre se actualiza en tiempo real. Las funciones disponibles en los puntos de venta son las mismas que las del servidor y solo estarán limitadas por los derechos de acceso establecidos por el administrador a cada usuario de las terminales.

En el sistema, la compra de energía por parte del cliente acredita determinada cantidad monetaria en unidades kWh, las cuales serán ingresadas al medidor a través del código o número de transferencia de crédito. A medida que el usuario consume energía, la indicación en el display, que representa el 'crédito'

remanente, va decrementando su saldo. En caso que el crédito remanente llegue a cero, el interruptor interno del medidor cortará el suministro de energía, sin permitir la reconexión hasta que el usuario ingrese un nuevo código.

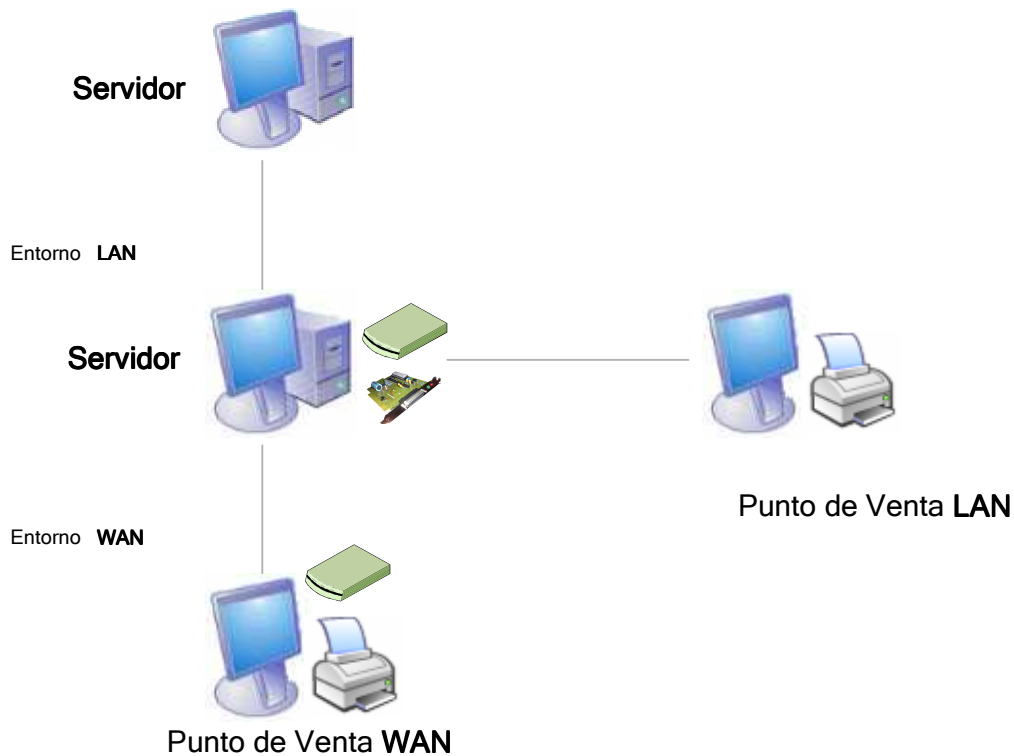
GRAFICO 3.2.
INSTALACIÓN DEL MEDIDOR PREPAGO DE ENERGÍA ELÉCTRICA



Fuente: CASHPOWER

- A Medidor monofásico prepago
- B Conductor de acometida
- C Conductor interperie de comunicaciones 2 x 0.80
- D Conductor de carga
- E Tablero principal
- F Interfaz de cliente
- G Puesta a tierra
- H Tierra de servicio
- I Tierra de protección de señales débiles

GRAFICO 3.3
Estructura del Sistema de Venta Prepagada de Energía Eléctrica



Fuente: CASHPOWER

3.1.4.3. Software

El software es el programa que permite el proceso de venta de energía prepagada, entre sus principales funciones se destacan las siguientes:

- Emisión de los números de transferencia para los medidores
- Emisión de las facturas de venta de energía de acuerdo a la legislación vigente.
- Administración de las bases de datos de medidores, clientes y suministros.
- Configuración y administración de los conceptos a facturar: tarifas de energía, cargos fijos, impuestos varios, etc.
- Almacenamiento histórico de ventas de energía del sistema y para cada medidor, cliente y suministro en particular.

Al software se deben añadir las siguientes características técnicas:

- Conjunto de aplicaciones que corren en plataforma Microsoft Windows® 32 bit (95/98/NT/2000).
- Desarrollado en el entorno Borland Inprise Delphi 5 ®.
- Interface gráfica de fácil comprensión y utilización.
- Bases de Datos corporativas Cliente/Servidor InterBase V.6.0.
- Expansión del Sistema de Venta hasta 255 estaciones, con derechos de acceso asignados a nivel Operador/Estación.

3.1.2. ANÁLISIS DE COSTOS

Una vez definidas las características del hardware y software necesarios para la implantación del sistema de venta prepagada de energía eléctrica es necesario incluir los costos que implica la adquisición de los mismos, además es importante detallar los costos operativos de la EEQSA, que incluyen los procesos de: instalación, facturación, corte y reconexión y otros costos adicionales que están inmersos en las diversas actividades que realiza la empresa para brindar el servicio de energía eléctrica.

A continuación se muestra el análisis comparativo de los costos tanto para el sistema convencional (actual) como para el sistema prepago, que permitirán evaluar posteriormente, la factibilidad financiera del proyecto.

3.1.2.1. Costo de los equipos

La factibilidad financiera del proyecto tiene que ver con la comparación de los costos y beneficios de ambos sistemas, es decir el convencional y el sistema prepago, para lo cual podemos empezar señalando los costos de los equipos en el siguiente cuadro:

CUADRO 3.3

COSTOS DE LOS EQUIPOS			
Tipo de medidor	Proveedor	País de origen	Costo
Convencional	Convencional	Ecuador	\$18,00
Prepago	Electroimplianti S.A.	Argentina	\$98,00
Prepago	Enerluz S.A.	Brasil	\$98,52
Prepago	Proy. Informática	Argentina	\$68,60

Fuente: EEQSA

Cabe señalar que se han seleccionado únicamente medidores prepago bajo el sistema de ingreso de códigos ya que este ofrece mayor seguridad para el usuario y para la empresa, evitando el robo de energía y la manipulación de los equipos.

El software operativo del sistema no tiene ningún costo adicional dado que las empresas proveedoras de los equipos entregan el programa respectivo a su cliente, en este caso la EEQSA solo se encargará de la instalación del programa en cuantos puntos de venta crea necesarios.

3.1.2.2. Costos de instalación

Dentro del proceso de instalación del servicio se toman en cuenta dos actividades principales que son la inspección y la conexión. La inspección se refiere a la visita al lugar en donde se va a instalar el nuevo medidor, para observar si cuenta con las obras civiles adecuadas para su conexión; mientras que la conexión se refiere a la instalación del servicio.

Para determinar cuáles son los costos en los que incurre la EEQSA dentro del proceso de instalación en el Distrito Metropolitano Quito se detallan los siguientes:

- Costos Directos:
 - Mano de Obra Directa: electricistas, supervisores, choferes.
 - Movilización: mantenimiento de los vehículos, combustible y depreciación de camionetas LUV Pick Up y camionetas Ford F-350.

- Equipo y Herramientas: todos los equipos y herramientas necesarios para realizar los trabajos de instalación.
- Costos Indirectos:
 - Administrativos: jefes de sección, supervisor administrativo, oficinistas, bodegueros.
 - Suministros de oficina: toner de impresoras, hojas, etc.
 - Equipo de oficina: computadores e impresoras.
 - Otros costos: arriendo, custodia de materiales, gastos públicos.

CUADRO 3.4

RESUMEN DE COSTOS DE INSTALACIÓN		
CONCEPTO	VALOR	
	Medidor Convencional (\$ / suministro)	Medidor Prepago (\$ / suministro)
Mano de Obra directa	13,05	13,05
Movilización	3,27	3,27
Equipo y herramientas	0,58	3,58
Administrativos	1,74	1,74
Suministros de oficina	0,65	0,65
Equipos de oficina	0,11	0,11
Otros costos	1,45	1,45
Medidor	18,00	68,60
TOTAL	38,85	92,45

Fuente: EEQSA

Como se puede apreciar en el sistema tradicional el costo por conexión de un suministro es de \$38,85, ahora en el sistema de venta prepagada en lo relacionado a costos de conexión por suministro es de \$92,45, diferencia que se genera claramente por el costo de ambos medidores y en el rubro de equipos y herramientas ya que para la conexión del medidor prepago se necesita un cable telefónico No. 17 que va desde el medidor propiamente dicho hasta el dispositivo que va dentro del hogar. Cabe mencionar que la EEQSA exige a sus clientes el

depósito en garantía por \$110,00, ya que el medidor nunca es vendido al cliente, sino que sigue perteneciendo a la empresa, este valor cubre totalmente los costos del medidor prepago por lo cual no es necesario incrementar el valor del mismo.

3.1.2.3. Costos de facturación

En lo que se refiere a los costos de facturación se incluyen los siguientes aspectos: costos de toma de lecturas, emisión de planillas, entrega de correspondencia, cuyos valores se presentan en el siguiente cuadro:

CUADRO 3.5

COSTOS DE FACTURACIÓN Y RECAUDACIÓN		
CONCEPTO	SISTEMA CONVENCIONAL (\$ / suministro)	SISTEMA PREPAGO (\$ / suministro)
Toma de lectura	0,14	0,00
Emisión de planillas	0,02	0,15
Entrega de planillas	0,06	0,00
TOTAL	0,22	0,15

Fuente: EEQSA

Cabe señalar que en el sistema convencional los procesos de toma de lecturas y entrega de planillas son realizados por terceras empresas a las cuales se cancela el valor señalado en el cuadro anterior; mientras que en el sistema prepago los \$0,15, se producen por efecto de emisión de las facturas en los puntos de venta, el cual incluye los costos de utilización de materiales y equipos (\$0,07), así como el valor de la comisión al vendedor (\$0,08).

3.1.2.4. Costos de corte y reconexión

Los procesos de corte y reconexión son realizados por los contratistas autorizados de la EEQSA, a los cuáles se les cancela los siguientes valores:

CUADRO 3.6

COSTOS DE RECONEXIÓN		
CONCEPTO	SISTEMA CONVENCIONAL (\$ / suministro)	SISTEMA PREPAGO (\$ / suministro)
Corte	0,98	0,00
Reconexión	1,10	0,00
TOTAL	2,08	0,00

Fuente: EEQSA

Cabe señalar que estos costos son cubiertos por los clientes ya que en el momento que el cliente se acerca a cancelar la deuda se incluyen estos valores.

En el sistema de venta prepago todos estos costos se eliminan por la forma de funcionamiento de los medidores que al no tener saldo simplemente dejan de operar automáticamente, y se reactivan de igual forma al ingresar el nuevo código.

3.1.2.5. OTROS COSTOS

Se debe tomar en cuenta valores adicionales que influyen dentro del funcionamiento de la EEQSA bajo el sistema actual, estos son:

- Cobranzas: es el costo que se produce por recuperar el saldo vencido acumulado de los clientes. La EEQSA estima que en este proceso se llega al nivel del 60% con relación a la deuda. Para el presente estudio se considera únicamente el manejo de cartera en los centros comerciales mencionados en el capítulo anterior.
- Cartera vencida: este rubro corresponde a las cuentas incobrables de la EEQSA, quienes aseguran que es el 6% del total de las cuentas por cobrar.

- **Mantenimiento:** los medidores deben tener un mantenimiento periódico que permita su ciclo de vida óptimo por el hecho de que se encuentra en el exterior de cualquier establecimiento y están sometidos a cualquier tipo de manipulación. La EEQSA determina que el costo es de \$9,75 por suministro y se lo efectúa cada 5 años; para el cálculo se tomó en cuenta los suministros de los centros comerciales.

En el sistema de venta prepago el rubro correspondiente a cartera vencida se eliminará completamente ya que dejará de existir deuda por mora en los sectores que están sometidos al estudio; así mismo las pérdidas comerciales se reducirán ostensiblemente ya que el equipo cuenta con sistemas de seguridad que impiden la manipulación por parte del usuario.

CUADRO 3.7

OTROS COSTOS		
CONCEPTO	SISTEMA CONVENCIONAL (\$ / mes)	SISTEMA PREPAGO (\$ / mes)
Cartera vencida	1.661,55	0,00
Cobranzas	16.615,52	0,00
Mantenimiento	215,64	182,46
TOTAL	18.492,71	182,46

Fuente: EEQSA

Nota: Los valores que se presentan corresponden a los costos mensuales que incurre la EEQSA por el total de suministros en los que se ha realizado el estudio.

3.1.2.6. Resumen de costos

Se presenta el cuadro resumen de costos de la EEQSA tanto para el sistema convencional como para el sistema prepago, con la finalidad de establecer y comparar los costos totales en lo que se incurre dentro de los procesos que conforman el sistema de venta.

CUADRO 3.8

RESUMEN DE COSTOS		
CONCEPTO	Sistema Convencional (\$ / suministro)	Sistema Prepago (\$ / suministro)
Instalación	38,85	92,45
Facturación y Recaudación	0,22	0,15
Corte y Reconexión	2,08	0
Otros costos	18.492,71*	182,46*

Fuente: EEQSA

* Valores mensuales

3.2. FACTIBILIDAD COMERCIAL

La factibilidad comercial está determinada por los criterios y expectativas propias de la EEQSA acerca del alcance que tendrá el sistema de venta prepagada. Para elaborar un correcto análisis se deben establecer los sectores a quienes está dirigido el nuevo sistema, sus parámetros de selección y sus expectativas de crecimiento, que permitan posteriormente realizar el análisis de factibilidad financiera en base a los aspectos antes mencionados.

3.2.1. ESTUDIO DE MERCADO

El desarrollo del presente estudio se basa en los lineamientos del proceso de investigación de mercados de Kinear y Taylor especificados en el marco teórico.

3.2.1.1. Necesidad de información

El estudio de mercado surge por la necesidad de determinar cuán atractivo es el sistema de venta prepagada, quiénes serían los interesados en adquirir este sistema y en qué sectores dentro de la ciudad de Quito se encuentran ubicados, con el fin de proyectar los ingresos que se tendrá con el sistema alternativo y finalmente establecer si el proyecto contará con la aceptación de los clientes de la empresa eléctrica.

3.2.1.2. Objetivos de la investigación

- Establecer los sectores a los cuales se va a enfocar el sistema.
- Medir el grado de satisfacción de los usuarios de energía eléctrica en la ciudad de Quito.
- Determinar la aceptación que tendrá el nuevo sistema de venta prepagada de energía eléctrica.
- Cuantificar los abonados dispuestos a optar por el sistema de venta prepagada.
- Proyectar los ingresos esperados para la Empresa Eléctrica Quito S.A. con el sistema de venta prepagado.

3.2.1.3. Diseño de la investigación y fuentes de datos

Mercado

El mercado de la Empresa Eléctrica Quito S.A. comprende no solo el Distrito Metropolitano de Quito, sino también todos los cantones de la provincia de Pichincha, con excepción de Santo Domingo de los Colorados, a su vez la EEQSA brinda su servicio a cantones de las provincias de Imbabura, Cotopaxi y Napo. Sin duda el mercado donde opera la EEQSA es bastante amplio atendiendo alrededor de 670.000 abonados clasificados de acuerdo al nivel de voltaje requerido.

CUADRO 3.9

NÚMERO DE CLIENTES POR TIPO DE SERVICIO - EEQSA					
Año	Residencial	Comercial	Industrial	Otros	Total
2.005	545.569	77.230	11.498	6.839	641.136
2.006	567.859	81.039	11.918	7.158	667.974

Fuente: EEQSA

El enfoque del presente proyecto determina como mercado de estudio al Distrito Metropolitano de Quito, debido a que cumple con todos los aspectos

representativos propios del mercado de la empresa, es decir: servicios con diferente nivel del voltaje, clientes tanto en zonas urbanas como rurales, problemas de morosidad, robo de energía, clientes residenciales, comerciales e industriales, lo cual hace que el estudio se ajuste a la realidad de la empresa.

Segmentación

Para la elaboración del estudio de mercado se ha identificado al Distrito Metropolitano de Quito y específicamente a los siguientes sectores:

CENTROS COMERCIALES: Dentro de los centros comerciales la EEQSA ha seleccionado los centros comerciales considerados grandes debido a criterios de inversión y cantidad de suministros existentes, para lo cual se considera a los siguientes: Quicentro Shopping, C.C. El Bosque, C.C. Iñaquito, C.C. El Recreo y Mall El Jardín, alcanzando una población de 1.327 suministros activos. Las razones por las que la EEQSA decide realizar el estudio en los centros comerciales considerados grandes, es debido a la gran cantidad de cortes y reconexiones temporales por morosidad, el nivel de deuda que existe en los concesionarios de los locales comerciales y el número de suministros que se encuentran inactivos por falta de pago, además de existir el pedido en firme de la administración de estos por desarrollar un sistema que permita evitar posteriores inconvenientes con nuevos concesionarios que al rentar un local comercial se encuentra con deudas con la empresa eléctrica, por incumplimiento del concesionario anterior.

CUADRO 3.10

CENTROS COMERCIALES				
CENTRO COMERCIAL	NÚMERO DE RECONEXIONES POR MORA ANUALES PROMEDIO POR SUMINISTRO	CONSUMO MENSUAL PROMEDIO (\$)	DEUDA MENSUAL PROMEDIO (\$)	NÚMERO DE SUMINISTROS INACTIVOS
QUICENTRO	4,23	159.631,61	619,92	19,00
IÑAQUITO	3,30	100.286,11	474,53	17,00
EL BOSQUE	3,62	357.334,83	0,00	25,00
RECREEO	4,31	254.424,84	26.492,76	2,00
JARDÍN	3,71	156.324,62	105,32	12,00
TOTAL	19,17	1.028.002,01	27.692,53	75,00

Fuente: EEQSA

CASAS RENTERAS DEL CENTRO DE LA CIUDAD: En el centro de la ciudad se puede encontrar un gran número de casas, que se dedican al alquiler de pequeños cuartos o mini-departamentos, en los cuales se presenta una alta rotación de arrendatarios, que desembocan en problemas tanto para los propietarios como para la EEQSA. Existen alrededor de 190 suministros en los cuales se puede observar a más de la alta rotación de arrendatarios, un alto grado de manipulación en los medidores que se traduce en algunos casos en pérdidas comerciales para la empresa y en otros casos conflictos entre vecinos de dichas casas por el hurto de energía. Su consumo anual promedio se estima por alrededor de \$28.500,00, así como su morosidad fluctúa entre el 6% y 7%, esto quiere decir que se realizan alrededor de 155 reconexiones anuales en el sector por no efectuar oportunamente el pago de la planilla.

CUADRO 3.11

CASAS RENTERAS CENTRO DE QUITO		
NÚMERO DE RECONEXIONES POR MORA ANUALES	CONSUMO MENSUAL PROMEDIO (\$)	DEUDA MENSUAL PROMEDIO (\$)
155	2.375,00	166,25

Fuente: EEQSA

BARRIOS PERIFÉRICOS SIN SERVICIO: En este caso la EEQSA ha decidido tomar en cuenta a los barrios ubicados en Caupicho, el Camal Metropolitano y Por nuestros hijos, en donde existen alrededor de 3.820 potenciales usuarios. Existe gran cantidad de robo de energía en estos sectores; la EEQSA estima que las pérdidas comerciales alcanzan del 1,5% al 2% de la energía comprada en el año, de los cuales el 3% se produce en los sectores antes mencionados. El problema del robo de energía se produce por la falta de atención del servicio en determinados barrios que a causa de su necesidad se ven obligados a realizar conexiones ilegales para obtener de manera clandestina el servicio de energía eléctrica, a la EEQSA le resulta muy complicado controlar esta situación por la ubicación de los mencionados barrios, la gran mayoría de estos están ubicados en lugares periféricos del Distrito Metropolitano y son de difícil acceso.

Debido a estas razones, principalmente por lo que significa en pérdidas comerciales para la EEQSA, estos barrios son un mercado potencial para el sistema de venta prepago de energía eléctrica.

CUADRO 3.12

BARRIOS PERIFÉRICOS SIN SERVICIO		
COMPRA ANUAL DE ENERGÍA	PÉRDIDAS COMERCIALES TOTALES	PÉRDIDAS COMERCIALES BARRIOS EN ESTUDIO
\$220,11 millones	\$3,3 millones	\$0,1 millones

Fuente: EEQSA

Cabe mencionar que al ser un proyecto piloto la Empresa Eléctrica Quito S.A. se ha planteado la meta de captar al 20% de la segmentación identificada en la parte anterior, con lo cual la población sujeta a estudio es:

CUADRO 3.13

POBLACIÓN POR SEGMENTO DE MERCADO	
SEGMENTO	POBLACIÓN (Suministros activos)
Centros Comerciales (grandes)	265
Casas Renteras	42
Barrios periféricos sin servicio	764

Fuente: EEQSA

Fuentes de datos

En el presente estudio se utiliza fuentes de datos internas y externas, determinando las siguientes:

- Internas: encuestas realizadas en el segmento de mercado determinado, registros de abonados, análisis de morosidad y hurto de energía, reporte de ingresos, informes de recuperación de cartera, y cualquier tipo de información que ayude al desarrollo del presente estudio.
- Externas: experiencias del sistema en otros países, catálogos de productos, información de empresas que ofrecen el sistema prepago.

3.2.1.4. Procedimiento de recolección de datos

Para el desarrollo del estudio se ha establecido un convenio con la Empresa Eléctrica Quito S.A. para colaborar con la información que sea necesaria en el transcurso de la investigación y así asegurar la confiabilidad en los resultados que se obtengan del estudio. Gracias a este convenio se podrá también acceder a información externa, proveniente de empresas con experiencia en el sistema

prepago así como contactos con empresas proveedoras y demás organizaciones que aporten datos relevantes para la investigación.

