

**INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES**

**I.A.E.N.**

**MONOGRAFIA PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE DIPLOMADO EN ALTA GERENCIA**

**TEMA: EVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA  
EN LA TOMA DE LECTURAS DE MEDIDORES DE  
ENERGÍA ELÉCTRICA.**

**TUTOR: Eco. JOSÉ GUERRERO**

**AUTOR: Dr. ENRIQUE ANTONIO VACAS AVILÉS**

**Quito, Junio 2007**

**BIBLIOTECA - IAEN**



**012567**

Quito, junio del 2007

Sr. Crnl. EMC.  
Federico Armas Grijalva  
Jefe del Departamento de Docencia  
INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES  
Presente.-

Yo, Dr. Vacas Avilés Enrique Antonio, Cursante del Diplomado de Alta Gerencia, conforme la reglamentación de la Institución, autorizo que la monografía: **EVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA TOMA DE LECTURAS DE MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA**, sea publicada o utilizada de acuerdo al criterio de las autoridades.

Aprovecho la oportunidad para reiterarle mis sentimientos de alta consideración y estima.

Atentamente,

  
Dr. Enrique Antonio Vacas Aviles

## INFORME EJECUTIVO

El presente trabajo, no es más que un conjunto de experiencias, conocimiento, dedicación al trabajo durante 33 años al servicio a la Empresa Eléctrica "Quito" S.A. que han sido conducidas, realizadas y plasmadas en propuestas realizadas por los trabajadores del Área Inspectores de Clientes.

El objetivo fundamental de la Empresa Eléctrica "Quito" S.A. es la comercialización de energía, venta y recaudación del valor del consumo de energía de sus clientes, cuya primera fase es la matriculación; la segunda fase de la comercialización, se basa en la lectura del consumo que concluye con la impresión y entrega de la factura al cliente.

El proceso de comercialización contiene algunos sub procesos, uno de ellos es la Toma de Lecturas de los consumos de energía, trabajo que se lo realiza mensualmente basándose en una programación cuidadosamente elaborada, para dar cumplimiento a leyes, normas y reglamentos que la regulan y que abarca toda el área geográfica de la zona correspondiente al Distrito Metropolitano de Quito.

La toma de lecturas es una tarea continua y permanente, para su ejecución eficiente se requiere que el Inspector de Clientes, conozca el territorio, al cliente, la ubicación de su medidor de energía, realice visitas y efectúe asesoramientos, y que se convierta en amigo del cliente.

Si se cumplen estas condiciones en el proceso de comercialización, el personal desde el punto de vista financiero, se vuelve un factor fundamental.

El recogimiento de datos de consumo de energía, durante décadas ha presentado falencias tales como: consumos estimados, errores de lectura, ya sean por la inadecuada ubicación de medidores, o por, problemas climáticos y la escritura de letras y números ilegibles que han llevado a una digitación de datos errados.

Para encarar las falencias señaladas, era necesario que la Empresa Eléctrica "Quito" S.A. de un salto cualitativo y cuantitativo que le permita cumplir con su misión, que la mantengan como la pionera en la implementación y ejecución de avances tecnológicos en el cumplimiento de sus objetivos.

Con el fin de lograr lo señalado la Empresa Eléctrica "Quito" S.A. a través de su Gerente General Ing. Carlos Andrade F, acogiendo el Proyecto preparado por el área dispuso su implementación a través de la utilización del equipo Pocket PC para la toma de lecturas digitales en el Distrito Metropolitano de Quito, dejando atrás el viejo método de lectura manual que utilizó el área Inspectores de Clientes hasta diciembre del 2006.

Es importante señalar que con el método de lectura manual se ha logrado porcentajes muy significativos en cuanto a productividad y calidad del orden de 98.76% y 97.50% respectivamente.

Ahora con la implementación de la lectura digital, la misma que tuvo un período de pruebas e integración sistemática de cada uno de los grupos de trabajo, el área ha logrado cumplir con el objetivo relacionado, encontrándose que el promedio de productividad en los cuatro primeros meses del presente año alcanzó el 97.10 %; en tanto que en el mismo período en lo concerniente a calidad se ha logrado un promedio del 98.98 %, valores estos últimos nunca alcanzados por el área.