A su vez se llevarán a cabo encuestas dirigidas a una muestra significativa de abonados de la EEQSA, la misma que se realizará de manera directa con los clientes de la empresa, evitando de esta manera interpretaciones equívocas de las preguntas que llevará el formulario de encuesta, logrando así un mayor grado de confiabilidad en el procedimiento de recolección de datos.

3.2.1.5. Diseño de la muestra

La Empresa Eléctrica Quito S.A. dentro de su área de concesión en el Distrito Metropolitano de Quito ha determinado realizar el presente estudio de mercado a manera de un plan piloto en seis puntos de la ciudad que representan los sectores a los cuáles está dirigido el sistema de venta prepago, que son:

CENTROS COMERCIALES:

- **Centro Comercial “Quicentro Shopping”:** uno de los mayores y más concurridos centros comerciales de la ciudad, se encuentra ubicado en el sector norte, en la Av. Naciones Unidas entre la Av. Shirys y Av. 6 de Diciembre. Cuenta con 225 locales comerciales, todos ellos concesionados por la administración, su consumo total mensual bordea los \$160.000. Se ha determinado dicho establecimiento por las dificultades que conlleva a la administración el manejo de tan importante servicio básico ya que ha existido casos en que los concesionarios han abandonado el centro comercial sin cancelar sus deudas por el servicio de energía eléctrica, teniendo que asumir la administración con esta responsabilidad.
- **Centro Comercial “El Recreo”:** El centro comercial más grande del sur de Quito, se encuentra ubicado en la Av. Maldonado 14229 y Pujilí, cuenta con 250 arrendatarios y su consumo mensual promedio se aproxima a

\$255.000. Se ha elegido a este establecimiento por las mismas razones que el centro comercial anterior.

CASA RENTERA:

- **Casa Rentera “Casa de los 7 Patios”:** ubicada en la calle Rocafuerte y Chimborazo en el centro de la ciudad, cuenta con 38 departamentos habitados, su consumo mensual es alrededor de \$475. Se escogió debido a la cantidad de arrendatarios y a la existencia de un alto nivel de morosidad y robo de energía entre los mismos vecinos.

BARRIOS PERIFÉRICOS SIN SERVICIO:

- **Invasión “Por Nuestros Hijos”:** Este asentamiento se ubica al occidente de la calle Alzuro. en el sector de “Yaguachi” al suroccidente de Quito, en el cual habitan 106 familias, en la mayoría de casos el pago de consumo por servicio eléctrico es la tarifa básica, ya que el barrio no cuenta con redes, muchos menos con medidores, razón principal para evaluar dicho sector a más de existir robo de energía en grandes proporciones.
- **Barrio TEPEYAC y Madrigal del Sur:** Ubicados en la periferia sur de la ciudad de Quito, a 5Km del Camal Metropolitano, son pequeños barrios populares conformados por 194 y 87 lotes respectivamente, en la actualidad Tepeyac carece de red eléctrica, mientras que Madrigal del Sur fue atendido recientemente por la EEQSA, no se pueden establecer consumos históricos por las premisas anteriores. Fueron escogidos debido a que la EEQSA está interesado en ofrecer el servicio prepago a barrios nuevos y de difícil acceso.

El método de muestreo seleccionado para la realización de este estudio es el muestreo dirigido, dado que al establecerse las unidades de muestreo el estudio se limita a tomar elementos de dichas unidades muestrales asignados por parte

de la EEQSA, para la consecución del presente estudio se determinó el número de suministros (personas que cuentan con el servicio eléctrico) existentes en cada unidad, que se convierten en las poblaciones a ser analizadas mediante muestreo; en el caso de los barrios que aún no cuentan con el servicio se tomó en cuenta el número de lotes que solicitan el servicio.

A continuación se presenta el cuadro de las unidades muestrales y sus respectivas poblaciones:

CUADRO 3.14

POBLACIÓN DE LAS UNIDADES MUESTRALES	
UNIDAD MUESTRAL	POBLACIÓN (Suministros activos)
CENTRO COMERCIAL QUICENTRO SHOPPING	225
CENTRO COMERCIAL EL RECREO	250
CASA RENTERA "CASA DE LOS 7 PATIOS"	38
BARRIO CARENCIADO "POR NUESTROS HIJOS"	106
BARRIO TEPEYAC	194
BARRIO MADRIGAL DEL SUR	87
TOTAL	900

Fuente: EEQSA

Tamaño de la Muestra

Al contar con las poblaciones de cada una de las unidades muestrales se aplica la expresión (2.1) para poblaciones finitas bajo las siguientes condiciones:

N = Población de c/u de las unidades muestrales

Z_{α} = 1.96, a un nivel de confianza del 95%

e = 10% , en los barrios Tepeyac y Madrigal del Sur se aplica el 5%

p = por desconocimiento se recomienda 0.5

q = $1 - p$, es decir, $1 - 0.5 = 0.5$

Dadas estas condiciones se obtiene los siguientes tamaños muestrales:

CUADRO 3.15

TABLA DE CUMPLIMIENTO DE ENCUESTAS			
UNIDAD MUESTRAL	MUESTRA	ENCUESTAS REALES	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
CENTRO COMERCIAL QUICENTRO SHOPPING	68	68	100.0%
CENTRO COMERCIAL EL RECREO	70	70	100.0%
CASA RENTERA "CASA DE LOS 7 PATIOS"	27	25	92.6%
BARRIO CARENCIADO "POR NUESTROS HIJOS"	51	46	90.2%
BARRIO TEPEYAC	129	129	100.0%
BARRIO MADRIGAL DEL SUR	71	71	100.0%
TOTAL	416	409	98.32%

Elaborado por: Los autores

Cabe mencionar que en los barrios Tepeyac y Madrigales del Sur, se redujo el margen de error al 5% ya que se pudo establecer contacto con dirigentes de los mencionados barrios, lo cual favoreció al levantamiento de los datos.

La variación existente entre la muestra y las encuestas realizadas se produjeron, en el caso de la Casa de los siete patios debido a que no todos los departamentos están habitados; y en el barrio Por nuestros hijos porque no se contó con las garantías de seguridad y colaboración del barrio.

3.2.1.6. Recopilación de datos

Para el levantamiento de datos se procedió a visitar cada uno de los sectores asignados y realizar las encuestas (ver anexo 1) determinadas previamente, las mismas que fueron realizadas directa y personalmente por parte de los autores del presente proyecto de titulación. Para el correcto y ágil desarrollo del

formulario, se inició con una breve presentación al encuestado, en dónde se informaba al abonado el nombre del encuestador, las instituciones a quien él representa y el motivo de su visita. Posteriormente se realizó la explicación acerca del sistema de venta prepago de energía eléctrica, para asegurar de esta manera que las respuestas sean producto de la opinión consciente del encuestado; si en el transcurso de la encuesta, el abonado solicitaba algún tipo de aclaración era resuelta de la forma más clara y concisa. Finalmente se terminó la encuesta con el agradecimiento y despedida correspondientes.

3.2.1.7. Procesamiento de datos

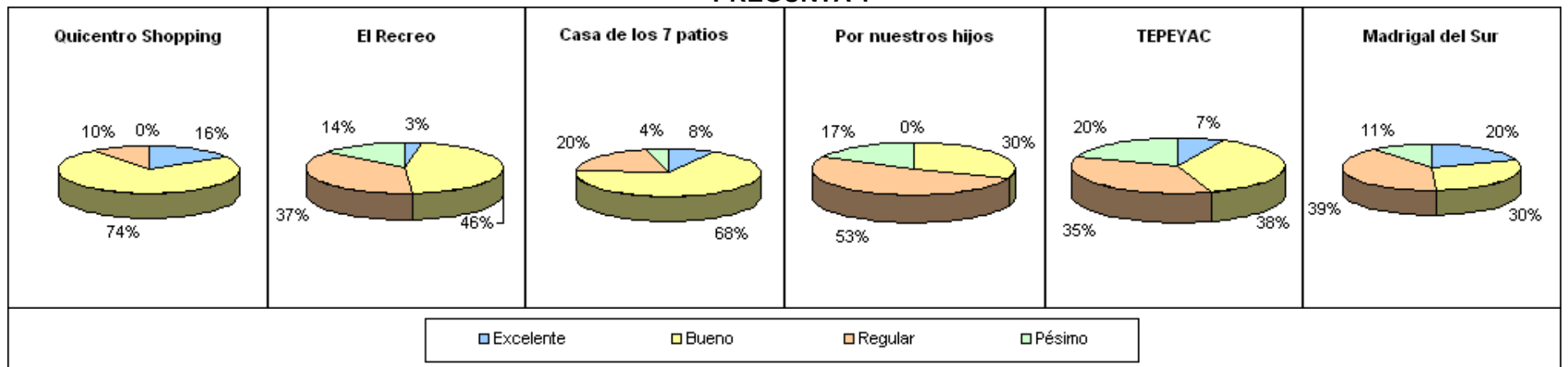
El procesamiento de los datos obtenidos mediante las encuestas arrojó los siguientes resultados:

CUADRO 3.16

1. Califique el servicio que brinda la Empresa Eléctrica Quito S.A.							
	Quicentro Shopping	El Recreo	Casa de los 7 patios	Por nuestros hijos	TEPEYAC	Madrigal del Sur	Total
Excelente	11	2	2	0	9	14	38
Bueno	50	32	17	14	49	21	183
Regular	7	26	5	24	45	28	135
Pésimo	0	10	1	8	26	8	53
Total	68	70	25	46	129	71	409

Elaborado por: Los autores

GRÁFICO 3.4
PREGUNTA 1



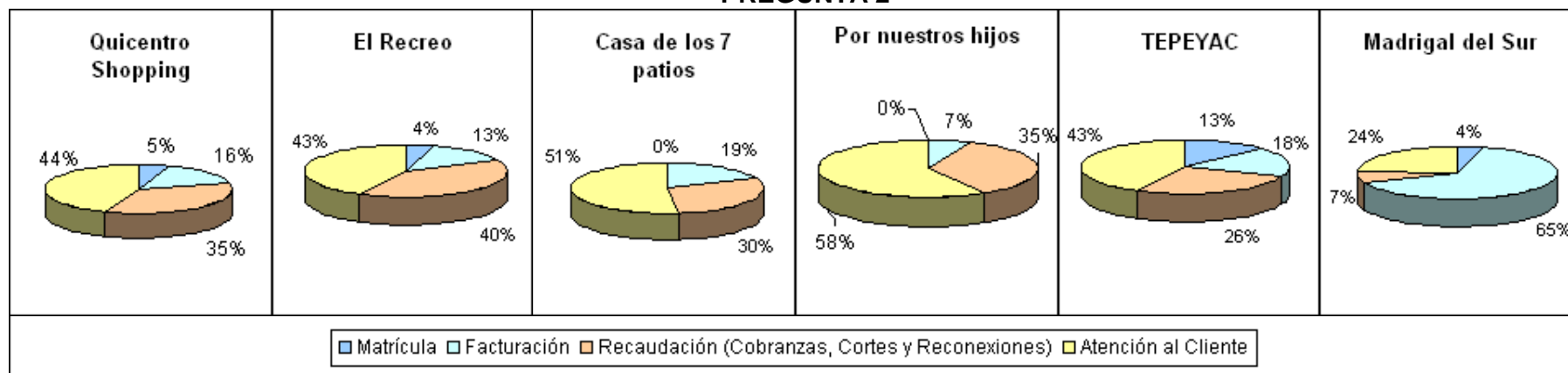
Elaborado por: Los autores

CUADRO 3.17

2. ¿De los siguientes procesos cuál(es) considera usted se deben mejorar en la EEQSA?							
	Quicentro Shopping	El Recreo	Casa de los 7 patios	Por nuestros hijos	TEPEYAC	Madrigal del Sur	Total
Matrícula	4	4	0	0	17	3	28
Facturación	12	12	5	3	23	46	101
Recaudación (Cobranzas, Cortes y Reconexiones)	27	36	8	16	34	5	126
Atención al Cliente	34	38	14	27	55	17	185
Total	77	90	27	46	129	71	440

Elaborado por: Los autores

GRÁFICO 3.5
PREGUNTA 2



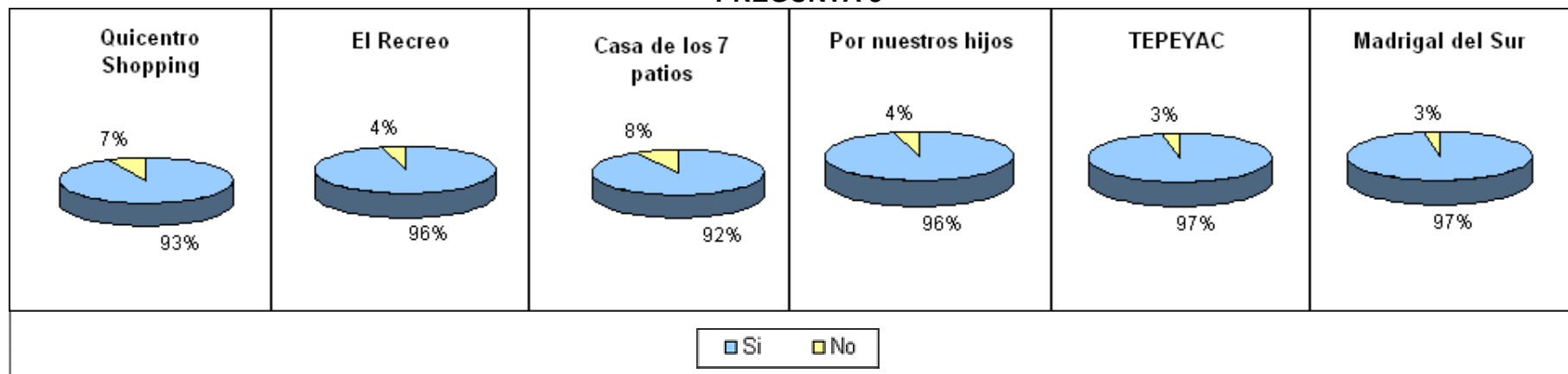
Elaborado por: Los autores

CUADRO 3.18

3. ¿Le gustaría estar en capacidad de controlar su consumo mensual de energía eléctrica?							
	Quicentro Shopping	El Recreo	Casa de los 7 patios	Por nuestros hijos	TEPEYAC	Madrigal del Sur	Total
Si	63	67	23	44	125	69	391
No	5	3	2	2	4	2	18
Total	68	70	25	46	129	71	409

Elaborado por: Los autores

GRÁFICO 3.6
PREGUNTA 3



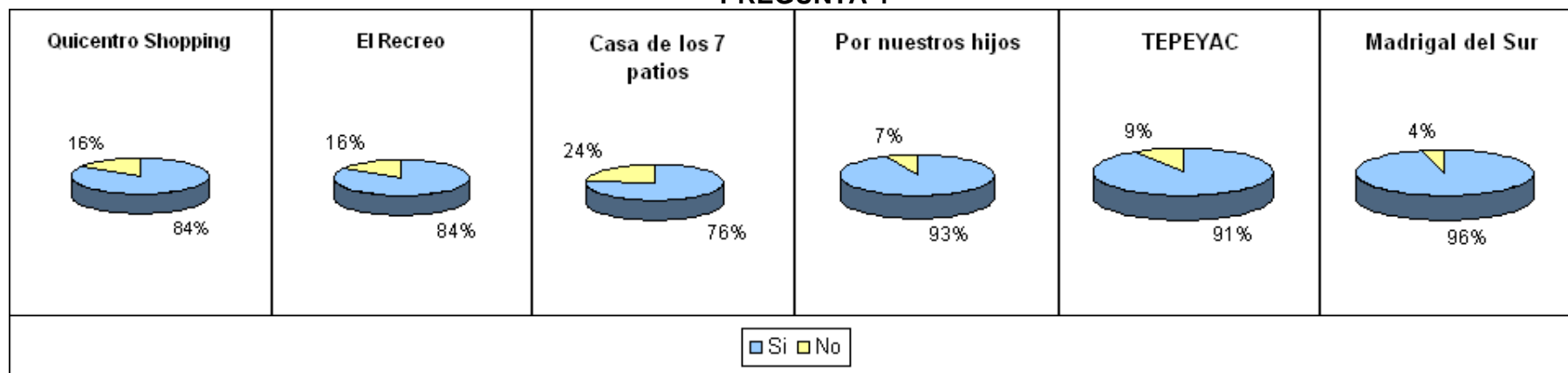
Elaborado por: Los autores

CUADRO 3.19

4. ¿Estaría interesado en adquirir el servicio de Energía Prepagada, y adquirir de esta forma energía eléctrica en la cantidad que requiera?							
	Quicentro Shopping	El Recreo	Casa de los 7 patios	Por nuestros hijos	TEPEYAC	Madriral del Sur	Total
Si	57	59	19	43	117	68	363
No	11	11	6	3	12	3	46
Total	68	70	25	46	129	71	409

Elaborado por: Los autores

GRÁFICO 3.7
PREGUNTA 4



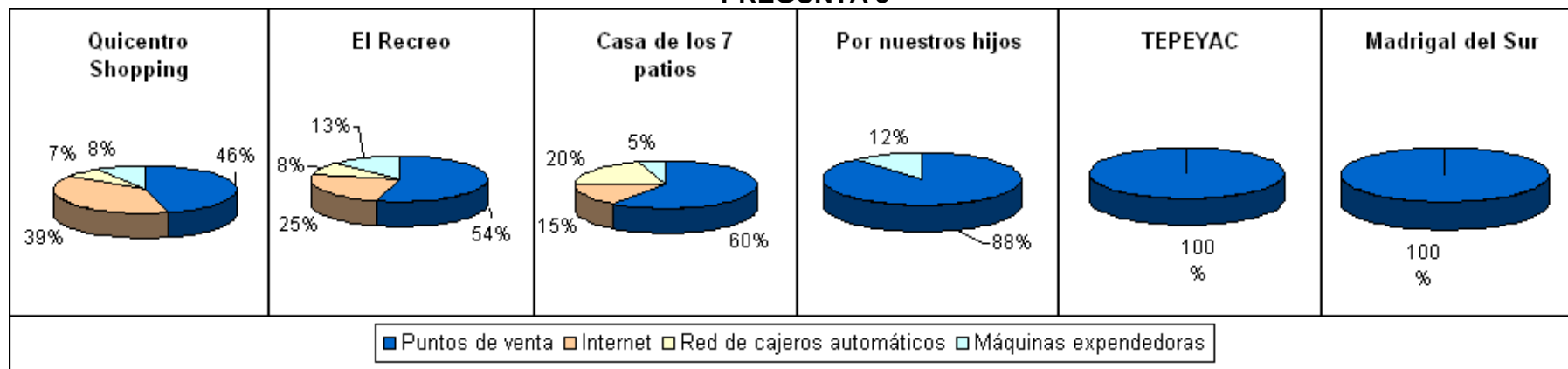
Elaborado por: Los autores

CUADRO 3.20

5. De qué forma preferiría usted obtener energía prepagada (Señale las más convenientes):							
	Quicentro Shopping	El Recreo	Casa de los 7 patios	Por nuestros hijos	TEPEYAC	Madrival del Sur	Total
Puntos de venta	27	33	12	38	117	68	295
Internet	23	15	3	0	0	0	41
Red de cajeros automáticos	4	5	4	0	0	0	13
Máquinas expendedoras	5	8	1	5	0	0	19
Total	59	61	20	43	117	68	368

Elaborado por: Los autores

GRÁFICO 3.8
PREGUNTA 5



Elaborado por: Los autores

CUADRO 3.21

6. Califique por orden de importancia los aspectos que a su criterio genera mayores beneficios para el cliente																									
	Quicentro Shopping				El Recreo				Casa de los 7 patios				Por nuestros hijos				TEPEYAC				Madrigal del Sur				Total
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Control de consumo	5	11	18	23	2	11	23	23	1	2	7	9	3	1	12	27	6	20	39	52	0	6	27	35	363
Evitar valores adicionales en la facturación	8	16	14	19	3	17	22	17	6	6	2	5	8	18	11	6	0	17	42	58	4	18	22	24	363
Evitar cortes y reconexiones	6	20	17	14	12	17	14	16	3	3	8	5	10	9	17	7	27	49	34	7	17	23	19	9	363
Evitar fricciones con la EEQSA	38	10	8	1	42	14	0	3	9	8	2	0	22	15	3	3	84	31	2	0	47	21	0	0	363
Total	57	57	57	57	59	59	59	59	19	19	19	19	43	43	43	43	117	117	117	117	68	68	68	68	1452

Elaborado por: **Los autores**

GRÁFICO 3.9
PREGUNTA 6

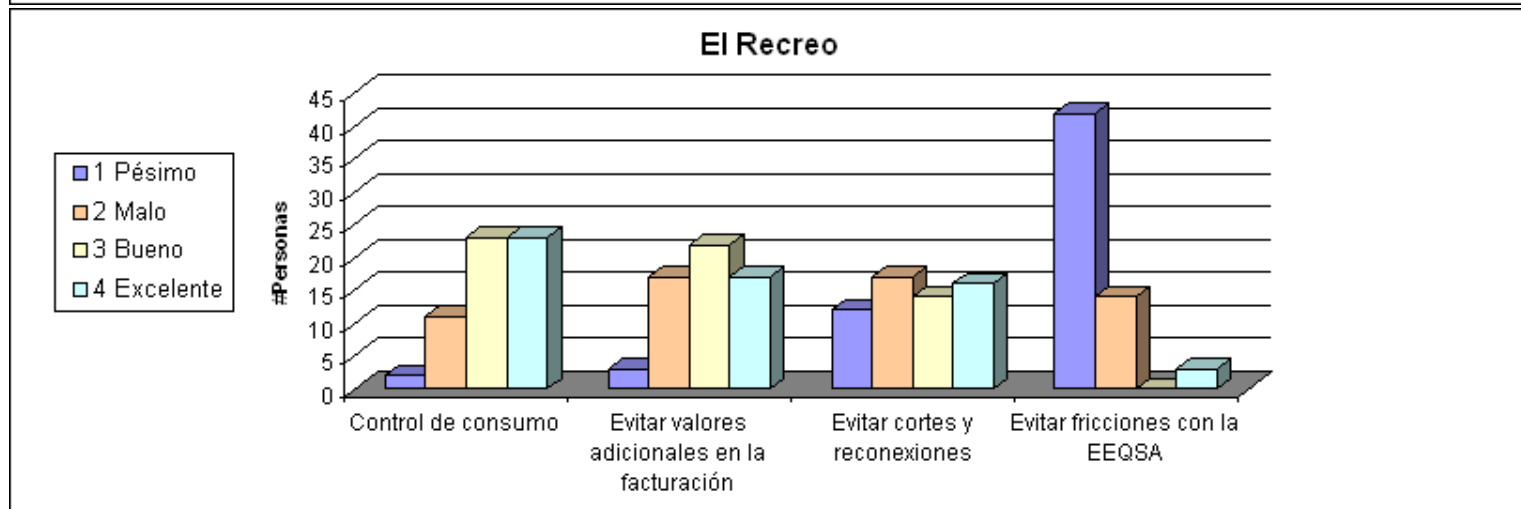
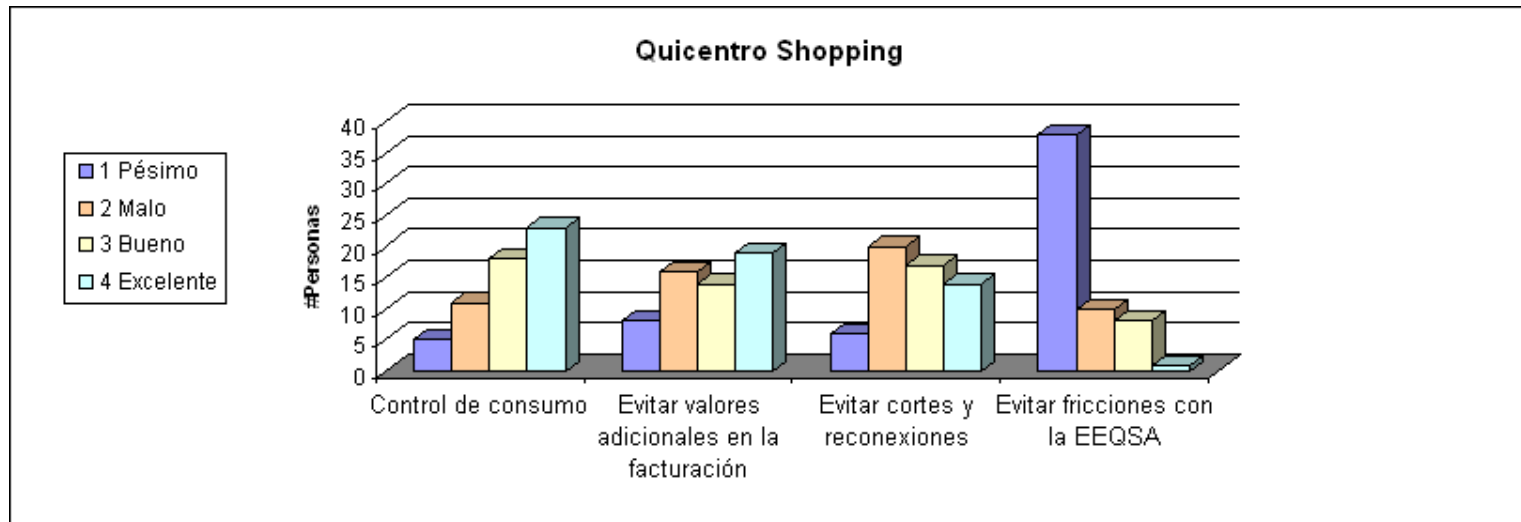


GRAFICO 3.10
PREGUNTA 6

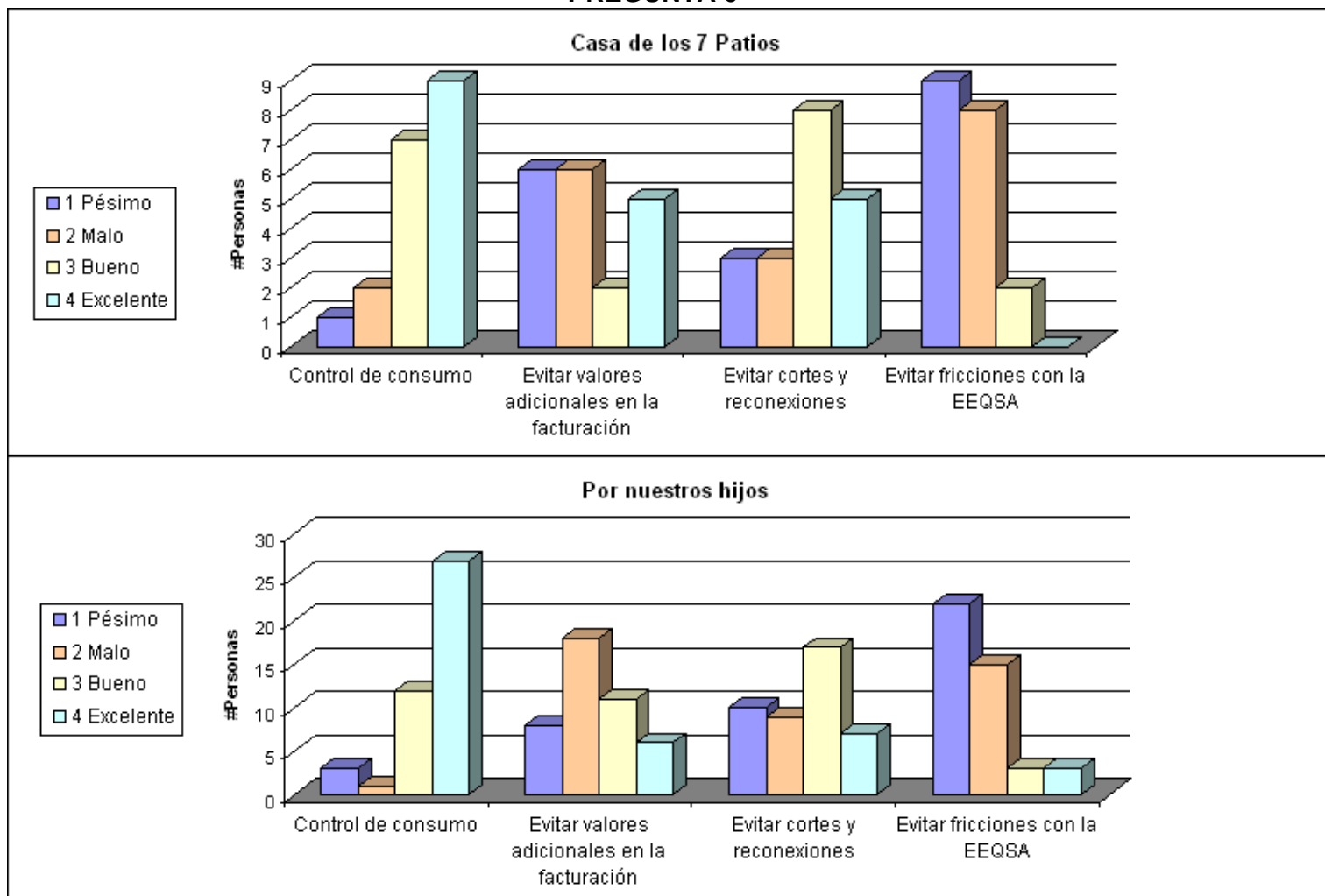
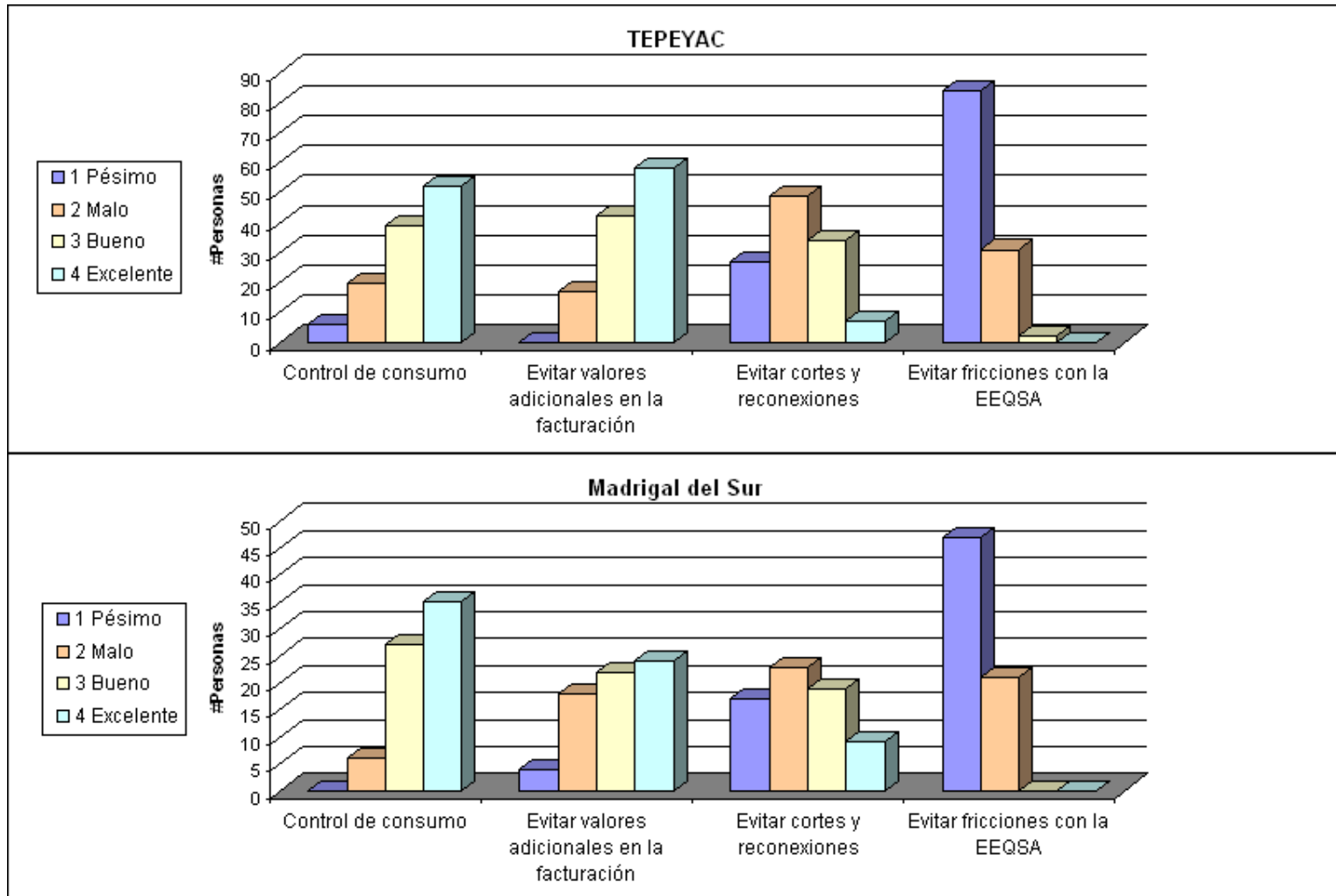


GRÁFICO 3.11
PREGUNTA 6



CUADRO 3.22

7. ¿Cuánto estaría dispuesto a gastar dentro de su presupuesto por concepto de energía eléctrica?							
	Quicentro Shopping	El Recreo	Casa de los 7 patios	Por nuestros hijos	TEPEYAC	Madrigal del Sur	Total
1-10 USD	2	2	10	37	117	7	175
11-20 USD	4	0	9	5	0	61	79
21-30 USD	5	11	0	0	0	0	16
31-40 USD	3	9	0	1	0	0	13
41-50 USD	5	10	0	0	0	0	15
51-100 USD	12	25	0	0	0	0	37
101-500 USD	16	1	0	0	0	0	17
501-1000 USD	3	0	0	0	0	0	3
1001-1500 USD	0	0	0	0	0	0	0
MAS DE 1500 USD	1	1	0	0	0	0	2
DESCONOCEN	6	0	0	0	0	0	6
Total	57	59	19	43	117	68	363

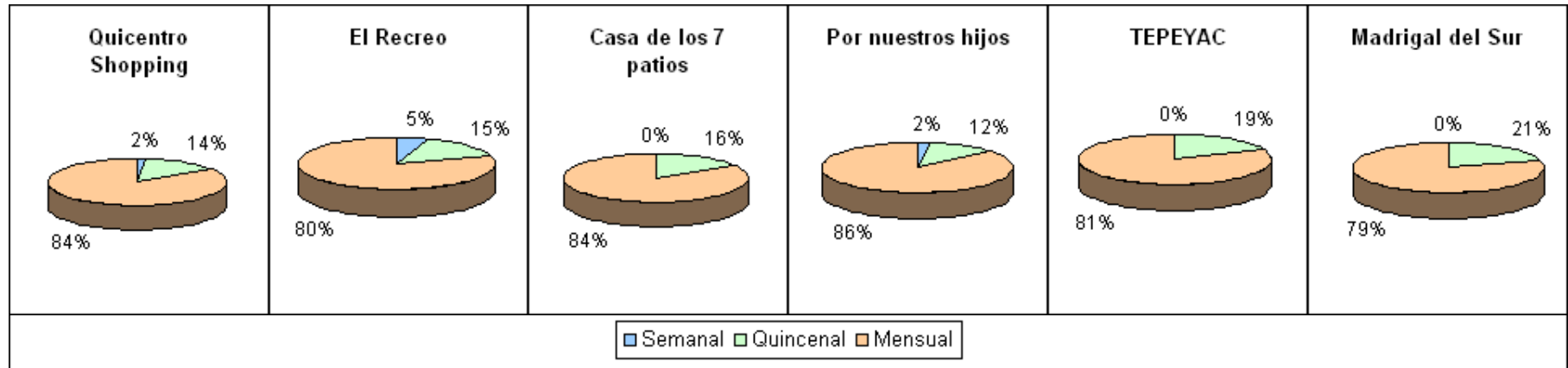
Elaborado por: Los autores

CUADRO 3.23

8. Con qué frecuencia compraría usted energía prepagada							
	Quicentro Shopping	El Recreo	Casa de los 7 patios	Por nuestros hijos	TEPEYAC	Madrigal del Sur	Total
Semanal	1	3	0	1	0	0	5
Quincenal	8	9	3	5	22	14	61
Mensual	48	47	16	37	95	54	297
Total	57	59	19	43	117	68	363

Elaborado por: Los autores

GRÁFICO 3.12
PREGUNTA 8



Elaborado por: Los autores

3.2.1.8. Análisis de datos

Quicentro Shopping:

- Los concesionarios del centro comercial Quicentro, califican como excelente y bueno el servicio que presta la EEQSA, 16% y 74% respectivamente.
- Se considera a la atención al cliente y la recaudación como los principales problemas de la EEQSA.
- EL 93% de los encuestados encuentra conveniente el poder controlar el consumo de energía eléctrica, y el 84% desearía adquirir el sistema prepago.
- Las tarjetas prepago e internet son la forma más conveniente para la compra de energía eléctrica.
- El control del consumo, el evitar valores adicionales en la factura se convierten en los principales beneficios para el cliente, de acuerdo a la opinión de los encuestados.
- El consumo de energía eléctrica en el centro comercial es alta y varía entre los diferentes locales comerciales, por lo que no se puede establecer un rango promedio en el monto de compras.
- La compra mensual de energía es la forma más conveniente para los potenciales usuarios del sistema.

Centro Comercial El Recreo:

- El 46% y 37% califican como bueno y regular respectivamente el servicio que presta la EEQSA.
- AL igual que en el anterior centro comercial, se considera a la atención al cliente y la recaudación como los principales problemas de la EEQSA.
- EL 96% de los encuestados encuentra conveniente el poder controlar el consumo de energía eléctrica, y el 84% desearía adquirir el sistema de venta prepago.

- Las tarjetas prepago con el 54% y el internet con el 25% constituyen la forma más conveniente para la compra de energía eléctrica.
- De acuerdo a la opinión de los encuestados el control del consumo y el evitar valores adicionales en la factura se convierten en los principales beneficios para el cliente.
- El consumo de energía eléctrica en el centro comercial es alta y varía entre los diferentes locales comerciales, por lo que no se puede establecer un rango promedio en el monto de compras.
- La compra mensual de energía sigue siendo la forma más conveniente para los potenciales usuarios del sistema.

Casa de los 7 patios:

- Los encuestados opinan que el servicio que el servicio que brinda la EEQSA es Excelente en un 8%, el 68% lo califica como Bueno, el 20% cree que es Regular y el 4% opina que el servicio es pésimo; lo que nos indica existe un alto grado de satisfacción en los abonados.
- El 51% de los encuestados mencionan que el principal problema de la EEQSA es en la Atención al cliente.
- El control del consumo de energía eléctrica alcanza el 92% de los encuestados; mientras que al 76% le interesaría adquirir el sistema de venta prepagada de energía eléctrica.
- Las máquinas expendedoras es la forma menos atractiva para adquirir energía prepago (5%).
- El control de energía eléctrica es el aspecto que los encuestados consideran como el mayor beneficio que traerá el sistema prepagado, seguido por evitar cortes y reconexiones.
- Los habitantes de este sector estarían dispuestos a pagar por concepto de energía eléctrica entre \$5 y \$20 USD.
- La compra de energía eléctrica se efectuaría mensualmente (86% de los encuestados).

Por nuestros hijos:

- El 53% de los encuestados opina que el servicio que brinda la EEQSA es Regular y el 17% Pésimo, tan solo el 30% lo considera bueno; esto se debe a que en sector las conexiones eléctricas no han sido realizadas de manera técnica y con normas de seguridad apropiadas.
- Los principales problemas que aqueja el sector se relacionan con la Atención al Cliente (58%) y Recaudación (35%); producido por la escasa atención que le brinda la empresa y la lejanía de los puntos de recaudación en relación al sector.
- El 96% de encuestados desea estar en condiciones de controlar su consumo de energía eléctrica, y el 93% considera apropiado la adquisición del sistema prepago.
- En este sector las tarjetas prepago son el medio más cómodo para adquirir energía prepagada.
- El control del consumo es considerado el aspecto más beneficioso que produce el sistema prepago.
- El monto mensual previsto de compra del sector está entre \$3 a \$10 USD mensuales.
- Se determina que la compra mensual de energía eléctrica es la preferida por las personas del sector (86% de los encuestados).

Barrio Tepeyac:

- No existe una mayoría en la calificación el servicio que brinda la EEQSA, se observa que un 38% de encuestados califica como bueno y un 35% lo califica como regular.
- El principal proceso que según la gente de este sector se tiene que mejorar es la Atención al cliente con el 43% de los encuestados, y también cabe

mencionar que el 23% opina que se tiene que mejorar el proceso de Recaudación.

- El 97% de los encuestados respondieron que si les gustaría controlar el consumo de energía eléctrica, y el 91% desea adquirir el sistema de venta prepago.
- La totalidad de encuestados, es decir el 100%, considera que las tarjetas prepago es la forma de compra más conveniente.
- El evitar valores adicionales en la facturación y el control del consumo, a criterio de los encuestados, son el mayor beneficio que traerá el nuevo sistema.
- Al igual que en el barrio anterior, el monto mensual previsto de compra del sector está entre \$3 a \$10 USD mensuales.
- El 81% de los encuestados compraría energía prepagada de manera mensual.

Barrio Madrigal del Sur:

- De igual manera no existe una mayoría en la calificación el servicio que brinda la EEQSA, se observa que un 39% de encuestados califica como regular y un 30% lo califica como bueno.
- La facturación con el 65% y la atención al cliente con el 24% constituyen el mayor problema en el servicio que observan los encuestados.
- El 97% de los encuestados respondieron que si les gustaría controlar el consumo de energía eléctrica, y el 96% desea adquirir el sistema de venta prepago.
- La totalidad de encuestados, es decir el 100%, considera que las tarjetas prepago es la forma de compra más conveniente.
- El control del consumo y el evitar valores adicionales en la facturación se constituyen en el mayor beneficio que traerá el nuevo sistema.
- El monto mensual previsto de compra del sector está entre \$5 a \$15 USD mensuales.

- El 79% de los encuestados compraría energía prepagada de manera mensual, mientras que el 21% restante lo haría de forma quincenal.

3.2.1.9. Proyección de los ingresos

Como punto culminante del estudio de mercado se procede a la proyección de los ingresos que generará la venta de energía eléctrica según el sistema de venta prepagada en los sectores analizados.

Para la proyección se ha utilizado el método de regresión lineal por mínimos cuadrados, y en base a los datos estadísticos de crecimiento proporcionados por la EEQSA.

La evolución del número de clientes de la empresa eléctrica se observa en la siguiente tabla que se encuentra detallada por tipo de consumo, la cual sirve para la regresión lineal para la proyección de los usuarios de la EEQSA para el año 2007. Cabe mencionar que los datos de la tabla que a continuación se presenta corresponden a toda el área de concesión de la empresa.

CUADRO 3.24

NÚMERO DE CLIENTES POR TIPO DE SERVICIO - EEQSA					
Año	Residencial	Comercial	Industrial	Otros	Total
2.000	441.456	58.318	8.789	5.133	513.695
2.001	460.979	60.926	9.396	5.333	536.634
2.002	479.310	64.523	10.030	5.541	559.404
2.003	496.706	68.181	10.567	5.940	581.394
2.004	519.046	72.364	10.996	6.354	608.760

2.005	545.569	77.230	11.498	6.839	641.136
2.006	567.859	81.039	11.918	7.158	667.974

Fuente: **EEQSA**

Aplicando el método de proyección por mínimos cuadrados se obtienen los siguientes resultados:

CUADRO 3.25

PROYECCIÓN DE SUMINISTROS		
Año	Residencial	Comercial
1	585.578	84.456
2	606.583	88.335
3	627.587	92.214
4	648.592	96.093
5	669.596	99.972
6	690.601	103.851
7	711.605	107.730
8	732.610	111.609
9	753.614	115.488
10	774.619	119.367
11	795.623	123.246
12	816.628	127.125
13	837.632	131.004
14	858.637	134.883
15	879.641	138.762

Fuente: **EEQSA**

Finalmente se procede a calcular los ingresos que se obtendrán en los próximos 15 años, para lo cual se considera de acuerdo a las expectativas de la empresa eléctrica un incremento porcentual en la captación de los usuarios en el sistema prepago en el sector residencial del 0,3% y en el sector comercial del 0,13%, además se estima un crecimiento anual del 3% en el consumo anual promedio por suministro para ambos sectores, en base a datos históricos registrados por la empresa.