La diversidad de información que arroja el equipo digital por medio del software implementado, va a permitir al responsable del área presentar a la Gerencia General, no solo el problema, sino la solución que deberá tomarse en forma inmediata, en los siguientes casos: rediseño y racionalización de rutas, redistribución equitativa de libros de trabajo que contengan equidad en la cantidad de cupones y que respondan a la realidad geográfica del sector e inclemencias climáticas, esta reorganización va a permitir estandarizar el tiempo de trabajo real del los Inspectores de clientes, con lo que se eliminaría libros o rutas de trabajo existentes hasta la fecha con tiempos que van desde 02H30 a 07H00.

La racionalización de las rutas va a permitir al personal poner en juego los conocimientos adquiridos, para desarrollar otras tareas importantes y fundamentales para la Empresa como son: actualización de secuencias, nomenclatura de la ciudad, corrección de números de medidor, de enteros y decimales del mismo, carga instalada en los domicilios, control de pérdidas comerciales, entre otras.

No escapara a su ilustrado criterio, que, tanto el trabajo manual y mucho más el digital requiere constante capacitación en el primer caso y en el segundo a más de capacitación actualización y ampliación permanente de la tecnología.

Una vez efectuado el análisis comparativo de costos, y de las ventajas y desventajas de la utilización del nuevo sistema, se concluye que la inversión que realizó la Empresa, es favorable, ya que conforme el estudio realizado al final del año 2007, obtendrá una utilidad de \$ 51.462.58, aspecto que entre los otros beneficios que han quedado demostrados a lo largo del presente estudio son más que justificables para su implementación.

Finalmente, la adecuada y oportuna información proporcionada a la Gerencia General, permitirán que la autoridad adopte los correctivos necesarios encaminados a optimizar cada uno de los procesos y subproceso de la Empresa a su cargo.

**AGRADECIMIENTO:**

Al Instituto de Altos Estudios Nacionales I.A.E.N. a todos y cada uno de los distinguidos maestros con que cuenta el Instituto, y de quienes aprecio su calidad humana y conocimiento, pues sus enseñanzas están plasmadas en esta Monografía.

Al Señor Economista José Guerrero, tutor de este trabajo, por su paciente dedicación, al conducir la realización del mismo.

GRACIAS.

Quito, junio de 2007

**DEDICATORIA:**

Para mis nietos y amigos: Leo, Taya, Ariel, David, Sara,  
a mis buenos amigos que formamos "IMAGINAR" Consultores,  
a todos los trabajadores de la Empresa Eléctrica "Quito"  
S.A. de manera especial a los integrantes del Área Inspectores  
de Clientes.



# **EVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA TOMA DE LECTURAS DE MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

## **INDICE:**

Autorización  
Informe Ejecutivo  
Agradecimiento  
Dedicatoria

## **CAPÍTULO I**

### **ANTECEDENTE PREVIO AL USO DE TECNOLOGÍA PARA TOMA DE LECTURAS EN EL ÁREA DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO.**

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
ANTECEDENTES	2
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	7
DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	8
JUSTIFICACIÓN	11
BREVE DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA	12

## **CAPÍTULO II**

### **ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO, OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

OBJETIVO GENERAL	15
------------------	----

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
HIPÓTESIS GENERAL	15
VARIABLES	15
PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD	15
TIEMPO DE TRABAJO	16
REFACTURACIÓN POR ERROR DE LECTURA	17
CARGA DE TRABAJO	17

### **CAPÍTULO III**

#### **COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DEL PROCESO DE TOMA DE LECTURAS MANUALES 2000 - 2006**

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE TOMA DE LECTURAS PERIODO 2000 - 2006	18
TABLA No. 1	18
TABLA No. 2	19
GRÁFICO No. 1	19
TABLA No. 3	19
GRÁFICO No. 2	19
TABLA No. 4	21
GRÁFICO No. 3	21
TABLA No. 5	22
GRÁFICO No. 4	22
TABLA No. 6	22