CUADRO 3.26

PORCENTAJE DE USUARIOS SOMETIDOS AL ESTUDIO		
	Residencial	Comercial
Usuarios 2006	567.859	81.039
Sujeto del estudio	4010	1327
Porcentaje	0,71%	1,64%

Fuente: **EEQSA****CUADRO 3.27**

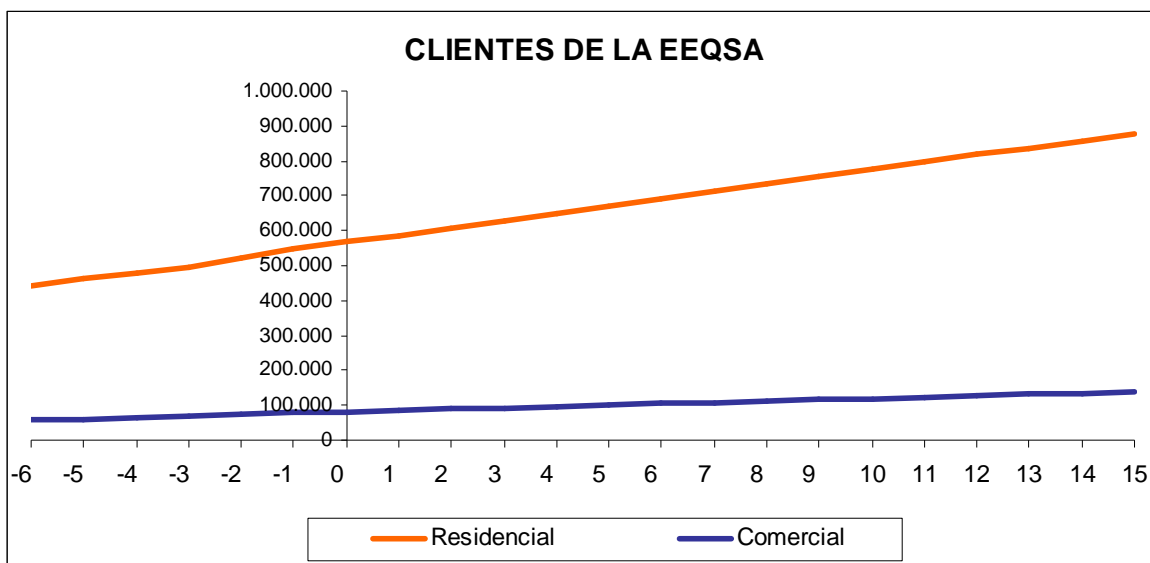
PROYECCIÓN DE LOS INGRESOS - SISTEMA DE VENTA PREPAGADA BASE							
Año	Tipo de Servicio	Usuarios (Suministros Activos)	Porcentaje a captar	Usuarios sistema de venta prepagada	Consumo promedio anual por suministro (\$)	Ingresos esperados (\$)	TOTAL (\$)
1	Residencial	585,578	1.01%	5,892	108	636,321.39	16,093,468.62
	Comercial	84,456	1.77%	1,493	10,355	15,457,147.23	
2	Residencial	606,583	1.31%	7,923	111	881,349.23	18,758,220.11
	Comercial	88,335	1.90%	1,676	10,666	17,876,870.88	
3	Residencial	627,587	1.61%	10,080	115	1,154,945.85	21,693,604.75
	Comercial	92,214	2.03%	1,870	10,985	20,538,658.90	
4	Residencial	648,592	1.91%	12,363	118	1,459,038.05	24,917,219.20
	Comercial	96,093	2.16%	2,073	11,315	23,458,181.15	
5	Residencial	669,596	2.21%	14,772	122	1,795,655.51	28,447,585.09
	Comercial	99,972	2.29%	2,287	11,654	26,651,929.58	
6	Residencial	690,601	2.51%	17,308	125	2,166,935.64	32,304,192.01
	Comercial	103,851	2.42%	2,511	12,004	30,137,256.36	
7	Residencial	711,605	2.81%	19,969	129	2,575,128.62	36,507,542.43
	Comercial	107,730	2.55%	2,744	12,364	33,932,413.80	
8	Residencial	732,610	3.11%	22,756	133	3,022,602.62	41,079,198.51
	Comercial	111,609	2.68%	2,988	12,735	38,056,595.89	
9	Residencial	753,614	3.41%	25,669	137	3,511,849.32	46,041,830.93
	Comercial	115,488	2.81%	3,242	13,117	42,529,981.61	

10	Residencial	774,619	3.71%	28,709	141	4,045,489.61	51,419,269.79
	Comercial	119,367	2.94%	3,506	13,511	47,373,780.18	
11	Residencial	795,623	4.01%	31,874	145	4,626,279.57	57,236,557.70
	Comercial	123,246	3.07%	3,781	13,916	52,610,278.14	
12	Residencial	816,628	4.31%	35,165	149	5,257,116.64	63,520,005.13
	Comercial	127,125	3.20%	4,065	14,334	58,262,888.49	
13	Residencial	837,632	4.61%	38,583	154	5,941,046.17	70,297,248.07
	Comercial	131,004	3.33%	4,359	14,764	64,356,201.90	
14	Residencial	858,637	4.91%	42,126	159	6,681,268.13	77,597,308.19
	Comercial	134,883	3.46%	4,664	15,206	70,916,040.06	
15	Residencial	879,641	5.21%	45,796	163	7,481,144.16	85,450,655.52
	Comercial	138,762	3.59%	4,978	15,663	77,969,511.36	

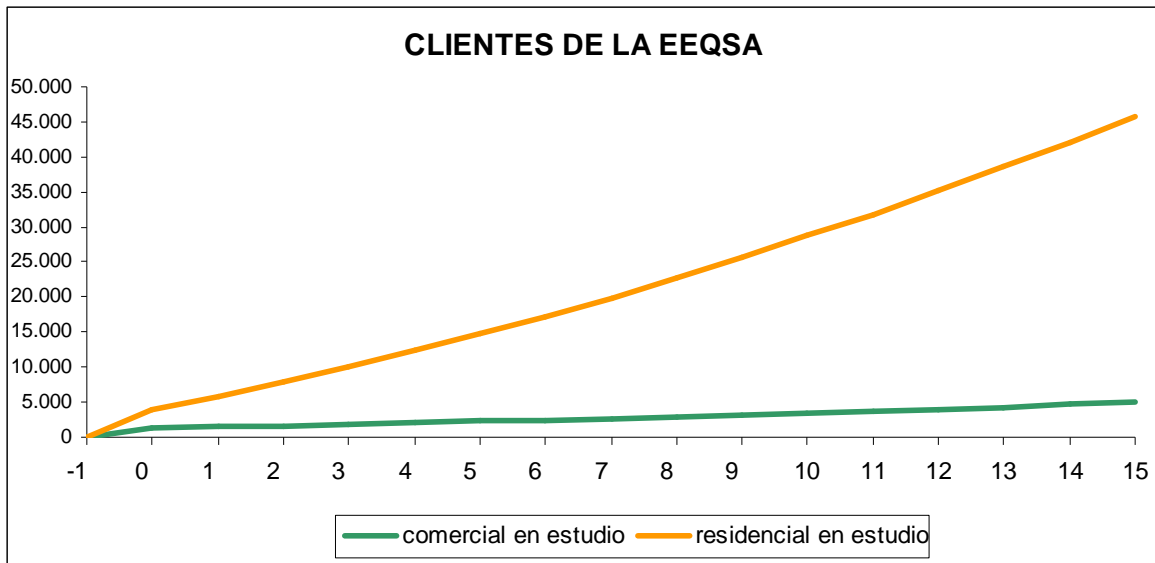
Elaborado por: **Los autores**

También se incluye las gráficas de las líneas de tendencia de los clientes de la empresa y proyección de los usuarios del sistema prepago, tomando en cuenta los registros de la EEQSA y las proyecciones anteriormente señaladas.

**GRÁFICO 3.13
PROECCIÓN DE CLIENTES DE LA EEQSA**



**GRÁFICO 3.14
PROYECCIÓN DE USUARIOS SISTEMA PREPAGO**



3.2.2. EXPECTATIVAS DE LA EEQSA

3.2.2.1. Número de clientes iniciales

De acuerdo a las expectativas de la EEQSA y fundamentado en el presente estudio se establece el número inicial de potenciales usuarios.

CUADRO 3.28

NÚMERO DE POTENCIALES USUARIOS		
TIPO DE SERVICIO	# DE SUMINISTROS	TOTAL
RESIDENCIAL		4010
• Periféricos	3820	
• Casas renteras	190	
COMERCIAL		1327
• Centros comerciales	1327	

Elaborado por: Los autores

Fuente: EEQSA

3.2.2.2. Porcentaje de crecimiento anual

La EEQSA de acuerdo a sus estadísticas y aspiraciones comerciales ha estimado un crecimiento anual en el porcentaje de captación de los usuarios con el servicio prepago en 0.3% en el sector residencial y de 0.13% en el sector comercial.

CAPÍTULO IV

4. FACTIBILIDAD FINANCIERA

El análisis de la factibilidad financiera permite determinar si el sistema de venta prepagada de energía eléctrica es atractivo en términos monetarios para la EEQSA, es decir que dentro de este análisis se incluyen los costos, ingresos e inversiones necesarias para implementar el sistema y compararlos con el sistema actual y así determinar cuan beneficioso es la aplicación de este sistema en los sectores analizados.

4.1. FLUJOS DE EFECTIVO ESPERADO

Para la elaboración de los flujos de efectivo se tomaron las siguientes consideraciones para obtener datos más exactos que permitan una comparación real entre el sistema convencional y el sistema prepago de energía eléctrica:

Los flujos de efectivo se calcularon de acuerdo al número de suministros estudiados y su proyección a 15 años (ver anexo 26).

Se elaboran escenarios para los centros comerciales considerados grandes, los barrios sin servicio de la periferia sur de Quito y las casas renteras del centro de la ciudad, los dos últimos en forma conjunta ya que ambos cuenta con la tarifa residencial.

Como primer paso se realizó la proyección de los usuarios para los 15 años próximos tanto para el área comercial como residencial mediante el método de regresión lineal por mínimos cuadrados en base a los datos históricos de la EEQSA de los últimos 7 años, obteniendo los siguientes resultados:

CUADRO 4.1

PROYECCIÓN DE SUMINISTROS		
Año	Residencial	Comercial
1	585.578	84.456
2	606.583	88.335
3	627.587	92.214
4	648.592	96.093
5	669.596	99.972
6	690.601	103.851
7	711.605	107.730
8	732.610	111.609
9	753.614	115.488
10	774.619	119.367
11	795.623	123.246
12	816.628	127.125
13	837.632	131.004
14	858.637	134.883
15	879.641	138.762

Elaborado por: Los autores

Posteriormente se descompone las proyecciones por el porcentaje de usuarios sometidos al estudio en ambos tipos de servicio, así se determinarán los suministros proyectados que conformarán los respectivos flujos de efectivo esperado:

CUADRO 4.2

PORCENTAJE DE USUARIOS SOMETIDOS AL ESTUDIO		
	Residencial	Comercial
Usuarios 2006	567.859	81.039
Sujeto del estudio	4010	1327
Porcentaje	0,71%	1,64%

Elaborado por: Los autores

A las proyecciones se aplican los consumos anuales promedios por suministro obtenidos mediante los registros de la EEQSA en el caso de los centros comerciales y en base a los resultados del estudio de mercado en los barrios sin servicio, así se

elabora el presente cuadro que proyecta los ingresos por consumo de energía en los sectores antes mencionados.

CUADRO 4.3

PROYECCIÓN DE LOS INGRESOS – SISTEMA DE VENTA PREPAGADA BASE							
Año	Tipo de Servicio	Usuarios (Suministros Activos)	Porcentaje a captar	Usuarios sistema de venta prepagada	Consumo promedio anual por suministro (\$)	Ingresos esperados (\$)	TOTAL (\$)
1	Res.	585.578	1,01%	5.892	108	636.321,39	16.093.468,62
	Com.	84.456	1,77%	1.493	10.355	15.457.147,23	
2	Res.	606.583	1,31%	7.923	111	881.349,23	18.758.220,11
	Com.	88.335	1,90%	1.676	10.666	17.876.870,88	
3	Res.	627.587	1,61%	10.080	115	1.154.945,85	21.693.604,75
	Com.	92.214	2,03%	1.870	10.985	20.538.658,90	
4	Res.	648.592	1,91%	12.363	118	1.459.038,05	24.917.219,20
	Com.	96.093	2,16%	2.073	11.315	23.458.181,15	
5	Res.	669.596	2,21%	14.772	122	1.795.655,51	28.447.585,09
	Com.	99.972	2,29%	2.287	11.654	26.651.929,58	
6	Res.	690.601	2,51%	17.308	125	2.166.935,64	32.304.192,01
	Com.	103.851	2,42%	2.511	12.004	30.137.256,36	
7	Res.	711.605	2,81%	19.969	129	2.575.128,62	36.507.542,43
	Com.	107.730	2,55%	2.744	12.364	33.932.413,80	
8	Res.	732.610	3,11%	22.756	133	3.022.602,62	41.079.198,51
	Com.	111.609	2,68%	2.988	12.735	38.056.595,89	
9	Res.	753.614	3,41%	25.669	137	3.511.849,32	46.041.830,93
	Com.	115.488	2,81%	3.242	13.117	42.529.981,61	
10	Res.	774.619	3,71%	28.709	141	4.045.489,61	51.419.269,79
	Com.	119.367	2,94%	3.506	13.511	47.373.780,18	
11	Res.	795.623	4,01%	31.874	145	4.626.279,57	57.236.557,70
	Com.	123.246	3,07%	3.781	13.916	52.610.278,14	
12	Res.	816.628	4,31%	35.165	149	5.257.116,64	63.520.005,13
	Com.	127.125	3,20%	4.065	14.334	58.262.888,49	
13	Res.	837.632	4,61%	38.583	154	5.941.046,17	70.297.248,07
	Com.	131.004	3,33%	4.359	14.764	64.356.201,90	
14	Res.	858.637	4,91%	42.126	159	6.681.268,13	77.597.308,19
	Com.	134.883	3,46%	4.664	15.206	70.916.040,06	
15	Res.	879.641	5,21%	45.796	163	7.481.144,16	85.450.655,52
	Com.	138.762	3,59%	4.978	15.663	77.969.511,36	

Elaborado por: Los autores

De esta forma se determinan lo que serán los ingresos de los flujos de efectivo esperados.

Ahora, se deben establecer los egresos dentro de los flujos de efectivo, dónde se considera los siguientes costos:

- Inversión en activos fijos, dado que la EEQSA no debe realizar ningún tipo de inversión en lo relacionado con infraestructura, se prorrateó el valor de los activos fijos para el número de abonados sujetos al estudio tomando en cuenta la participación del sector (residencial o comercial) en el total del consumo anual.
- Compra de energía, es el valor que la EEQSA gasta en adquirir los Kilovatios necesarios para brindar el servicio.
- Costo de comercialización y distribución, es un costo fijo que la empresa estima en \$1,41 por suministro, por comercializar y distribuir la energía eléctrica, sin importar la cantidad de kilovatios consumidos.
- Costos de instalación, ya sea por nuevos medidores por la creciente demanda, o por el cambio de medidores al nuevo sistema.
- Costos de facturación y recaudación, de acuerdo al sistema implantado.
- Costos de corte y reconexión, que en el caso del sistema de venta prepago no son considerados ya que este se elimina por el modo en que opera el nuevo sistema.
- Otros costos adicionales (cartera vencida, cobranzas, mantenimiento), que influyen en el tipo de servicio y que se considera que con el nuevo sistema la cartera vencida y el costo de cobranzas se eliminarán por el hecho de no existir deuda pendiente en los sectores que operen bajo este sistema.

CUADRO 4.4

FLUJO DE EFECTIVO ESPERADO – CENTROS COMERCIALES SISTEMA CONVENCIONAL

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Ingresos	0,00	15.457.147,23	17.876.870,88	20.538.658,90	23.458.181,15	26.651.929,58	30.137.256,36	33.932.413,80
Venta de energía	0,00	15.457.147,23	17.876.870,88	20.538.658,90	23.458.181,15	26.651.929,58	30.137.256,36	33.932.413,80
Egresos	-19.408.318,95	-13.930.741,20	-16.110.830,83	-18.508.587,24	-21.138.411,69	-24.015.149,10	-27.154.418,73	-30.572.650,07
Inversión Activos Fijos	19.356.765,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Compra de energía	0,00	13.616.373,54	15.748.685,84	18.094.433,76	20.667.443,68	23.482.267,30	26.554.215,37	29.899.392,87
Costo de Comercialización y distribución	0,00	25.257,21	28.360,27	31.633,97	35.078,32	38.693,31	42.478,94	46.435,22
Instalación nuevos medidores	51.553,95	6.439,12	7.124,93	7.516,74	7.908,56	8.300,37	8.692,19	9.084,01
Facturación y Recaudación	0,00	3.940,84	4.425,01	4.935,80	5.473,21	6.037,25	6.627,92	7.245,21
Reconexión	0,00	1.003,69	1.129,58	1.259,97	1.397,16	1.541,15	1.691,93	1.849,50
Otros costos	0,00	277.726,79	321.105,20	368.806,99	421.110,76	478.309,72	540.712,38	608.643,26
Flujo neto	-19.408.318,95	1.526.406,03	1.766.040,06	2.030.071,66	2.319.769,46	2.636.780,48	2.982.837,63	3.359.763,73

	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15
Ingresos	38.056.595,89	42.529.981,61	47.373.780,18	52.610.278,14	58.262.888,49	64.356.201,90	70.916.040,06	77.969.511,36
Venta de energía	38.056.595,89	42.529.981,61	47.373.780,18	52.610.278,14	58.262.888,49	64.356.201,90	70.916.040,06	77.969.511,36
Egresos	-34.287.120,23	-38.315.992,98	-42.678.359,40	-47.394.280,35	-52.484.830,60	-57.972.145,00	-63.879.466,50	-70.231.196,23
Inversión Activos Fijos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Compra de energía	33.534.735,66	37.478.048,74	41.748.046,11	46.364.392,38	51.347.746,08	56.719.804,84	62.503.352,52	68.722.308,29
Costo de Comercialización y distribución	50.562,14	54.859,71	59.327,92	63.966,77	68.776,27	73.756,41	78.907,20	84.228,63
Instalación nuevos medidores	9.475,82	9.867,64	10.259,45	10.651,27	11.043,09	11.434,90	11.826,72	12.218,53
Facturación y Recaudación	7.889,13	8.559,67	9.256,84	9.980,63	10.731,05	11.508,09	12.311,76	13.142,06
Reconexión	2.013,88	2.185,05	2.363,02	2.547,78	2.739,34	2.937,70	3.142,86	3.354,81
Otros costos	682.443,60	762.472,17	849.106,06	942.741,51	1.043.794,77	1.152.703,05	1.269.925,44	1.395.943,91
Flujo neto	3.769.475,66	4.213.988,63	4.695.420,77	5.215.997,79	5.778.057,90	6.384.056,90	7.036.573,56	7.738.315,13

Elaborado por: Los autores

CUADRO 4.5

FLUJO DE EFECTIVO ESPERADO – RESIDENCIAL SISTEMA CONVENCIONAL

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Ingresos	0,00	636.321,38	881.349,22	1.154.945,84	1.459.038,03	1.795.655,49	2.166.935,62	2.575.128,59
Venta de energía	0,00	636.321,38	881.349,22	1.154.945,84	1.459.038,03	1.795.655,49	2.166.935,62	2.575.128,59
Egresos	-844.113,50	-688.214,04	-927.446,45	-1.191.399,63	-1.482.580,43	-1.802.680,25	-2.153.480,27	-2.536.855,62
Inversión Activos Fijos	688.325,00							
Compra de energía	0,00	447.192,53	622.744,05	820.325,92	1.041.543,79	1.288.089,07	1.561.742,93	1.864.380,51
Costo de Comercialización y distribución	0,00	99.690,35	134.056,36	170.554,73	209.185,48	249.948,61	292.844,11	337.871,98
Instalación nuevos medidores	155.788,50	73.110,44	78.907,76	83.803,90	88.700,04	93.596,18	98.492,33	103.388,47
Facturación y Recaudación	0,00	15.554,52	20.916,59	26.611,38	32.638,87	38.999,07	45.691,99	52.717,61
Reconexión	0,00	41.177,06	55.371,93	70.447,57	86.403,99	103.241,18	120.959,16	139.557,90
Otros costos	0,00	11.489,14	15.449,76	19.656,13	24.108,26	28.806,13	33.749,76	38.939,15
Flujo neto	-844.113,50	-51.892,66	-46.097,23	-36.453,80	-23.542,40	-7.024,76	13.455,35	38.272,97

	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15
Ingresos	3.022.602,59	3.511.849,28	4.045.489,57	4.626.279,52	5.257.116,59	5.941.046,11	6.681.268,06	7.481.144,09
Venta de energía	3.022.602,59	3.511.849,28	4.045.489,57	4.626.279,52	5.257.116,59	5.941.046,11	6.681.268,06	7.481.144,09
Egresos	-2.954.779,80	-3.409.329,19	-3.902.687,88	-4.437.152,58	-5.015.137,86	-5.639.181,48	-6.311.950,09	-7.036.245,07
Inversión Activos Fijos								
Compra de energía	2.197.975,30	2.564.603,69	2.966.449,77	3.405.810,25	3.885.099,69	4.406.855,86	4.973.745,41	5.588.569,72
Costo de Comercialización y distribución	385.032,23	434.324,85	485.749,85	539.307,21	594.996,96	652.819,07	712.773,56	774.860,43
Instalación nuevos medidores	108.284,61	113.180,75	118.076,89	122.973,04	127.869,18	132.765,32	137.661,46	142.557,60
Facturación y Recaudación	60.075,95	67.767,00	75.790,76	84.147,22	92.836,40	101.858,30	111.212,90	120.900,21
Reconexión	159.037,43	179.397,73	200.638,80	222.760,65	245.763,28	269.646,69	294.410,87	320.055,82
Otros costos	44.374,28	50.055,17	55.981,81	62.154,20	68.572,34	75.236,24	82.145,89	89.301,29
Flujo neto	67.822,79	102.520,09	142.801,69	189.126,94	241.978,73	301.864,63	369.317,97	444.899,02

Elaborado por: Los autores

CUADRO 4.6

FLUJO DE EFECTIVO ESPERADO – CENTROS COMERCIALES SISTEMA PREPAGO

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Ingresos	0,00	15.457.147,23	17.876.870,88	20.538.658,90	23.458.181,15	26.651.929,58	30.137.256,36	33.932.413,80
Venta de energía	0,00	15.457.147,23	17.876.870,88	20.538.658,90	23.458.181,15	26.651.929,58	30.137.256,36	33.932.413,80
Egresos	-19.479.446,15	-13.662.103,66	-15.799.783,73	-18.150.405,25	-20.728.494,21	-23.548.602,31	-26.626.040,30	-29.976.913,16
Inversión Activos Fijos	19.356.765,00							
Compra de energía	0,00	13.616.373,54	15.748.685,84	18.094.433,76	20.667.443,68	23.482.267,30	26.554.215,37	29.899.392,87
Costo de Comercialización y distribución	0,00	25.257,21	28.360,27	31.633,97	35.078,32	38.693,31	42.478,94	46.435,22
Instalación nuevos medidores	122.681,15	15.322,95	16.954,94	17.887,33	18.819,72	19.752,11	20.684,51	21.616,90
Facturación y Recaudación	0,00	2.686,94	3.017,05	3.365,32	3.731,74	4.116,31	4.519,04	4.939,92
Otros costos	0,00	2.463,03	2.765,63	3.084,87	3.420,76	3.773,28	4.142,45	4.528,26
Flujo neto	-19.479.446,15	1.795.043,56	2.077.087,16	2.388.253,65	2.729.686,94	3.103.327,27	3.511.216,06	3.955.500,65

	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15
Ingresos	38.056.595,89	42.529.981,61	47.373.780,18	52.610.278,14	58.262.888,49	64.356.201,90	70.916.040,06	77.969.511,36
Venta de energía	38.056.595,89	42.529.981,61	47.373.780,18	52.610.278,14	58.262.888,49	64.356.201,90	70.916.040,06	77.969.511,36
Egresos	-33.618.156,74	-37.567.576,05	-41.843.885,10	-46.466.748,48	-51.456.824,73	-56.835.811,48	-62.626.492,59	-68.852.787,22
Inversión Activos Fijos								
Compra de energía	33.534.735,66	37.478.048,74	41.748.046,11	46.364.392,38	51.347.746,08	56.719.804,84	62.503.352,52	68.722.308,29
Costo de Comercialización y distribución	50.562,14	54.859,71	59.327,92	63.966,77	68.776,27	73.756,41	78.907,20	84.228,63
Instalación nuevos medidores	22.549,29	23.481,68	24.414,07	25.346,46	26.278,85	27.211,24	28.143,63	29.076,02
Facturación y Recaudación	5.378,95	5.836,14	6.311,48	6.804,98	7.316,62	7.846,43	8.394,38	8.960,49
Otros costos	4.930,71	5.349,79	5.785,52	6.237,89	6.706,91	7.192,56	7.694,85	8.213,78
Flujo neto	4.438.439,14	4.962.405,55	5.529.895,07	6.143.529,65	6.806.063,76	7.520.390,42	8.289.547,47	9.116.724,14

Elaborado por: Los autores

CUADRO 4.7

FLUJO DE EFECTIVO ESPERADO – RESIDENCIAL SISTEMA PREPAGO

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Ingresos	0,00	540.873,17	749.146,84	981.703,96	1.240.182,33	1.526.307,17	1.841.895,28	2.188.859,31
Venta de energía	0,00	540.873,17	749.146,84	981.703,96	1.240.182,33	1.526.307,17	1.841.895,28	2.188.859,31
Egresos	-963.411,00	-614.273,30	-809.947,15	-1.025.002,84	-1.262.396,45	-1.523.565,66	-1.810.024,48	-2.123.366,77
Inversión Activos Fijos	688.325,00							
Compra de energía	0,00	380.113,65	529.332,45	697.277,03	885.312,22	1.094.875,71	1.327.481,49	1.584.723,43
Costo de Comercialización y distribución	0,00	84.736,80	113.947,90	144.971,52	177.807,66	212.456,32	248.917,49	287.191,19
Instalación nuevos medidores	275.086,00	129.095,92	139.332,62	147.978,06	156.623,50	165.268,94	173.914,38	182.559,82
Facturación y Recaudación	0,00	10.605,36	14.261,31	18.144,12	22.253,77	26.590,28	31.153,63	35.943,83
Otros costos	0,00	9.721,58	13.072,87	16.632,11	20.399,29	24.374,42	28.557,49	32.948,51
Flujo neto	-963.411,00	-73.400,12	-60.800,31	-43.298,88	-22.214,12	2.741,51	31.870,80	65.492,53

	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15
Ingresos	2.569.212,20	2.985.071,89	3.438.666,14	3.932.337,59	4.468.549,10	5.049.889,19	5.679.077,85	6.358.972,47
Venta de energía	2.569.212,20	2.985.071,89	3.438.666,14	3.932.337,59	4.468.549,10	5.049.889,19	5.679.077,85	6.358.972,47
Egresos	-2.465.270,00	-2.837.499,11	-3.241.910,55	-3.680.456,55	-4.155.189,47	-4.668.266,42	-5.221.954,06	-5.818.633,55
Inversión Activos Fijos								
Compra de energía	1.868.279,00	2.179.913,14	2.521.482,31	2.894.938,72	3.302.334,74	3.745.827,48	4.227.683,60	4.750.284,26
Costo de Comercialización y distribución	327.277,40	369.176,12	412.887,37	458.411,13	505.747,41	554.896,21	605.857,53	658.631,36
Instalación nuevos medidores	191.205,26	199.850,70	208.496,14	217.141,58	225.787,02	234.432,46	243.077,90	251.723,34
Facturación y Recaudación	40.960,88	46.204,77	51.675,52	57.373,11	63.297,55	69.448,84	75.826,97	82.431,96
Otros costos	37.547,47	42.354,37	47.369,22	52.592,02	58.022,75	63.661,43	69.508,06	75.562,63
Flujo neto	103.942,20	147.572,79	196.755,59	251.881,04	313.359,63	381.622,77	457.123,79	540.338,92

Elaborado por: Los autores

4.2. ÍNDICES FINANCIEROS

En base a los flujos presentados anteriormente se obtuvieron los siguientes resultados del Valor actual neto (VAN) y la Tasa interna de retorno (TIR), aplicando una Tasa mínima atractiva de retorno (TMAR) del 7%.

CUADRO 4.8

VAN				
Tipo de servicio	Convencional	Prepago	Diferencia	Variación
Centros comerciales	13.046.817,50	18.734.067,39	5.687.249,89	43,59%
Residencial	-157.932,27	-42.357,42	115.574,85	-73,18%
TIR				
Tipo de servicio	Convencional	Prepago	Diferencia	
Centros comerciales	13,84%	16,27%	2,43%	
Residencial	5,44%	6,65%	1,21%	

Elaborado por: Los autores

En base a los resultados obtenidos se puede afirmar las siguientes conclusiones acerca del sistema prepago vs. el sistema convencional:

- **CENTROS COMERCIALES:** Se observa un incremento del 43,59% en cuanto al VAN, lo que significa que la Empresa percibirá alrededor de 5,6 millones USD más por el periodo de 15 años, la TIR alcanza un rendimiento del 16,27%, lo que significa que el rendimiento con el sistema prepago se incrementará en 2,43%; lo que indica que la implantación del sistema de venta prepagada de energía eléctrica es atractivo para la empresa en el caso de los centros comerciales.
- **RESIDENCIALES:** La TIR se incrementa en 1,21% lo que al parecer no significaría mayor beneficio, pero en términos monetarios se observa que la empresa deja de perder alrededor de 116 mil USD, lo que en términos porcentuales se produce una reducción del 73%, es decir, el sistema prepago en el sector residencial es menos perjudicial para la EEQSA que el sistema convencional.

4.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad permite determinar en términos de VAN, en este caso, cuál de todos los elementos analizados es más sensible a una variación; este análisis permite comparar los resultados obtenidos de estos escenarios con el resultado de los datos originales o base.

Para determinar la sensibilidad de los factores se realizaron variaciones de -10%, -5%, +5% y +10% de los siguientes factores:

- Consumo: se establecieron consumos promedios por sector, es decir este factor es muy propenso a la variación ya que agrupa al número de clientes existentes en cada segmento y su respectivo consumo, esta variable es exógena, por lo tanto la empresa no puede ejercer control sobre ella. (ver anexos del 2 al 5 y del 10 al 17).
- Clientes: este factor puede variar al superar o no cumplir con las expectativas de demanda del servicio, ya que la proyección fue realizada en base a datos históricos y de acuerdo a las expectativas de captación de clientes con sistema prepago por parte de la EEQSA. (ver anexos del 6 al 9 y del 18 al 25).
- TMAR: este factor depende de tres aspectos, que son la tasa libre de riesgo, la inflación y el riesgo propio del negocio, todas ellas totalmente exógenas a la empresa.
- TARIFA: variable determinada por el Consejo Nacional de Electrificación (CONELEC) especificado en el pliego tarifario, esta variable tiene un comportamiento especial ya que es necesario establecer la elasticidad tarifa – demanda la cual será detallada más adelante. Este factor será evaluado en el sector residencial periférico ya que el Presidente de la República, Eco. Rafael Correa, propuso reducir la tarifa para este sector.

A continuación se muestran los resultados del análisis de sensibilidad para los sectores comercial y residencial tanto en el sistema convencional como en el sistema prepago:

4.3.1. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD – CENTROS COMERCIALES

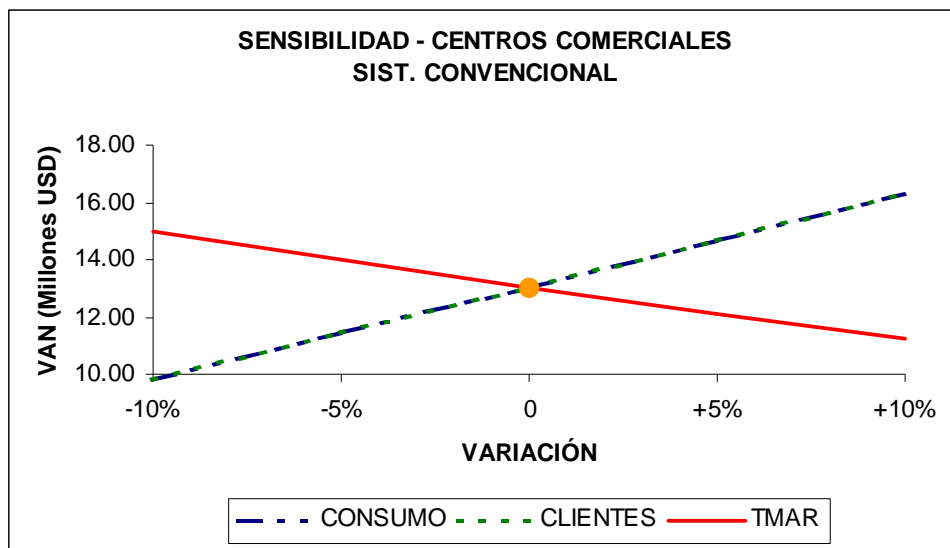
CUADRO 4.9

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD - CENTROS COMERCIALES						
(VAN en millones de USD)						
SISTEMA	VARIABLE	-10%	-5%	0	+5%	+10%
CONVENCIONAL	Consumo	9,77	11,41	13,05	14,68	16,32
	Clientes	9,81	11,43	13,05	14,67	16,29
	TMAR	15,00	14,01	13,05	12,12	11,24
PREPAGO	Consumo	14,88	16,81	18,73	20,66	22,59
	Clientes	14,92	16,83	18,73	20,64	22,54
	TMAR	21,04	19,86	18,73	17,65	16,60

Elaborado por: Los autores

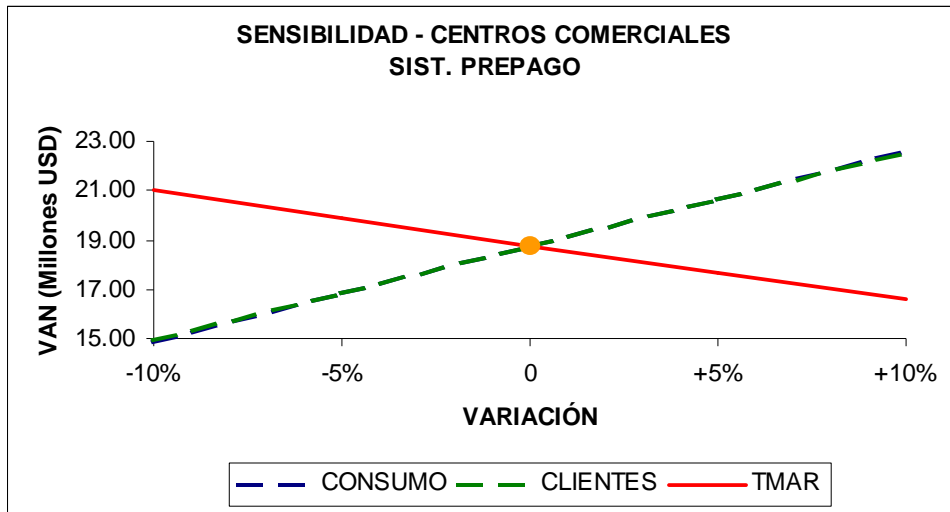
GRÁFICO 4.1

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CENTROS COMERCIALES SISTEMA CONVENCIONAL



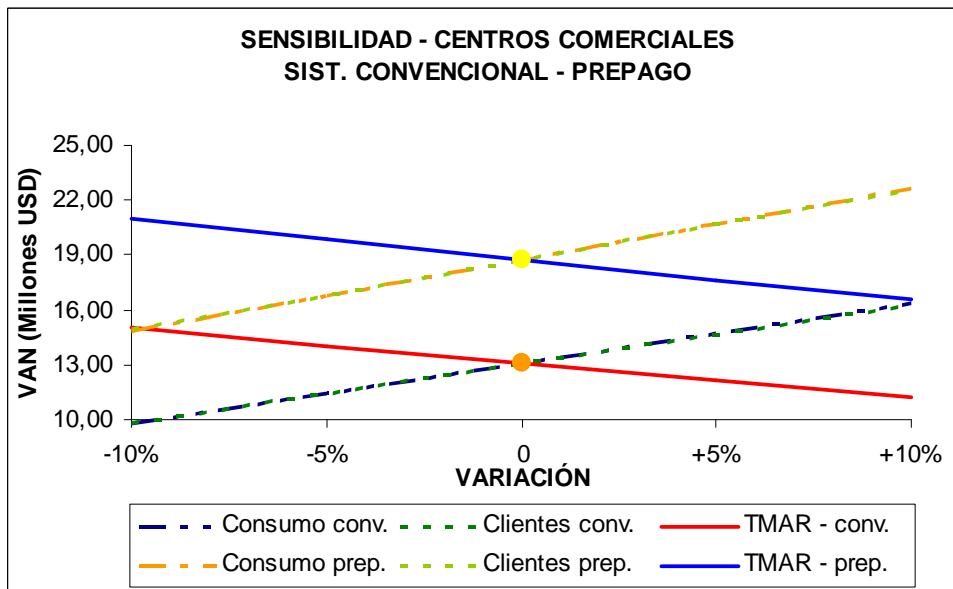
Elaborado por: Los autores

GRÁFICO 4.2
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CENTROS COMERCIALES
SISTEMA PREPAGO



Elaborado por: Los autores

GRÁFICO 4.3
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CENTROS COMERCIALES
SISTEMA CONVENCIONAL – SISTEMA PREPAGO



Elaborado por: Los autores

CUADRO 4.10

PENDIENTES CURVAS DE SENSIBILIDAD CENTROS COMERCIALES		
SISTEMA	VARIABLE	PENDIENTE
CONVENCIONAL	Consumo	0,33
	Clientes	0,32
	TMAR	-0,20
PREPAGO	Consumo	0,39
	Clientes	0,38
	TMAR	-0,23

Elaborado por: Los autores

Se concluye que para ambos sistemas las variables más sensibles son el consumo y los clientes, ya que presentan mayor pendiente, lo que significa que el VAN es más sensible a la variación del número de clientes y el consumo de los mismos. Además se refleja claramente que los niveles obtenidos de VAN en el sistema prepago son superiores a los obtenidos en el sistema convencional.

4.3.2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD – RESIDENCIALES

Para evaluar la sensibilidad en el sector residencial y tomar en cuenta la variación en la tarifa ofrecida por el Presidente (-50%), es necesario realizar el análisis previo de la elasticidad tarifa – demanda, para lo cual se hicieron las siguientes consideraciones:

- Generalmente al ser el servicio eléctrico un servicio básico, se parte de la premisa de que es elástico unitario, siendo este el caso de los centros comerciales, es decir que la demanda de energía se mantiene constante a pesar de la variación de la tarifa, dado a que su actividad comercial les obliga a esto. En el caso de los residenciales, periféricos y casas renteras del centro de la ciudad, no es el mismo caso, por lo que es necesario examinar el comportamiento de este sector.

- Para poder determinar la elasticidad tarifa – demanda es necesario tener un historial de los consumos mensuales en el momento en que se registró variación en la tarifa de servicio eléctrico, lamentablemente dicho historial no existe en la EEQSA, a pesar de existir un registro de evolución de la tarifa en el CONELEC; ante lo cual se tomó en cuenta estudios realizados en otros países de Latinoamérica, que se muestran a continuación:

CUADRO 4.11

ELASTICIDAD TARIFA – DEMANDA	
PAÍS	ELASTICIDAD
Chile	- 0.33
Costa Rica	- 0.36
Venezuela	- 0.31
México	- 0.30
Paraguay	- 0.37
Promedio	- 0.33

Fuente: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=1256159>

Elaborado por: Los autores

- Lo que indica que ante la variación del 10% en el precio de la tarifa, se produce una reducción de la demanda del 3.3%, que el valor a utilizar para efectuar las extrapolaciones lineal, cuadrática y exponencial, con el fin de determinar el tipo de función de la tarifa para luego ingresarla al análisis de sensibilidad.