GRÁFICO No. 5	22
TABLA No. 7	23
GRÁFICO No. 6	23
ANÁLISIS DE TIEMPO DE TRABAJO MANUAL POR RUTA	23
CAPACITACION DE LOS TRABAJADORES PARA EL USO DEL EQUIPO Pocket PC	24

#### **CAPÍTULO IV**

##### **ANÁLISIS DEL USO DE TECNOLOGÍA EN LA TOMA DE LECTURAS CON EQUIPOS Pocket PC, EN EL PRIMER CUATRIMESTRE DEL 2007**

ANTECEDENTES	26
PRODUCTIVIDAD	26
TABLA No. 8	26
GRÁFICO No. 7	27
TABLA No. 9	28
CALIDAD	28
TABLA No. 10	29
GRÁFICO No. 8	30
TABLA No. 11	30
ANÁLISIS DE TIEMPO DE TRABAJO	31
TABLA No. 12	33
ANÁLISIS DE LA CARGA DE TRABAJO	35
TABLA No. 13	35
GRÁFICO No. 9	36

TABLA No. 14	37
BENEFICIO DEL SODWARE UTILIZADO EN EL EQUIPO Pocket PC COMO AUXILIAR PARA EL TRABAJADOR PARA MINIMIZAR ERRORES	38
TABLA No. 15	38
INCIDENCIA DEL Pocket PC EN LA TOMA DE LECTURAS	39
ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS ENTRE EL SISTEMA ANTERIOR Y EL ACTUAL	41
SISTEMA MANUAL	41
SISTEMA DIGITAL	42
GRAFICO No. 10	43

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

CONCLUSIONES	45
RECOMENDACIONES	46
BIBLIOGRAFIA	48
ANEXOS	49
ANEXO 1: HOJA DE LECTURA MÉTODO MANUAL	
ANEXO 2: PLANO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DE LA EMPRESA ELÉCTRICA "QUITO" S.A.	
ANEXO 3: PLANO ÁREA DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	
ANEXO 4: TABLA DE CODIGOS PARA LECTURAS	

# **EVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA TOMA DE LECTURAS DE MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

## **CAPÍTULO I**

### **ANTECEDENTE PREVIO AL USO DE TECNOLOGÍA PARA TOMA DE LECTURAS EN EL ÁREA DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO.**

#### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Empresa Eléctrica Quito S.A. ejecuta cuatro grandes fases de producción de energía:

1. Generación,
2. Distribución,
3. Transmisión
4. Comercialización

Cada una de estas fases se encuentra administrativamente bajo la responsabilidad de un Director que planifica, organiza controla y evalúa el proceso productivo bajo su responsabilidad.

El presente trabajo evaluará el subproceso de Toma de Lecturas de medidores de energía que consumen los clientes de la Empresa Eléctrica Quito S.A. subproceso que se encuentra contenido dentro del gran proceso de comercialización.

La toma de lecturas en la Empresa Eléctrica "Quito" S.A. se ha venido realizando de manera manual, (ANEXO 1), dicho procedimiento enfrenta los siguientes problemas: errores de transcripción y digitación de lecturas

(números ilegibles por rasgos caligráficos), información sobre, medidores sobrantes, inadecuada geocodificación de servicios y novedades propias del trabajo. La inoportuna o falta de actualización de esta información ha producido por una parte acumulación de reportes sin tratamiento y por otras atenciones muy eventuales a los mismos, afectando en forma importante a la Empresa Eléctrica Quito S.A.

## **ANTECEDENTES**

En la década de los 90, el país entra de forma vertiginosa, en el proceso que dio por denominarse de MODERNIZACION DEL ESTADO, para lo cual se constituyó uno de los organismos como EL CONSEJO NACIONAL DE MODERNIZACIÓN DEL ESTADO C.O.N.A.M.