Se procedió a estimar las funciones de tendencia de la demanda ante la variación de la tarifa, determinando las siguientes ecuaciones (ver anexos 27, 28 y 29):

Función lineal:

Función exponencial:

$$Q = 1995 - 6875 p$$

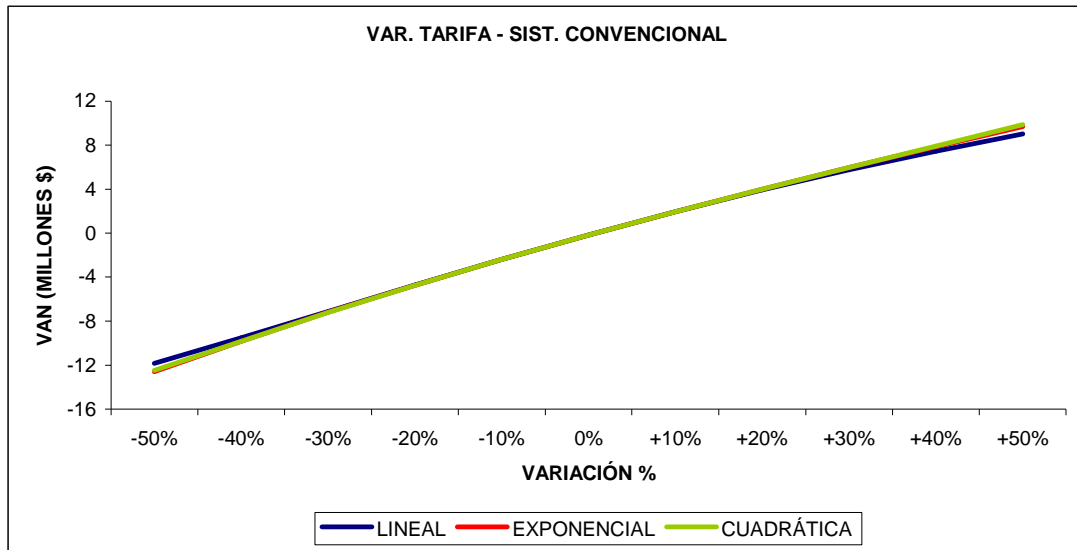
$$Q = 630.8360 p^{-0.3287}$$

Función cuadrática:

$$Q = 2407.5 - 17812.5p + 72337.963p^2$$

GRÁFICO 4.4

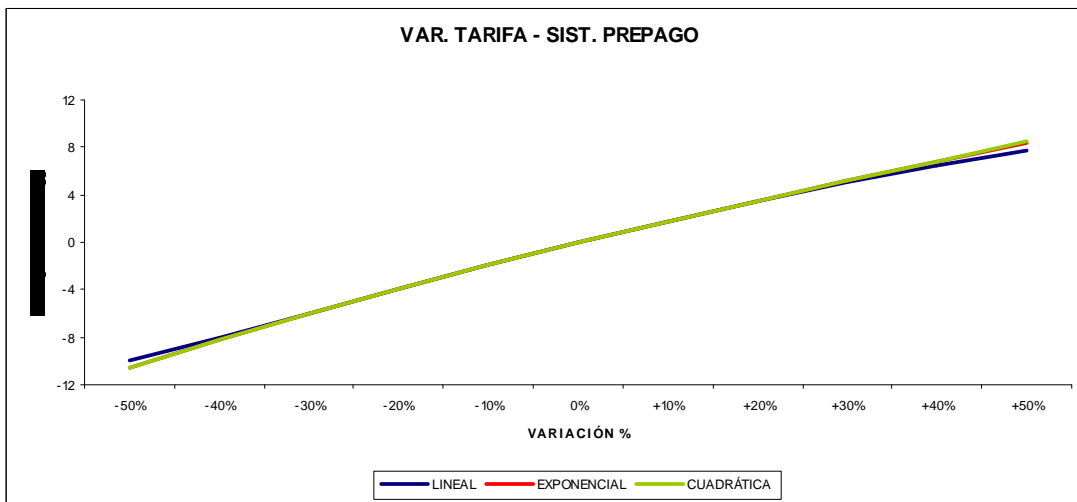
**VARIACIÓN DEL VAN EN FUNCIÓN DE LA TARIFA SECTOR RESIDENCIAL
SISTEMA CONVENCIONAL**



Elaborado por: Los autores

GRÁFICO 4.5

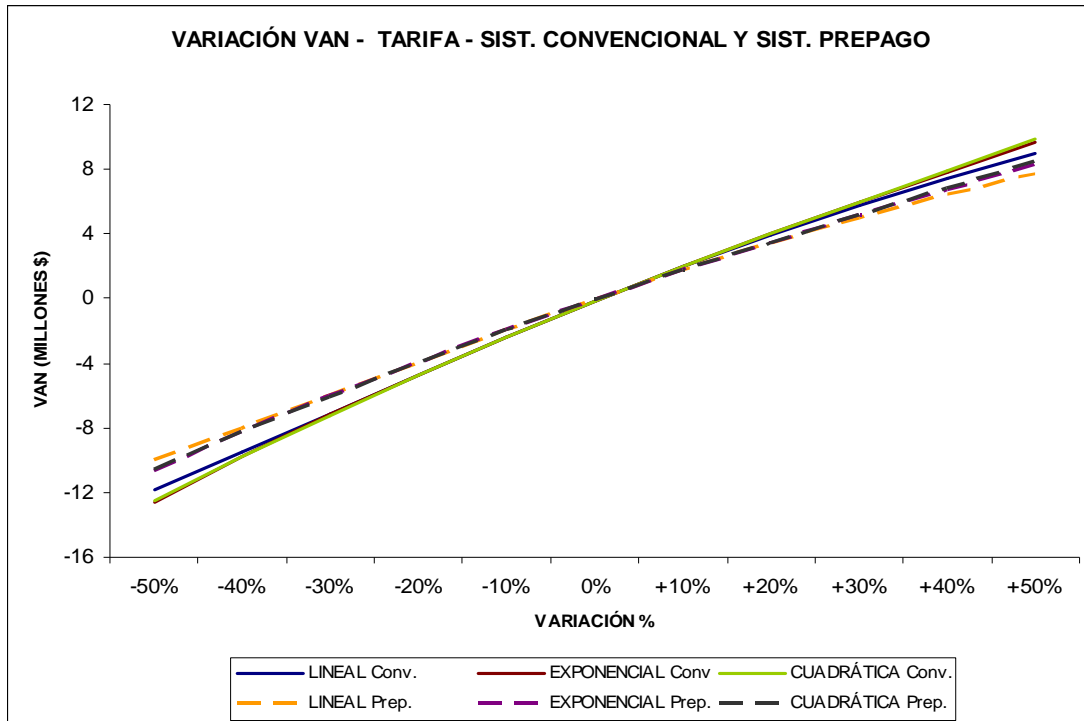
**VARIACIÓN DEL VAN EN FUNCIÓN DE LA TARIFA SECTOR RESIDENCIAL
SISTEMA PREPAGO**



Elaborado por: Los autores

GRÁFICO 4.6

**VARIACIÓN DEL VAN EN FUNCIÓN DE LA TARIFA SECTOR RESIDENCIAL
SISTEMA CONVENCIONAL – SISTEMA PREPAGO**



Elaborado por: Los autores

De los gráficos se puede concluir lo siguiente:

- La diferencia entre las funciones lineal, exponencial y cuadrática son mínimas por lo cual se toma a la función lineal como una buena estimación para efectuar el análisis de sensibilidad.
- Ante una posible reducción de la tarifa en el orden del 50% se ve claramente que el sistema prepago es mucho menos perjudicial para los intereses de la EEQSA, la empresa dejaría de perder cerca de 2 millones de USD.

Con estas consideraciones previas el análisis de sensibilidad del sector residencial en base a los mismos parámetros del sector comercial se estructura de la siguiente forma:

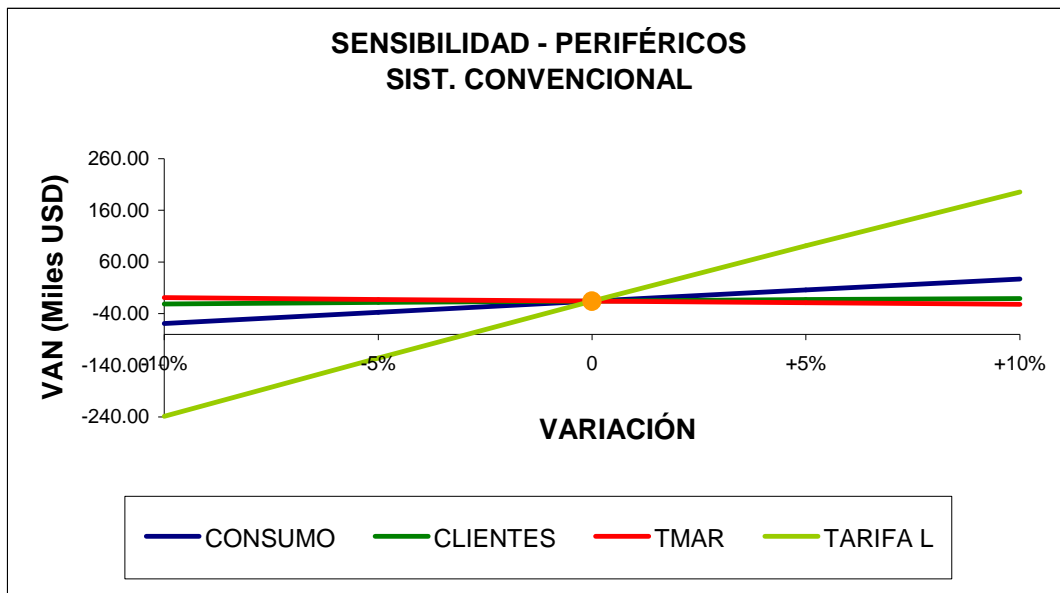
CUADRO 4.12

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD - SECTOR RESIDENCIAL (BARRIOS PERIFÉRICOS, CASAS RENTERAS) (VAN EN MILES DE USD)						
SISTEMA	VARIABLE	-10%	-5%	0	+5%	+10%
CONVENCIONAL	CONSUMO	-587,50	-372,72	-157,93	56,85	271,64
	CLIENTES	-211,99	-184,96	-157,93	-130,90	-103,87
	TMAR	-90,94	-125,20	-157,93	-189,20	-219,08
	TARIFA	-2.387,11	-1.258,93	-157,93	913,69	1.954,14
PREPAGO	CONSUMO	-407,49	-224,92	-42,36	140,21	322,78
	CLIENTES	-108,75	-75,56	-42,36	-9,16	24,04
	TMAR	44,89	0,28	-42,36	-83,12	-122,11
	TARIFA	-1.937,16	-978,20	-42,36	868,52	1.752,91

Elaborado por: Los autores

GRÁFICO 4.7

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD SECTOR RESIDENCIAL
SISTEMA CONVENCIONAL

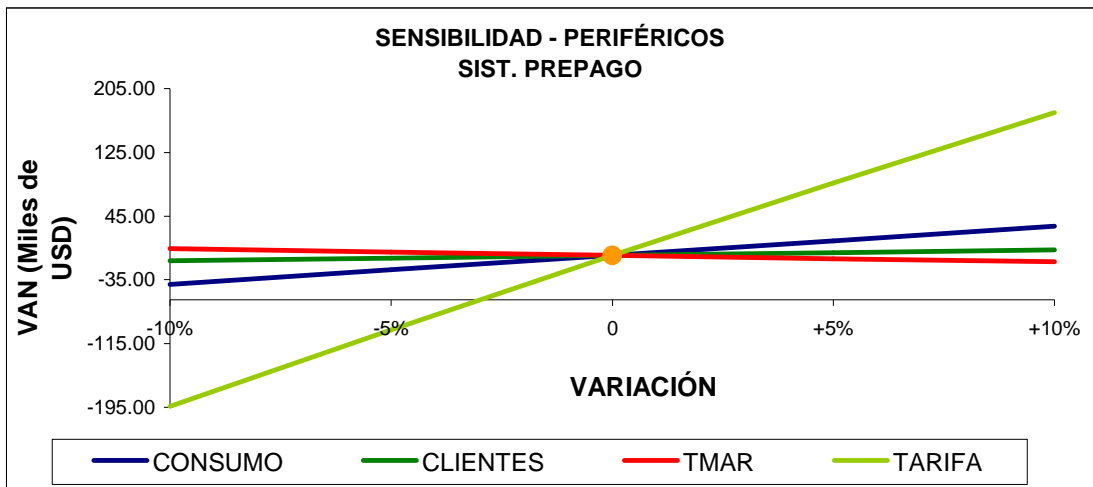


Elaborado por: Los autores

GRÁFICO 4.8

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD SECTOR RESIDENCIAL

SISTEMA PREPAGO

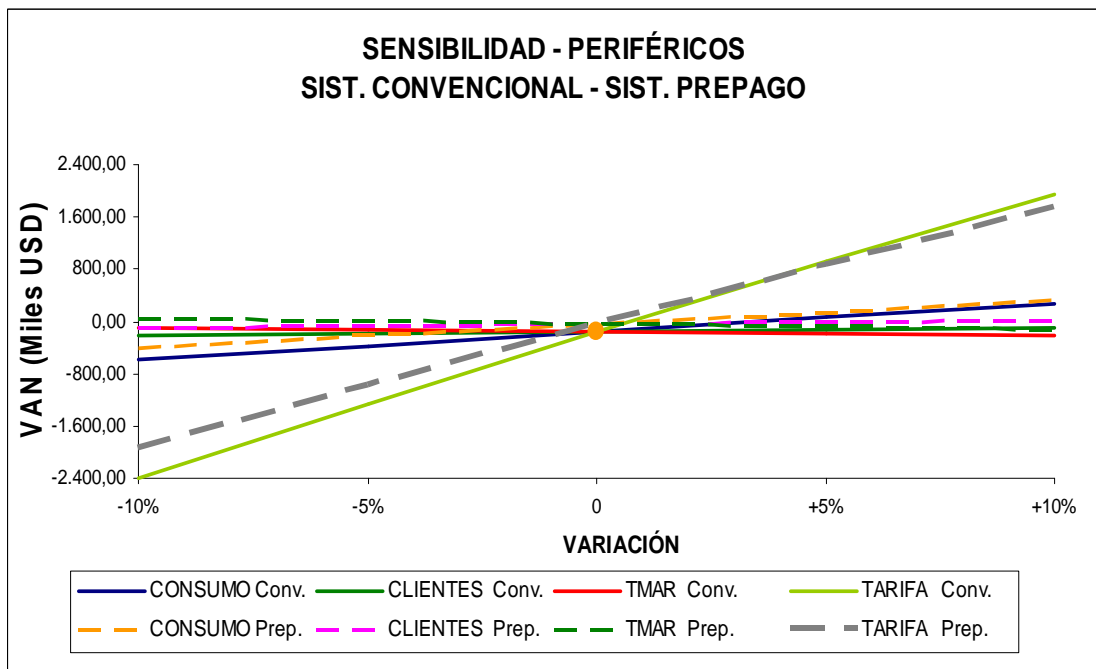


Elaborado por: Los autores

GRÁFICO 4.9

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD SECTOR RESIDENCIAL

SISTEMA CONVENCIONAL – SISTEMA PREPAGO



Elaborado por: Los autores

CUADRO 4.13

PENDIENTES CURVAS DE SENSIBILIDAD SECTOR RESIDENCIAL		
SISTEMA	VARIABLE	PENDIENTE
CONVENCIONAL	CONSUMO	0,04
	CLIENTES	0,01
	TMAR	-0,01
	TARIFA	0,23
PREPAGO	CONSUMO	0,04
	CLIENTES	0,01
	TMAR	-0,01
	TARIFA	0,19

Elaborado por: Los autores

Se puede concluir que la variable más sensible en el sector residencial es la tarifa, ya que su pendiente es claramente mayor a las pendientes de las otras variables evaluadas, es decir que cuando existe una variación en la tarifa el efecto que esta causa sobre el VAN es mayor a las causadas por las otras variables.

Se aprecia nuevamente que ante una variación de la tarifa el sistema de venta prepagada permite obtener menores pérdidas para la EEQSA.

CAPÍTULO V

5. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

El presente manual de procedimientos detalla todos los procesos y actividades que intervienen en la implantación del sistema de venta prepagada de energía eléctrica, así mismo determina los responsables de ejecutar y controlar los mismos.

5.1. OBJETO

El presente instructivo tiene por objeto facilitar y sistematizar la implantación del sistema de venta prepagada de energía eléctrica dentro de la Empresa Eléctrica Quito S.A., esto incluye los procesos de identificación del mercado, compra, capacitación del personal y promoción del servicio prepago.

5.2. ALCANCE

El instructivo incluye actividades y procesos para la implantación del sistema de venta prepagada, así como se determina los responsables de ejecutarlos de acuerdo a los departamentos de la Empresa Eléctrica Quito.

5.3. PROCEDIMIENTO

Se establecen cuatro grandes subprocesos que son:

1. Investigación de mercados.
2. Contratación.
3. Capacitación.

4. Publicidad y promoción.

Cada uno de ellos con sus respectivas actividades que se detallan a continuación.

5.3.1. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

La EEQSA debe establecer los mercados potenciales a ser implementados con el sistema de venta prepagada en el área de concesión.

5.3.1.1. Establecer parámetros de selección

Se debe considerar posibles mercados para el sistema prepago tomando en cuenta los siguientes parámetros:

- El sistema prepago debe ser instalado de manera conjunta en sector, barrio o urbanización.
- Nivel de morosidad
- Número de cortes y reconexiones temporales por suministro en un determinado sector durante un año.
- Situación geográfica y de accesibilidad al sector.
- Cercanía del sector a los puntos de recaudación de la EEQSA.
- Considerar conflictos existentes entre el propietario y el arrendatario por morosidad en el caso de los centros comerciales, casas y edificios renteros.
- Pérdidas negras producidas por robo de energía.

5.3.1.2. Identificar sectores potenciales

Determinar el o los posibles barrios, urbanizaciones, sectores, centros comerciales, etc. en los cuales se pretende implementar el servicio eléctrico con tecnología prepago, este paso se lo debe realizar en base a los

parámetros establecidos anteriormente. Se sugiere que inicialmente el sistema de venta prepagada sea aplicado en:

Barrios periféricos: alto nivel de hurto y robo de energía, distancia y difícil acceso a estos barrios, garantías mínimas de seguridad para el personal de la EEQSA que realiza trabajos en dichos sectores.

Edificios y casas renteras, y centros comerciales: en este tipo de edificios y casas se ha detectado un sinnúmero de problemas ya que los inquilinos al desalojar los departamentos dejan en manos del arrendatario el pago del servicio eléctrico, lo que genera grandes molestias y problemas entre la EEQSA y el arrendatario. Esta situación también se ve reflejada en centros comerciales, entre los concesionarios y la administración del centro comercial.

5.3.1.3. Inducir a los potenciales usuarios

Después de haber determinado los sectores más apropiados para el sistema prepago, se debe realizar la inducción acerca del sistema a la población de dicho sector, dónde se informará al futuro usuario todas la ventajas del nuevo sistema, así como cual es el modo operativo de los equipos y posteriormente realizar una evaluación acerca de la aceptación que tendrá el nuevo sistema dentro del sector.

5.3.1.4. Evaluar el mercado

Determinar si el mercado está interesado en adquirir o cambiar al sistema de venta prepagada. Conocer si este contará con la aceptación de los clientes de la empresa. Esta actividad se la puede efectuar a través de la aplicación de encuestas a una muestra representativa de la población del barrio o sector escogido, en la cual se puede incluir preguntas que reflejen el grado de

satisfacción de los clientes, y que muestre el interés del usuario al nuevo sistema.

Para el cálculo de la muestra se aplica la siguiente fórmula:

$$n = \frac{NZ_{\alpha}^2 pq}{e^2(N-1) + Z_{\alpha}^2 pq}$$

Donde:

N = Población del sector, barrio, centro comercial, etc.

n = Tamaño de la muestra

Z_{α} = Coeficiente del nivel de confianza (1,96 al 95% de confianza)

e = Margen de error (5% = 0,05)

p = proporción esperada (0,5)

$q = 1 - p$ (0,5)

Posterior al cálculo de muestra se procede a realizar las encuestas de acuerdo al siguiente formato:

ENCUESTA SISTEMA DE VENTA PREPAGADO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

DATOS PERSONALES

Nombre: _____ C.C.# _____
Teléfono: _____ Suministro # _____

1. Califique al servicio que brinda la Empresa Eléctrica Quito S.A.

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Pésimo

2. ¿De los siguientes procesos cuál(es) considera usted se deben mejorar en la EEQSA?

- Matrícula
- Facturación
- Recaudación (Cobranzas, Cortes y Reconexiones)
- Atención al Cliente

3. ¿Le gustaría estar en capacidad de controlar su consumo mensual de energía eléctrica?
SI NO

4. ¿Estaría interesado en adquirir el servicio de Energía Prepagada, y adquirir de esta forma energía eléctrica en la cantidad que requiera?
SI NO

5. De qué forma preferiría usted obtener energía prepagada (señale las más convenientes):

- Puntos de venta en el sector
- Internet
- Red de cajeros automáticos
- Máquinas expendedoras

6. Califique por orden de importancia los aspectos que a su criterio generan mayores beneficios para el cliente.

- Control del consumo
- Evitar valores adicionales en la facturación
- Evitar cortes y reconexiones
- Evitar fricciones con la EEQSA

7. ¿Cuánto estaría dispuesto a gastar dentro de su presupuesto mensual por concepto de energía eléctrica?.....

8. Con qué frecuencia compraría usted energía prepagada:
Semanal Quincenal Mensual

Finalmente la encuesta es tabulada y se analizan los datos obtenidos, que permitan estimar el grado de satisfacción, la demanda para el sistema prepago y demás datos relevantes acerca del nuevo sistema.

5.3.1.5. Cuantificar la demanda

En base a los resultados obtenidos se procede a estimar el grado de satisfacción de los usuarios, el número de posibles usuarios del nuevo sistema con la finalidad de determinar el número de equipos que se necesitan adquirir.

5.3.2. PROCESO DE COMPRA Y CONTRATACIÓN

Para los efectos de aprobar las bases de la licitación, efectuar los llamados, adjudicar y suscribir los contratos definitivos, se requerirá el aval del Directorio de la EEQSA.

5.3.2.1. Determinar las bases para la licitación de equipos y software

Las bases de licitación deberán contener al menos las siguientes menciones:

1. Descripción de los equipos y software requeridos.
2. Lugar, fecha y hora de la apertura de las ofertas.
3. Criterios de adjudicación, ponderaciones y puntajes, tales como ponderaciones sobre el precio, calidad técnica, garantía, servicio post venta y demás aspectos que se consideren relevantes.
4. Naturaleza y monto de las garantías solicitadas.
5. Causales de término del contrato definitivo, así como multas y sanciones por incumplimiento, retrasos, negligencia, etc.

5.3.2.2. Convocar a provisión de equipos y software

La licitación para la adquisición de equipos y software deberá realizarse por licitación pública, de acuerdo a las normas ya establecidas por la EEQSA..

El llamado a licitación deberá publicarse en uno de los principales diarios de circulación nacional, con una antelación a la apertura de ofertas no inferior a 15 días hábiles. El llamado, además, será publicado en el portal de internet de la EEQSA, www.eeqsa.com, en el que se mantendrán disponibles las bases de licitación para ser consultadas.

El aviso deberá incluir la fecha, hora y lugar de la apertura de ofertas; las especificaciones técnicas de los equipos, así como los requerimientos funcionales del software.

Podrán participar en estas licitaciones proveedores que cumplan con los requisitos legales y de orden técnico determinados por la EEQSA.

5.3.2.3. Apertura y análisis de ofertas

Las ofertas se abrirán en un acto público, al cual podrán asistir los representantes de los proponentes. Se analizará que las ofertas cumplan con las especificaciones técnicas tanto en equipos como en software, garantía del producto, servicio de post-venta. De los concursantes técnicamente calificados se dará lectura a los precios ofertados y se constatará la existencia de las garantías requeridas, finalmente se elegirá al concursante que más favorezca a los intereses de la EEQSA..

Se levantará un acta de lo actuado, la que será suscrita por todos los participantes.

En la licitación pública de equipos y software, los proponentes deberán hacer entrega de una garantía bancaria que asegure el interés del proponente en ser proveedor de los equipos y software necesarios para el sistema prepago, dicha garantía debe ser emitida por un banco local o internacional con sucursales dentro del país, esta garantía debe estar

especificada en las bases de la licitación incluyendo el monto y plazo de vigencia.

La garantía en el caso de los proponentes rechazados será devuelta en diez días hábiles posterior a la adjudicación.

5.3.2.4. Contratación

El Directorio de la EEQSA, adjudicará la oferta que, en su conjunto, sea la más conveniente para los intereses de la empresa, ajustándose estrictamente a los criterios de adjudicación establecidos en las respectivas bases de licitación. Con todo, el Directorio, podrá rechazar las ofertas que no se ajustan a las bases de licitación o que sean inconvenientes a los intereses de la EEQSA.