Este proceso de modernización, que recorrió por América Latina y, en el que se vió integrado el país, no era más que la privatización, hecho que particularmente afectó a las empresas de servicios públicos, aquellas que cada país con el esfuerzo de sus habitantes habían sido levantadas durante muchos años. El proceso de privatización no significaba otra cosa que vender al sector privado nacional y/o internacional los bienes del Estado.

Uno de los sectores más apetecidos durante este proceso fue el de la electricidad, representado por el ex-INECEL, que tenía integrado todo el proceso para la entrega de energía eléctrica en el territorio nacional. Esta desintegración produjo modificaciones en los aspectos legales, administrativos, estructurales, y organizativos entre otros.

Los efectos sociales de este proceso fueron devastadores, creció la desocupación, los trabajadores que recibieron las liquidaciones, en su

mayoría por desconocimiento u oportunidad invirtieron en la banca especulativa, ya que pagaba jugosos y atractivos intereses por la inversión realizada, la alta cantidad de circulante fue uno de los motivos del descalabro económico del país, con la quiebra de la banca y el ingreso a la dolarización de la economía.

Otro de los aspectos que produjo modificaciones para la desaparición del ex-INECEL, fue en el campo político administrativo, frente a lo cual los órganos del Estado expidieron Leyes que expresaban el nuevo momento.

- LEY DE RÉGIMEN DEL SECTOR ELÉCTRICO el 18 de septiembre de 1999;
- LEY ORGÁNICA DE DEFENSA DEL CONSUMIDOR, del 30 de mayo del 2000
- REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO DE SUMINISTRO DEL SERVICIO DE ELECTRICIDAD, el 10 de noviembre del 2005.

En este escenario, el Area de Lecturas, esbozó un análisis crítico de la situación por la que atravesaba el área y su entorno, en el citado documento constan los cambios y modificaciones que debían realizarse, cuyo nombre fue: "PERFIL DEL PROYECTO MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS LECTURAS Y APORTES EN LA REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS NO TÉCNICAS EN LA EMPRESA ELÉCTRICA "QUITO" S.A." presentado al Gerente General el 27 de Enero del 2000.

El objetivo que guió este proyecto fue:

"Mejorar la calidad de las lecturas proporcionando un servicio personalizado a los clientes y aportar en la reducción de las perdidas no técnicas de la clientela masiva de la Empresa Eléctrica "Quito" S.A., a efectos de alcanzar los más altos índices de la

productividad y de responder con eficiencia a los mandatos de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, en especial a lo estipulado en el Reglamento 592.". (Archivo magnético Area Inspectores de Clientes)

El proyecto en mención, fue implementado y ejecutado en el área; su aplicación, significó una participación importante de los trabajadores, para optimizar el proceso productivo, generó confianza y elevó su autoestima.

Se concienció el hecho de que el éxito del trabajo radica en la confiabilidad de los datos que se reportan y la necesidad de acortar los tiempos para dar tratamiento a las novedades reportadas.

Así surgió la necesidad de seguir mejorando el trabajo, y que las novedades que se reportaban tengan un tratamiento más ágil ( que no se pierdan los datos reportados), disminuir al máximo los errores de lecturas; que se ingresen justo a tiempo los medidores sobrantes; que la secuencia de ubicación de los servicios sea la real, el cumplimiento de estos requerimientos por parte de las respectivas áreas permitirá acortar los tiempos de trabajo.

Esta realidad llevó a elaborar y presentar un segundo Proyecto, que fue entregado al Sr. Gerente General el 10 de junio del 2003, para dicho trabajo se contó con la participación del personal administrativo del área, y el proyecto se denominó: " PROYECTO PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS DEL AREA INSPECTORES DE CLIENTES".

En este proyecto el objetivo central fue:

" Minimizar costos del Area Inspectores de Clientes, mediante implementación de tecnología de punta con la introducción de Microcomputadoras y una reorganización administrativa, que incluya la unificación del proceso (Lecturas - Codificación), con una administración por resultados positivos de rentabilidad económica en los procesos de toma de lecturas, y una administración del



Recurso Humano por competencias.". (Archivo magnético Area Inspectores de Clientes)

Se debe considerar que las propuestas realizadas, expresaban y expresan una comprensión del manejo del negocio con una óptima capacidad de recuperación, una necesaria reorganización administrativa y un manejo por competencias del personal, encaminado especialmente a dar al cliente una oportuna y óptima atención y satisfacción de sus necesidades como usuario.

A la vez, debían tener relación con las nuevas reglas de juego expresadas en las leyes anteriormente señaladas, las mismas que han incidido de una u otra forma al interior de las Empresas Eléctricas del país, por lo que se ha puesto especial atención para dar cumplimiento a lo que reza el literal a) del Art. 5 de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico que dice: " a) Proporcionar al país un servicio eléctrico de alta calidad y confiabilidad que garantice su desarrollo económico y social"

La Empresa Eléctrica "Quito" S.A. ya ha sido y es la pionera en implementar cambios y modificaciones en los procesos técnico administrativos, es así que hace aproximadamente tres años la actual administración se fijó como objetivo el calificar a la Empresa bajo las Normas ISO 9001:2000, aspecto que fue reconocido hace pocos días por organismos internacionales. En acto solemne de recepción de la calificación entregada por: SGS y UKAS de Suiza y el Reino Unido, el Sr. Gerente General expresó:

... "Cuando se quiere se puede, así dice un viejo aforismo griego que ha hecho carne en nuestro pueblo para demostrar que la voluntad es capaz de vencer cualquier dificultad por inverosímil que parezca. Hace cerca de tres años cuando anunciamos la decisión de emprender en la aprobación de la norma de Calidad ISO 9001:2000, surgieron voces que pretendieron desalentar ese objetivo y no faltaron los pronósticos de un fracaso, frente a lo que consideraron imposible.

Miren ustedes de lo que hemos sido capaces, ahora aquí hemos recibido de SGS y UKAS, de Suiza y del Reino Unido, dos prestigiosas instituciones extranjeras, el documento que certifica haber cumplido los requisitos de la norma de calidad ISO 9001:2000.

Eso demuestra que cuando queremos podemos. Y no puede ser de otra manera, cuando nuestra empresa cuenta con el ejercito de hombres y mujeres de alto nivel profesional y técnico, cuyas potencialidades, pese al éxito alcanzado, todavía no se desarrolla a plenitud. Son potencialidades y voluntades que cuando alcancen su máximo nivel podrán situar a la EEQ, no-solo como la mejor del país, sino como la número uno de América Latina.

Sabemos que la certificación que hoy tenemos, producto del esfuerzo colectivo de directivos, ejecutivos, técnicos y trabajadores es el comienzo de un nuevo objetivo con proyección a la mejora continua y permanente...". ( contacto Edición No. 14/Abril 2007, pág. 7)

Entre otros aspectos, el impulso que dio la actual administración al Area Inspectores de Clientes, fue la implementación de equipos tecnológicos como el Pocket PC, para toma de lecturas con lo que eliminaría el método de lectura manual, decisión con la que el Señor Gerente General, satisface el requerimiento del área, moderniza y mejora los ingresos de la empresa y permite entregar al cliente una factura oportuna y con el consumo real.

Es, así que, el dos de enero del año en curso el Señor Gerente General Ingeniero Carlos Andrade F. en las oficinas del área, en presencia de funcionarios y trabajadores, oficializó la toma de lecturas digitales con los equipos Pocket PC, reemplazando de esta manera el método de lectura manual, ante lo cual los trabajadores asumieron un mayor compromiso institucional.

## **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

La toma de lecturas con método manual, se lo realizaba con un aproximado de 50 hojas de papel bond por ruta de trabajo, impresas por el sistema informático interno SIDECOM (Sistema Integrado de Comercialización); al final del día estos documentos que recoge el trabajo diario ( Lecturas, códigos, subcódigos medidores sobrantes y nomenclatura), son transferidos de manera inmediata a codificación por medio de una guía, concluyendo de esta manera el trabajo del área.