El resultado de todos los procesos de contratación de los equipos y software, cualquiera sea la forma en que se realicen, será informado en su portal de Internet www.eeqsa.com y estará permanentemente disponible para ser consultado por toda la ciudadanía.

El proveedor debe garantizar el fiel cumplimiento del contrato una vez producida la adjudicación, mediante una garantía bancaria, pagaré o póliza de seguro, en dólares americanos u otra moneda extranjera acordada entre las partes, en favor de la EEQSA, de acuerdo al reglamento general de contratación de la EEQSA. La garantía debe tener el carácter de irrevocable, de cobro inmediato y debe ser emitida por bancos nacionales o bancos internacionales que cuenten con sucursales en el país.

El plazo de vigencia de la garantía será la vigencia del contrato, a menos que las bases establezcan un plazo distinto.

El proveedor debe entregar la garantía a la EEQSA, en el plazo máximo de diez días hábiles a contar de la fecha de adjudicación del contrato, a menos que las bases establezcan algo distinto. Si la garantía no fuere entregada dentro del plazo indicado, se entenderá que el proveedor ha desistido de su

oferta, pudiendo la EEQSA aplicar las sanciones que corresponda y pasar al siguiente mejor evaluado.

En caso de incumplimiento del proveedor de las obligaciones que le impone el contrato, la EEQSA estará facultada para hacer efectiva la garantía de cumplimiento del contrato, sin necesidad de requerimiento ni acción judicial o arbitral alguna, informando previamente al proveedor.

El incumplimiento comprende también el cumplimiento imperfecto o tardío de las obligaciones del proveedor.

El monto de las garantías deberá tener correspondencia con el valor de los equipos y software contratados y no podrá desmotivar la participación de los proponentes, estableciendo garantías abusivas que discriminen a los proveedores en virtud de sus facultades económicas.

5.3.2.5. Suscripción del contrato definitivo

La EEQSA deberá suscribir, dentro de los 10 días hábiles contados desde la notificación de la adjudicación, el contrato definitivo con el proveedor adjudicado. En este contrato se establecerán los derechos y obligaciones de las partes, de acuerdo a lo establecido en las bases de licitación.

Si dentro del plazo indicado precedentemente no se suscribe el contrato definitivo, se entenderá desistimiento de la oferta por parte del proveedor, y la EEQSA podrá proceder al cobro de la garantía de seriedad de la oferta y a suscribir el contrato con el proveedor segundo mejor evaluado.

El Contrato podrá modificarse o terminarse anticipadamente por las siguientes causales:

1. Mutuo acuerdo entre los contratantes.
2. Incumplimiento grave de las obligaciones contraídas por el contratante.
3. Las demás establecidas en las bases o en el contrato.

El proponente no podrá ceder, transferir o traspasar en forma alguna, total ni parcialmente, los derechos y obligaciones que nacen con ocasión del desarrollo de una licitación, y en especial los establecidos en el contrato.

El contratante podrá concertar con terceros la ejecución parcial del contrato, sin perjuicio que la responsabilidad y la obligación de su cumplimiento permanecerán en el contratista adjudicado.

5.3.3. CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

5.3.3.1. Determinar las necesidades de capacitación

Ya que el sistema de venta prepagada no ha sido utilizado en la EEQSA, es necesario plantear un programa de capacitación para el personal técnico y administrativo involucrado en la operación del nuevo sistema; se definen las siguientes necesidades:

- Características técnicas de los equipos.
- Funcionamiento de los equipos.
- Manejo del software y sistema de venta.
- Instalación del sistema.

5.3.3.2. Definir el personal a capacitar

El comité prepago, formado en la EEQSA, en conjunto con el departamento de recursos humanos designará al personal técnico, administrativo y contratistas de la empresa, para entrar en el proceso de capacitación.

5.3.3.3. Programar la capacitación

El departamento de recursos humanos en conjunto con la empresa proveedora deberá establecer un cronograma de capacitación para el personal designado por la empresa.

Se definirán los recursos necesarios para la implementación de la capacitación, como tipo de entrenador o instructor, recursos audiovisuales, maquinas, equipos o herramientas necesarias, materiales, manuales, etc.

A su vez se deben definir los métodos a utilizarse en el proceso, dado que el personal técnico y el administrativo necesitan una capacitación muy diferente debido a las funciones de cada uno; la capacitación del personal técnico debe enfocarse en los equipos y su funcionamiento, mientras que para el personal administrativo la capacitación se centrará en el manejo del software y el proceso de venta de energía prepagada.

Finalmente el departamento de RRHH enviará al comité prepago el presupuesto para la capacitación, detallando todos los gastos a efectuarse que permitan una normal capacitación.

5.3.3.4. Ejecutar la capacitación

La ejecución del proceso de capacitación se efectuará de acuerdo al cronograma establecido entre las partes antes mencionados.

5.3.3.5. Evaluar el personal capacitado

Es necesario evaluar al personal capacitado para de esta manera asegurar y determinar el nivel de conocimiento adquirido, ya que de este depende la correcta implementación y funcionamiento del sistema prepago; se deben establecer parámetros de evaluación que permitan establecer cuan beneficiosa ha sido la capacitación, y en caso de ser necesario se

programará una nueva capacitación tomando en cuenta los factores críticos de la capacitación anterior.

5.3.4. PROCESO DE DIFUSIÓN Y PROMOCIÓN

5.3.4.1. Identificar los sectores a los que se desea dirigir

En el proceso de determinación del mercado se identificaron los sectores a los cuales está dirigido el nuevo sistema, es en aquellos en los cuales debe enfocarse los esfuerzos de promoción y difusión del sistema.

Posterior a la ejecución de los planes piloto dentro del área de concesión, se realizará una promoción masiva que abarque la totalidad de la concesión de la EEQSA.

5.3.4.2. Establecer los objetivos de la promoción

El objetivo de difundir y promocionar el sistema prepago es dar a conocer al usuario otra opción en la adquisición de energía eléctrica, señalando los beneficios que éste conlleva, así como su sistema de venta y operativo.

5.3.4.3. Crear vínculos con dirigentes de barrios

Se deben establecer vínculos entre la EEQSA y los dirigentes de los barrios que permitan y faciliten el normal desenvolvimiento de las actividades a realizar en los barrios, de esta manera los dirigentes

inducen a una predisposición positiva de sus vecinos para la instalación del sistema prepago en su barrio.

5.3.4.4. Capacitar a futuros usuarios

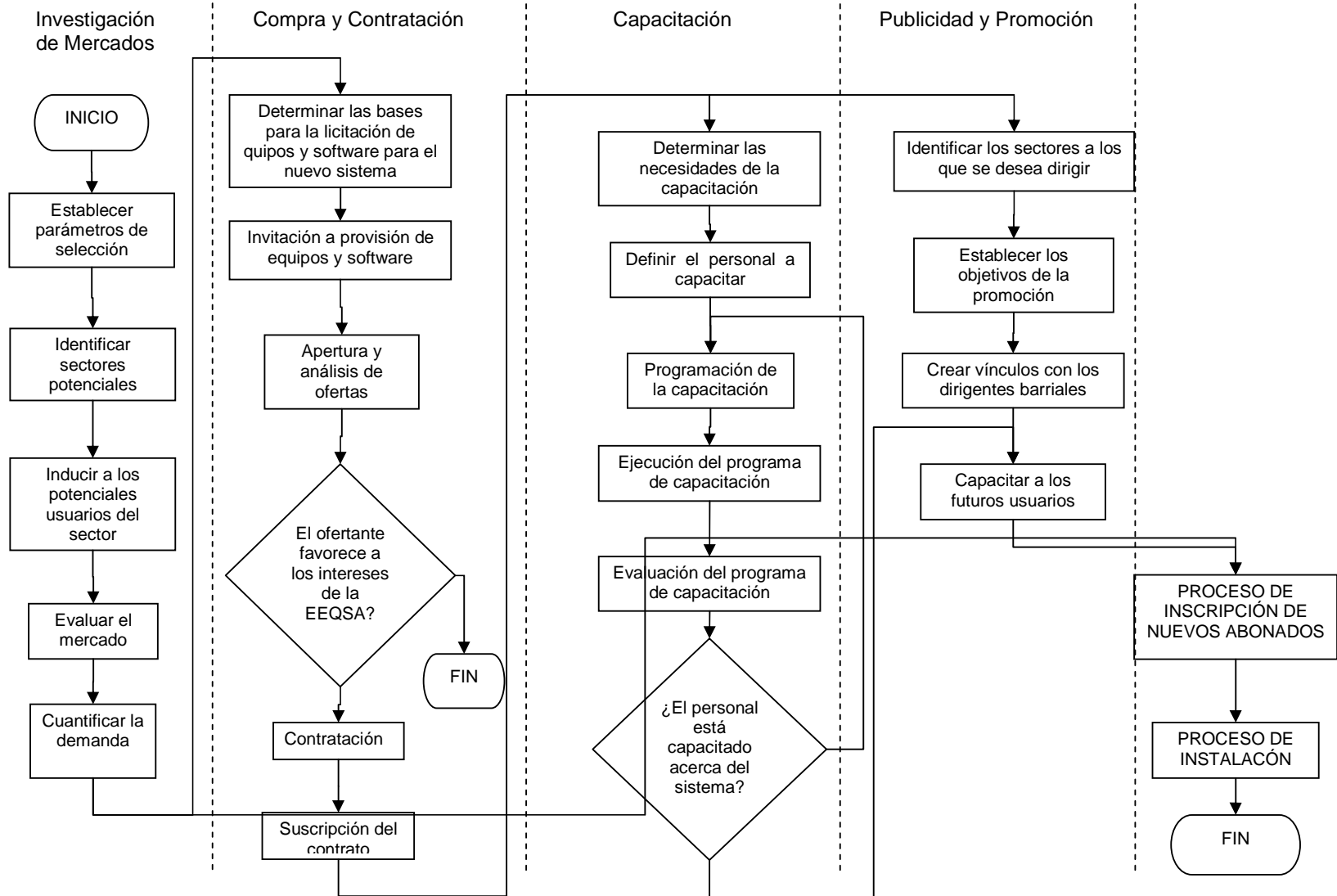
El personal de la EEQSA está en la obligación de efectuar una breve capacitación a los habitantes del sector donde se va a implementar el sistema prepago, y de esta manera se reducirán problemas por el incorrecto manejo de los equipos, además en esta actividad se pretende responder a todas las inquietudes que tenga el usuario acerca del sistema.

Para llevar a cabo esta actividad es necesario la coordinación con los dirigentes barriales, que convoquen a los moradores a la capacitación.

Una vez finalizado los cuatro procesos anteriores se conecta con el proceso de inscripción de nuevos abonados y posteriormente al proceso de instalación, dichos procesos están claramente especificados por la EEQSA.

GRÁFICO 5.1

DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO DE IMPLANTACIÓN SISTEMA DE VENTA PREPAGADA DE ENERGÍA ELÉCTRICA



Elaborado por: Los autores

CUADRO 5.1

PROCESO DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE VENTA PREPAGADA

SUBPROCESO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Investigación de mercados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer parámetros de selección. 2. Identificar sectores potenciales. 3. Inducir a los potenciales usuarios del sector. 4. Evaluar el mercado. 5. Cuantificar la demanda. 	Desarrollo Empresarial/ Dirección de comercialización
Compra y Contratación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar las bases para la licitación de equipos y software. 2. Convocar a provisión de equipos y software. 3. Apertura y análisis de ofertas. 4. Contratación 5. Suscripción del contrato definitivo. 	Gerencia General / Comité de Contratación
Capacitación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar las necesidades de capacitación. 2. Definir el personal a capacitar. 3. Programar la capacitación. 4. Ejecutar la capacitación 5. Evaluar al personal capacitado. 	Departamento de Recursos Humanos
Publicidad y promoción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los sectores a los que se desea dirigir. 2. Establecer los objetivos de la promoción. 3. Crear vínculos con los dirigentes barriales. 4. Capacitar a los futuros usuarios. 	Departamento de Relaciones Públicas
Inscripción de Nuevos Abonados		
Instalación		

Elaborado por: Los autores

CAPITULO VI

6. PLAN ESTRATÉGICO

En el presente capítulo se elabora el plan estratégico para la implantación y sustentabilidad del sistema de venta prepagada de energía eléctrica en la ciudad de Quito, para lo cual se realiza el análisis institucional de la EEQSA, posteriormente se evalúa el ambiente externo, que se resumen en los análisis FODA y PEYEA (Posicionamiento estratégico y evaluación de la acción); finalmente se formula y planifica la estrategia a seguir, procurando en todo momento una relación congruente con los objetivos, asegurando así su evaluación y cumplimiento; identificando claramente acciones, responsabilidades e indicadores de gestión.

6.1. EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A.

6.1.1. MISIÓN

“La Empresa Eléctrica Quito S.A., es una empresa ecuatoriana, de servicio que tiene como Misión: generar, distribuir y comercializar energía eléctrica en los sectores urbano, urbano marginal y rural de la Ciudad de Quito, gran parte de la provincia de Pichincha y sectores de las provincias de Napo, Imbabura y Cotopaxi, mediante el esfuerzo conjunto de sus accionistas, funcionarios y trabajadores, en las mejores condiciones humanas, técnicas, económicas y de preservación del medio ambiente, a fin de entregar un servicio de calidad, confiabilidad y seguridad a un precio justo y rentable, impulsando así el desarrollo de la comunidad.”²⁵

6.1.2. VISIÓN

“La Empresa Eléctrica Quito S.A. crecerá y conservará el liderazgo en el sector eléctrico del Ecuador. Será la empresa más eficaz y eficiente en producción, productividad y atención al cliente. Mantendrá un recurso humano altamente calificado, ético, creativo y competitivo, que proyecte a la comunidad una imagen de excelencia, con una estructura moderna y flexible que le permita adaptarse a las exigencias del mercado. Incorporará tecnología de punta y dispondrá de un sistema moderno de información. Aplicará políticas que garanticen la calidad del servicio, seguridad de su personal, la de sus clientes y la preservación del medio ambiente. Obtendrá una justa rentabilidad optimizando costos, para crecer y mantener el liderazgo en el país.”²⁶

6.1.3. VALORES²⁷

- Honestidad
- Lealtad
- Respeto
- Responsabilidad social y ambiental
- Solidaridad
- Disciplina

6.1.4. OBJETIVOS²⁸

1. Disponer de energía suficiente y sustentable
2. Clientes satisfechos
3. Recurso humano capacitado, comprometido y motivado
4. Finanzas sanas
5. Uso y desarrollo de tecnología de punta

El sistema de venta prepagada contribuye a la consecución de los objetivos de la EEQSA, ya que como se mencionó anteriormente el prepago utiliza la tecnología como un medio para crear en los clientes una cultura de ahorro de energía, permitiendo que el cliente controle su consumo, a su vez el prepago por su sistema operativo permite eliminar la morosidad y los procesos de corte y reconexión, lo cual se verá reflejado en el mejoramiento de las finanzas de la organización, para lo cual será necesario contar con personal altamente capacitado y comprometido con la empresa y la satisfacción del cliente.

6.2. ANÁLISIS INSTITUCIONAL

Dentro del análisis institucional se evaluarán las fortalezas y debilidades de la EEQSA con respecto al sistema de venta prepagada de energía eléctrica con el objetivo de conocer y analizar la realidad actual de la empresa y en que condiciones se encuentra para emprender este proyecto.

Para la realización del presente análisis se utilizará la herramienta del Perfil de Capacidad Interna (PCI), el mismo que comprende las siguientes categorías:

- **Capacidad directiva**

En esta categoría se evalúan todos los aspectos que tienen que ver con la planificación, organización, dirección y control de las actividades dentro de la EEQSA, centrándonos en los aspectos referentes al sistema prepago.

- **Capacidad competitiva**

Se refiere al potencial que tiene la empresa para responder a las necesidades del mercado, con eficiencia y calidad.

- **Capacidad financiera**

Abarca factores que inciden dentro del sistema financiero de la empresa, y la capacidad de recursos con los que cuenta la empresa para invertir en el proyecto.

- **Capacidad tecnológica**

Hace referencia a los recursos tecnológicos con los que cuenta la EEQSA para la implementación del sistema prepago, también toma en cuenta aspectos como la flexibilidad para la incorporación de nuevas tecnologías.

- **Capacidad del talento humano**

Permite evaluar la capacidad y el potencial del recurso humano dentro de la organización, se toman en cuenta factores como el perfil profesional, nivel de conocimientos, experiencia, motivación entre otros.

CUADRO 6.1.

ANÁLISIS INTERNO – EEQSA				
CAPACIDAD	ELEMENTO	CALIF.	F	D
DIRECTIVA	Decisión gerencial para implementar el sistema prepago.	9	X	
	Imagen corporativa de responsabilidad social	8	X	
	Comunicación y control gerencial.	9	X	
	Proceso de toma de decisiones.	10		X
	Evaluación de gestión.	9	X	
	Plan estructural a corto y mediano plazo.	6	X	
	Formación de comisiones para desarrollo del producto.	8	X	
	Burocracia.	10		X
	Seguimiento y cumplimiento de planes y presupuestos.	7	X	
	Tiempo para implementar nuevos sistemas, proyectos, etc.	10		X

COMPETITIVA	Calidad y exclusividad del servicio	10	X	
	Proceso de adquisiciones compras y bodega	8		X
	Disponibilidad de insumos y equipos	6	X	
	Portafolio de productos y servicios	8	X	
	Servicio de post-venta	8	X	
FINANCIERA	Liquidez, disponibilidad de fondos.	8	X	
	Rentabilidad.	10		X
	Fuentes de inversión para el proyecto.	7	X	
	Estabilidad de costos.	8		X
	Índice de recaudación.	8	X	
	Nivel de cartera vencida.	7	X	
	Grado de apalancamiento	8	X	
TECNOLÓGICA	Infraestructura de laboratorio técnico	9	X	
	Compatibilidad de los equipos prepago.	10	X	
	Sistema informado integrado de toda la empresa.	8	X	
	Actualización tecnológica de equipos y materiales.	8	X	
	Capacidad de innovación.	6	X	
	Nivel tecnológico.	8	X	
TALENTO HUMANO	Personal especializado y con experiencia.	10	X	
	Trabajadores identificados con la empresa.	8	X	
	Relaciones laborales.	8	X	
	Estabilidad y motivación.	7	X	
	Rotación, Ausentismo y retiros.	7		X
	Nivel de remuneración.	6	X	
	Índice de desempeño.	8	X	

Elaborado por: Los autores

Resumen de Fortalezas:

F1: Calidad y exclusividad del servicio.

F2: Compatibilidad de los equipos prepago.

F3: Personal especializado y con experiencia.

F4: Decisión gerencial para implementar el sistema prepago.

F5: Infraestructura de laboratorio técnico.

Resumen de Debilidades:

D1: Burocracia.

D2: Tiempo para implementar nuevos sistemas, proyectos, etc.

D3: Proceso de toma de decisiones.

D4: Rentabilidad.

6.3. ANÁLISIS EXTERNO

Para el presente estudio se evaluará los factores competitivos, económicos, político-legal, sociales y tecnológicos que interactúan en el ambiente externo de la EEQSA.

CUADRO 6.2.

ANÁLISIS EXTERNO – EEQSA				
FACTORES	ELEMENTO	CALIF	O	A
COMPETITIVA	Exclusividad del mercado	10	X	
	Crecimiento de la demanda	10	X	
	Generación limitada de energía.	10		X
	Convenio con proveedores.	8	X	
	Alianzas estratégicas.	9	X	
	Benchmarking	9	X	

ECONÓMICOS	Reconocimiento de deuda por el estado ecuatoriano por diferencial tarifario.	10	X	
	Fuentes de inversión para desarrollar proyectos eléctricos.	6	X	
	Situación económica-financiera del sector energético.	10		X
	Costo de adquisición de energía.	10		X
POLÍTICO/ LEGAL	Desarrollo de políticas gubernamentales que afecten al sector.	10		X
	Leyes que regulan el sistema de venta prepago.	9	X	
	Reglamentos y normas ya establecidos.	8		X
	Estabilidad política.	10		X
	Modernización del Estado.	8		X
	Privatización de entidades públicas.	8		X
SOCIALES	Crecimiento no planificado en centros poblados.	8		X
	Migración rural al D.M. de Quito.	7		X
	Tasas de desempleo.	8		X
	Migración a otros países.	8		X
	Cultura de ahorro de energía.	9		X
	Hurto de energía.	9		X
TECNOLÓGICO	Disponibilidad de nuevas tecnologías.	8	X	
	Implementación de nuevas tecnologías.	10	X	
	Aplicación de nuevas tecnologías.	7	X	
	Resistencia de los clientes a cambios tecnológicos.	8		X
	Globalización de la información	8	X	

Elaborado por: Los autores

Resumen de Oportunidades:

O1: Exclusividad del mercado.

O2: Crecimiento de la demanda.

O3: Reconocimiento de deuda por el estado ecuatoriano por diferencial tarifario.

O4: Implementación de nuevas tecnologías.

Resumen de Amenazas:

A1: Generación limitada de energía.

A2: Situación económica-financiera del sector energético.

A3: Costo de adquisición de energía.

A4: Desarrollo de políticas gubernamentales que afecten al sector.

A5: Estabilidad política.

6.4. FORMULACIÓN DE LA ESTRATEGIA

Para la formulación de la estrategia como primer paso se realizarán matrices de correlación entre los cuatro elementos resultantes de los análisis interno y externo, se definirán sus acciones estratégicas, éstas se llevarán a sus respectivas matrices de priorización para determinar cuales son sus acciones resultantes y por último desarrollar la matriz FODA para la EEQSA.