Esta rutina de trabajo realizada por décadas se convirtió en una cultura laboral con paradigmas, costumbres, actitudes que se manejan desde la subjetividad e intereses particulares, por lo que no permiten el control respecto de las tareas encomendadas a cada uno de los trabajadores.

El salto cualitativo que se produce al integrar la tecnología como fuerza productiva, genera la natural resistencia en los trabajadores, puesto que conlleva una importante modificación tanto en la forma como en el contenido con relación a la tarea manual, en virtud de que el uso del equipo Pocket PC, no permite interpretación ni manipulación individual, cuenta con un software especialmente diseñado para su funcionamiento.

La nueva tecnología modifica su típico proceso productivo, ya que para operar el equipo Pocket PC, todos los empleados fueron debida y oportunamente capacitados, con la finalidad de que se ingrese la información precisa, por ejemplo, el equipo, no admite error de lectura, de existirlo pide rectificar o ratificar el dato.

Entre otras funciones del equipo, mide el tiempo de trabajo en el campo, ( aspecto que producen mayor resistencia en el personal operativo), en

virtud de que esta información permite conocer a los jefes de grupo y supervisor el tiempo de trabajo real por día.

## **DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

El área de concesión de la EMPRESA ELÉCTRICA "QUITO" S.A. cuenta con un espacio territorial de 14.940 Km. y da atención a 660.896 clientes, (ANEXO No. 2), con un alcance a través del Sistema Nacional Interconectado en las Provincias de: Pichincha, Imbabura, Cotopaxi y Napo.

La presente Monografía: "**EVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA TOMA DE LECTURAS DE MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA**", se circunscribe al área del Distrito Metropolitano de Quito, y, de esta al segmento de clientes que se encuentran ubicados en la masiva, esto es, que para el presente trabajo no se considera a los grandes consumidores, los mismos que se encuentran ubicados en el segmento de Grandes Clientes, que en el área de concesión, representan a 3.348 clientes; y, en el Distrito Metropolitano de Quito, se encuentran un número de 3.071 clientes, esto al 31 de marzo/2007, lo que significa que el porcentaje de Grandes Clientes con relación a la masiva, en el Distrito Metropolitano de Quito es del orden del 0.006%.

A la misma fecha en el Distrito Metropolitano de Quito, la Empresa cuenta con 489.872 clientes ( ANEXO No. 3 ) del análisis de estos datos se desprenderán conclusiones y recomendaciones a ser aplicadas en toda el área de concesión, con el objeto de estandarizar el procedimiento de toma de lecturas digitales.

El Art. 22 del REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO DE SUMINISTRO DEL SERVICIO DE ELECTRICIDAD, dice:

" Los consumos de energía se determinarán sobre la base de lecturas directas que el distribuidor realice en los equipos de medición, salvo los casos de excepción señalados en el inciso segundo del artículo 40 de la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor, para los cuales se observaran las disposiciones establecidas en dicha norma. Se aceptará que las lecturas sean realizadas por los consumidores, sin embargo, en estos casos, el distribuidor efectuará los controles periódicos correspondientes.

El distribuidor podrá incluir en su sistema de medición, equipos con telemedición o prepago o en casos especiales podrá realizar mediciones a través de un equipo totalizador, cuando se trate de consumidores de bajo consumo, en sectores rurales, con el fin de disminuir los costos de comercialización.

En edificios de uso múltiple, ya sea residencial o comercial, en los cuales los locales y servicios comunales tienen medidores individuales instalados por el distribuidor, éste podrá instalar medidores totalizadores, pero con fines de control únicamente y en, ningún caso para fines de facturación de consumos por las diferencias que pudieran evidenciarse entre lecturas del totalizador con respecto a las lecturas de medidores individuales."

Para el trabajo de toma de lecturas de consumo de energía eléctrica en el Distrito Metropolitano de Quito, administrativamente se ha dividido en tres grandes sectores: norte, centro y sur y, se cuenta con 54 trabajadores.