6.4.1. MATRIZ DE CORRELACIÓN FO

CUADRO 6.3

F \ O	O1	O2	O3	O4
F1	9	9	1	3
F2	5	3	1	9
F3	5	5	3	7
F4	3	5	1	9
F5	5	5	1	7

Elaborado por: Los autores

Acciones estratégicas FO:

- **F101:** Calidad y exclusividad del servicio para el mercado.
- **F102:** Calidad y exclusividad del servicio para atender la creciente demanda.
- **F204:** Compatibilidad de los equipos prepago con las nuevas tecnologías.
- **F304:** Personal especializado y experimentado para operar nuevas tecnologías.
- **F404:** Decisión gerencial para implementar el sistema prepago, aplicable con nuevas tecnologías.
- **F504:** Infraestructura del laboratorio técnico para trabajar con nuevas tecnologías.

Matriz de priorización de acciones estratégicas FO:

CUADRO 6.4

	F101	F102	F204	F304	F404	F504	TOTAL	ORDEN
F101	0.5	0.5	0.5	0	0	0	1.5	6
F102	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	3	3
F204	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	2.5	4
F304	1	0.5	0.5	0.5	0	1	3.5	2
F404	1	0.5	1	1	0.5	1	5	1
F504	1	0.5	0.5	0	0	0.5	2.5	5

Elaborado por: Los autores

Acciones estratégicas FO a partir de la matriz de priorización:

1. Decisión gerencial para implementar el sistema prepago, compatible con nuevas tecnologías.
2. Personal especializado y experimentado para operar nuevas tecnologías.
3. Calidad y exclusividad del servicio para atender la creciente demanda.

6.4.2. MATRIZ DE CORRELACIÓN FA

CUADRO N° 6.5

F \ A	A1	A2	A3	A4	A5
F1	3	9	3	1	1
F2	1	9	3	3	1
F3	1	7	1	1	1
F4	3	9	5	7	1
F5	1	3	3	1	1

Elaborado por: Los autores

Acciones estratégicas FA:

- **F1A2:** Aprovechar la calidad y exclusividad del servicio para mejorar la situación económica-financiera del sector.
- **F2A2:** Aplicar las ventajas del sistema prepago beneficiarán la situación económica-financiera del sector.
- **F3A2:** El personal experimentado y especializado permite alcanzar altos niveles de productividad que ayudarán en la situación económica-financiera del sector.
- **F4A2:** Implementar el sistema prepago permitirá mejorar la situación del sector.
- **F4A4:** La gerencia puede exigir a los organismos pertinentes se desarrollen leyes, normas y reglamentos que favorezcan al sistema prepago.

Matriz de priorización de acciones estratégicas FA:

CUADRO 6.6

	F1A2	F2A2	F3A2	F4A2	F4A4	TOTAL	ORDEN
F1A2	0.5	0	0.5	0	0.5	1.5	4
F2A2	1	0.5	1	0.5	0.5	3.5	1
F3A2	0.5	0	0.5	0.5	1	2.5	3
F4A2	1	0.5	0.5	0.5	1	3.5	2
F4A4	0.5	0.5	0	0	0.5	1.5	5

Elaborado por: Los autores

Acciones estratégicas FA a partir de la matriz de priorización:

1. Aplicar las ventajas del sistema prepago beneficiarán la situación económica-financiera del sector.
2. Implementar el sistema prepago permitirá mejorar la situación del sector.
3. El personal experimentado y especializado permite alcanzar altos niveles de productividad que ayudarán en la situación económica-financiera del sector.

6.4.3. MATRIZ DE CORRELACIÓN DO

CUADRO 6.7

D \ O	O1	O2	O3	O4
D1	3	5	5	9
D2	7	7	3	9
D3	5	3	7	9
D4	7	9	7	9

Elaborado por: Los autores

Acciones estratégicas DO:

- **D1O4:** Al eliminar la burocracia se puede implementar nuevas tecnologías de manera oportuna.
- **D2O4:** Establecer y cumplir cronogramas para implementar nuevos sistemas y proyectos.
- **D3O4:** Proceso de toma de decisiones efectivo para la implementación de nuevas tecnologías.
- **D4O2:** El nivel de rentabilidad mejorará gracias al incremento de la demanda.
- **D4O4:** La rentabilidad incrementará con la implementación de nuevas tecnologías, como el sistema prepago.

Matriz de priorización de acciones estratégicas DO:

CUADRO 6.8

	D1O4	D2O4	D3O4	D4O2	D4O4	TOTAL	ORDEN
D1O4	0.5	1	1	0.5	0.5	3.5	1
D2O4	0	0.5	0.5	0.5	0.5	2	4
D3O4	0	0.5	0.5	0	0	1	5
D4O2	0.5	0.5	1	0.5	0	2.5	3
D4O4	0.5	0.5	1	1	0.5	3.5	2

Elaborado por: Los autores

Acciones estratégicas DO a partir de la matriz de priorización:

1. Al eliminar la burocracia se puede implementar nuevas tecnologías de manera oportuna.
2. La rentabilidad incrementará con la implementación de nuevas tecnologías.
3. El nivel de rentabilidad mejorará gracias al incremento de la demanda.

6.4.4. MATRIZ DE CORRELACIÓN DA

CUADRO 6.9

D \ A	A1	A2	A3	A4	A5
D1	1	7	3	7	5
D2	1	9	3	7	3
D3	3	9	5	9	3
D4	1	9	9	7	7

Elaborado por: Los autores

Acciones estratégicas DA:

- **D2A2:** Optimizar el tiempo para implementar nuevos sistemas o proyectos ayudará a mejorar la situación del sector.
- **D3A2:** Tomar decisiones oportunas para mejorar la situación económica-financiera del sector energético.
- **D3A4:** Proceso efectivo de toma de decisiones conlleva el desarrollo de políticas gubernamentales que favorezcan al sector energético.
- **D4A2:** Alcanzar mayores niveles de rentabilidad permitirán mejorar la situación económica del sector.
- **D4A3:** El nivel de rentabilidad incrementará cuando el costo de la energía sea equitativo y responda a la realidad de la EEQSA.

Matriz de priorización de acciones estratégicas DA:

CUADRO 6.10

	D2A2	D3A2	D3A4	D4A2	D4A3	TOTAL	ORDEN
D2A2	0.5	0.5	1	1	0	3	2
D3A2	0.5	0.5	0.5	1	0	2.5	3
D3A4	0	0.5	0.5	0.5	0	1.5	4
D4A2	0	0	0.5	0.5	0	1	5
D4A3	1	1	1	1	0.5	4.5	1

Elaborado por: Los autores

Acciones estratégicas DA a partir de la matriz de priorización:

1. El nivel de rentabilidad incrementará cuando el costo de la energía sea equitativo y responda a la realidad de la EEQSA.
2. Optimizar el tiempo para implementar nuevos sistemas o proyectos ayudará a mejorar la situación del sector.
3. Tomar decisiones oportunas para mejorar la situación económica-financiera del sector energético.

6.4.6. MATRIZ DE POSICIÓN ESTRATÉGICA Y EVALUACIÓN DE ACCIONES

CUADRO 6.12

FACTORES	CALIFICACIÓN
ESTABILIDAD AMBIENTAL (EA):	
• Normas y reglamentos del sector.	2
• Estabilidad política	1
• Modernización del Estado	1
• Inflación	1
• Aplicación de nuevas tecnologías	6
PROMEDIO EA:	2.2
FUERZAS DE LA INDUSTRIA (FI):	
• Situación económica-financiera del sector energético	3
• Crecimiento de la demanda del servicio	6
• Abastecimiento de energía	1
• Desarrollo de proyectos para incrementar la generación de energía eléctrica	5
• Know how	5
PROMEDIO FI:	4
VENTAJA COMPETITIVA (VC):	
• Exclusividad del servicio	6
• Participación en el mercado	6
• Calidad del servicio	5
• Imagen Corporativa	6
• Atención al cliente	5
• Alianzas estratégicas	5
PROMEDIO VC:	5.5
FUERZAS FINANCIERAS	
• Liquidez	4
• Rentabilidad	1
• Fondos de inversión	3
• Nivel de endeudamiento-apalancamiento	2
• Recuperación de cartera	4
PROMEDIO FF:	2.8

Elaborado por: Los autores

Resultados:

CUADRO 6.13

RESULTADOS MATRIZ PEYEA

Estabilidad Ambiental (EA)	- 2.2
Fuerzas de la Industria (FI)	+ 4
Ventaja Competitiva (VC)	- 5.5
Fuerzas Financieras (FF)	+ 2.8

Elaborado por: Los autores

Ahora se procede a calcular el valor en cada eje:

Eje Vertical = 2.8 (FF) – 2.2 (EA)

Eje Vertical = + 0.60

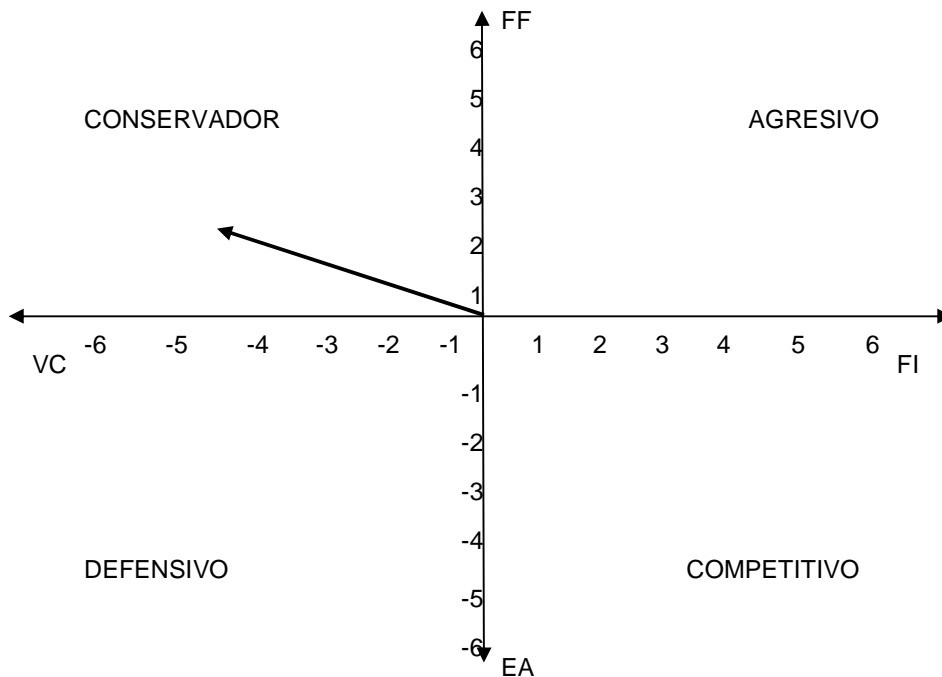
Eje Horizontal = 4.0 (FI) – 5.5 (VC)

Eje Horizontal = - 1.5

Posición Estratégica: CONSERVADOR

GRÁFICO 6.1

GRÁFICO DE LA MATRIZ PEYEA



Elaborado por: Los autores

El análisis realizado anteriormente indica que la posición estratégica de la EEQSA se encuentra en el cuadrante CONSERVADOR. Este resultado señala claramente que:

- La Empresa Eléctrica Quito S.A. debe enfocarse en mantener una estabilidad financiera, es decir, incrementar su nivel de rentabilidad, mediante la aplicación de sistemas de calidad y productividad, implementación de nuevas tecnologías que permitan reducir costos operativos así como el nivel de cartera vencida y desarrollar proyectos de generación hidroeléctrica que permitan abaratar el costo de la energía. La empresa debe aprovechar que cuenta con un servicio monopólico y un mercado bastante amplio y cuya demanda está en constante crecimiento, y debe esforzarse en brindar cada vez un mejor servicio con calidad, rapidez y efectividad buscando siempre satisfacer las necesidades del cliente.

6.5. OBJETIVO ESTRATÉGICO

Implantar el sistema de venta prepagada de energía eléctrica en el 5,21% de usuarios del sector residencial, correspondientes a barrios periféricos de escasos recursos y/o de difícil acceso y en el 3,59% de usuarios del sector comercial, correspondientes a centros comerciales de la ciudad de Quito, en el plazo de 15 años.

6.5.1. COMPONENTES

1. Establecer procesos para la implementación del sistema.
2. Promocionar el sistema de venta prepago, que permitan un crecimiento sostenido de la demanda del sistema prepago.
3. Capacitar al personal técnico y administrativo acerca del nuevo sistema.

6.5.2. MATRIZ DE CORRELACIÓN - COMPONENTES

La matriz de correlación permite identificar el o los componentes que más se relacionan y en qué grado influyen en los objetivos de la empresa, así como en las áreas en que incide cada uno de los proyectos.

CUADRO 6.14

MATRIZ DE CORRELACIÓN A

A. funcionales Componentes	Área Financiera	Área Mercadeo	Área Comercial	Área Técnica
Establecer procesos para la implementación del sistema.	X	X	X	X
Promocionar el sistema de venta prepago, que permitan un crecimiento sostenido de la demanda del sistema prepago.		X	X	
Capacitar al personal técnico y administrativo acerca del nuevo sistema.			X	X

Elaborado por: Los autores

CUADRO 6.15
MATRIZ DE CORRELACIÓN B

Objetivos Rectores	Disponer de energía suficiente y sustentable	Clientes satisfechos	Recurso humano capacitado, comprometido y motivado	Finanzas sanas	Uso y desarrollo de tecnología de punta	TOTAL	ORDEN
Componentes							
Establecer procesos para la implementación del sistema.	3	9	7	5	7	31	1
Promocionar el sistema de venta prepago, que permitan el crecimiento sostenido de la demanda del sistema prepago.	1	7	9	9	3	29	2
Capacitar al personal técnico y administrativo acerca del nuevo sistema.	1	7	9	5	5	27	3

Elaborado por: Los autores

CUADRO 6.16

COMPONENTES, ACTIVIDADES E INDICADORES DEL PLAN ESTRATÉGICO

COMPONENTES	ACTIVIDADES	INDICADORES
<p>Establecer procesos para la implementación del sistema</p>	<p>Establecer procesos para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigación de potenciales mercados para el sistema prepago • Compra y contratación de equipos y software • Capacitación al personal de la EEQSA para el conocimiento técnico de los equipos y software • Publicidad y difusión del nuevo sistema de venta prepagada 	$TI = \frac{TPI}{TRI} \times 100\%$ <p><i>TI: Tiempo de instalación</i> <i>TPI: Tiempo programado de instalación</i> <i>TRI: Tiempo real de instalación</i> <i>TI promedio = 7 días</i></p>
<p>Promocionar el sistema de venta prepago, que permitan un crecimiento sostenido de la demanda del sistema prepago.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Promocionar el nuevo sistema de venta en los sectores potenciales. • Establecer vínculos con los dirigentes barriales • Establecer alianzas estratégicas con negocios del sector potencial, para que se conviertan en puntos de venta • Capacitar a los potenciales usuarios acerca del nuevo sistema 	$NCD = \frac{USP_2}{CT_2} - \frac{USP_1}{CT_1}$ <p><i>NCD: Nivel de crecimiento de usuarios</i> <i>USP_n: Usuarios año n.</i> <i>CT_n: Total clientes año n.</i> <i>NCD esperado res = 0.3%</i> <i>NCD esperado com = 0.13%</i></p>
<p>Capacitar al personal técnico y administrativo acerca del nuevo sistema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal de la EEQSA • Evaluar los niveles de desempeño y productividad • Evaluar los niveles de conocimiento del personal de acuerdo a su área de trabajo 	$IP = \frac{NTR}{NTP} \times 100\%$ <p><i>IP: Índice de productividad</i> <i>NTR: Número de trabajos realizados</i> <i>NTP: Número de trabajos programados (12 diarios)</i> <i>IP promedio = 85%</i></p>

CAPÍTULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como punto culminante del presente proyecto, y después de haber evaluado la factibilidad técnica, comercial y financiera del sistema de venta prepagada de energía eléctrica, así como la elaboración del manual de procedimientos y el plan estratégico, se pueden identificar las conclusiones que arrojó el estudio y mencionar las recomendaciones para la correcta implantación del sistema prepago, así como otros aspectos que merecen ser comentados.

7.1. CONCLUSIONES

- La EEQSA se ve en la necesidad de implementar nuevos tipos de sistemas de venta que permitan reducir costos operativos y optimizar recursos, el sistema de venta prepago se muestra como una alternativa confiable para los intereses de la empresa y compatible con la tecnología existente.
- El modo operativo del sistema de venta prepagada elimina los procesos de toma de lecturas, envío de planillas, corte y reconexión y cobranzas lo que se traduce en una reducción del 100% en la morosidad en los sectores instalados con este sistema, y en la reducción del 2,34% de los costos totales anuales propios del servicio.
- El estudio de mercado realizado en los sectores identificados según los criterios de la EEQSA establece que el sistema de venta prepago alcanza el 89% de aceptación.

- De acuerdo a la proyección de la demanda y en base a los criterios de captación de usuarios con el sistema prepago de la EEQSA, se estima que en el plazo de 15 años el nuevo sistema contará con 45.796 usuarios en el sector residencial (periféricos y casas renteras) y 4.978 usuarios en el sector comercial (centros comerciales).
- Se estima que el valor actual de los ingresos generados por venta de energía prepagada en el período de 15 años alcanzarán un total de 353,4 millones de USD entre los dos sectores analizados
- El análisis financiero muestra que el sistema prepago incrementa el VAN en el sector comercial y residencial en el 43,59% y 73,18% respectivamente.
- La tasa interna de retorno en el sistema de venta prepagada es mayor a la del sistema convencional en 2,43% en el sector comercial y en 1,21% en el sector residencial.
- El análisis de la elasticidad tarifa – demanda demuestra:
 - La elasticidad precio – demanda en el sector comercial es elástica unitaria, es decir que ante una variación en la tarifa la demanda de energía se mantiene constante.
 - La elasticidad precio – demanda en el sector residencial es elástica, es decir que ante una variación en la tarifa la demanda de energía disminuye, siendo el coeficiente de elasticidad de 0,33.
- El análisis de sensibilidad determinó a la tarifa como la variable más sensible en el sector residencial tanto en el sistema convencional como en el prepago, es decir que ante un cambio en la tarifa la variación del VAN es mayor a la generada ante fluctuaciones del nivel de consumo, número de clientes y tasa mínima atractiva de retorno. Mientras que en el sector

comercial la variable más sensible es el número de clientes seguida muy de cerca por el nivel de consumo.

- En caso de que las tarifas eléctricas se reduzcan en el 50%, de acuerdo a las ofertas de campaña del Presidente de la República Eco. Rafael Correa, el sistema prepago adquiere mayor relevancia ya que el VAN prepago supera al VAN convencional en 15,78%.
- Es importante definir los procesos de investigación de mercados, compra, capacitación y promoción del sistema de venta prepagada, que faciliten la implantación del mismo y den sustentabilidad al proyecto.
- El análisis FODA determina las acciones estratégicas que minimicen sus debilidades, contrarresten las amenazas a través de sus fortalezas y el aprovechamiento de las oportunidades.
- La matriz PEYEA indica que la estrategia a ser aplicada debe ser conservadora, dado que el servicio de energía en el área de concesión es un monopolio, y no existe competencia en el mercado.
- El objetivo estratégico del proyecto es: Implantar el sistema de venta prepagada de energía eléctrica en el 5,21% de usuarios del sector residencial, correspondientes a barrios periféricos de escasos recursos y/o de difícil acceso; y en el 3,59% de usuarios del sector comercial, correspondientes a centros comerciales de la ciudad de Quito, al cabo de 15 años de instalado el sistema.
- La implantación del sistema de venta prepagada de energía eléctrica en los sectores estudiados es técnica, comercial y financieramente factible y responde a los intereses de la EEQSA.

7.2. RECOMENDACIONES

- La EEQSA debe conformar una área funcional que ejecute y controle el funcionamiento del sistema prepago y el cumplimiento de los objetivos.
- La EEQSA debe definir los parámetros como nivel de morosidad, pérdidas negras, número de cortes y reconexiones temporales, accesibilidad, etc en base a los cuales se determinarán los sectores potenciales a implantar el sistema prepago.
- Evaluar semestralmente al personal de la EEQSA acerca del sistema prepago.
- Monitorear el cumplimiento del plan estratégico trimestralmente, mediante la verificación de los indicadores establecidos.
- Difundir y promocionar el nuevo sistema en los sectores potenciales, para de esta manera asegurar el crecimiento de la demanda y la satisfacción del cliente.
- Crear alianzas estratégicas con pequeños negocios ubicados en los sectores con sistema de venta prepagada para establecerlos como puntos de venta.
- Realizar un análisis social que permita identificar a los verdaderos sectores que necesiten el apoyo sea del gobierno nacional, municipio u otro organismo público para que la EEQSA brinde el servicio a una tarifa preferencial, o algún otro mecanismo que subsidie a los sectores más pobres del área de concesión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CERTO Samuel, PETER Paul; “DIRECCIÓN ESTRATÉGICA”; Mc Graw Hill; 1997; Madrid.
- CONELEC, “PLIEGO TARIFARIO”,2005, Quito.
- GÒMEZ C., “SISTEMAS ADMINISTRATIVOS”, Mc Graw Hill ,1997, México.
- GUAJARDO Gerardo; “CONTABILIDAD FINANCIERA”; Mc. Graw Hill; México.
- HARRINGTON James, “MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS EMPRESARIALES”; Mc. Graw Hill; 1996; México.
- KINNEAR, TAYLOR; “INVESTIGACIÓN DE MERCADOS”; Mc. Graw Hill; 1997; México.
- SERNA Humberto; “PLANEACIÓN Y GESTIÓN ESTRATÉGICA”; Legis; 1994; Santafé de Bogotá.
- STANTON W., ETZEL M., WALKER B.; “FUNDAMENTOS DEL MARKETING”; Mc. Graw Hill; 1994; México.
- WEIERS Ronald: “INVESTIGACIÓN DE MERCADOS”; Prentice Hall;1991.
- WESTON F.J., BRIGHAM E. F.; “FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA”; Mc. Graw Hill; México.

- Internet:
 - www.eeqsa.com.ec
 - www.uncu.edu.ar
 - www.itlp.edu.mx
 - <http://201.216.237.145/server1/notes/coyuntu64.pdf><http://201.216.237.145/server1/notes/coyuntu64.pdf>
 - <http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=1256159>