En la anterior planificación y ejecución del trabajo, se iniciaba el trabajo en el sector norte y concluía en el sector sur, de manera cíclica, este procedimiento en la práctica presentaba un sinnúmero de problemas administrativos y operativos, lo que llevó a realizar un análisis objetivo de cada uno de ellos, llegando entre otras a las siguientes conclusiones:

- El lugar de vivienda del personal se encuentra distribuido en toda la ciudad.

- De acuerdo al sector que debían trabajar, su desplazamiento les llevaba entre 1H30 a 2H30.
- Libros de trabajo con rutas excesivamente largas.
- Libros de trabajo con errores en la secuencia del usuario, sin actualización de la nomenclatura de la ciudad, sin actualización de: números de medidores, marcas, tipos, número enteros y decimales, tipo de cliente ( residencial, comercial, industrial, industrial artesanal), mala ubicación de los medidores, adquisición de medidores no aptos para la toma de lecturas.
- Necesidad de personal rotativo para cubrir los días de calamidad doméstica y vacaciones del personal de planta

De la comprensión y el análisis de esta realidad el área de Inspectores de Clientes, manteniendo la distribución territorial norte, centro y sur, ubica al personal operativo dentro de los tres sectores de acuerdo al lugar de su residencia, esta redistribución se ajustó a las necesidades tanto del personal como del cronograma de trabajo, esta redistribución permitió elevar los niveles de productividad y calidad así como racionalizar las rutas largas, ser partícipes de la solución de los problemas respecto de secuencia, nomenclatura, actualización de datos de los medidores entre otros.

Sin embargo no se logró disminuir los errores en la toma de lecturas, ya que éstos, obedecen a muchas circunstancias como: inadecuada ubicación de los medidores, incorrecta secuencia de los servicios, medidores con un mismo número pero diferente tipo (MONOFASICO, BIFASICO, TRIFASICO), problemas visuales de los trabajadores,

condiciones ambientales, tales como lluvia (pues se tomaba lecturas en hojas de papel), presencia de perros callejeros, y, sectores peligrosos.

## **JUSTIFICACIÓN**

Los seres humanos en el proceso productivo adquieren destrezas y habilidades, la repetición de las mismas les lleva a realizar dichas tareas de manera casi automática, peor aún si las tareas a él encomendadas no revisten ningún tipo de atención especial, ya que en este caso se debe tomar con papel y lápiz las lecturas de consumos de energía.

Como se ha señalado en los párrafos anteriores a inicios del presente año, se produjo un importante cambio en el subproceso de toma de lecturas, reemplazando el método manual por la lectura digital con el uso del equipo Pocket PC, Este nuevo procedimiento debe ser analizado, con el fin de establecer el costo beneficio del mismo.

Los beneficios que resulten de esta modernización en el trabajo, con seguridad permitirán su implementación en toda el área de concesión de la Empresa Eléctrica "Quito" S.A., lo cual será un gran aporte para los accionistas, los clientes y los trabajadores.

Si se tiene en cuenta que la toma de lecturas por una parte, es el soporte del proceso de comercialización, ya que permite la recuperación del valor del servicio de energía, y por otra, permite entregar al cliente en forma oportuna la factura con los datos correctos del servicio que recibe, contribuye además a mejorar la imagen institucional haciéndola más eficiente.

Estos logros servirán de ejemplo para que las otras empresas eléctricas del país quieran sumarse a un proceso de modernización tecnológica a escala nacional a corto plazo.

## **BREVE DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA**

La metodología aplicada en la presente Monografía, se basa en el análisis documental histórico de productividad y calidad de las lecturas desde el año 2000 al 2006. Para lo cual se aplicará procedimientos estadísticos. La documentación de soporte de la presente monografía por la gran cantidad de datos que contiene, se anexa de manera digital en programa ACROBAT, mientras que los gráficos y tablas que se desprenden del mismo se encuentra en programa EXCEL.

Este análisis contendrá las siguientes variables:

**Productividad**, entendida como el número de cupones que han sido tomados lecturas de consumo de energía eléctrica.

**Calidad**, entendida como el número de cupones tomados lecturas de consumos de energía eléctrica y que ha sido validada por el sistema.

**Tiempo de trabajo**, entendido como el tiempo que utiliza cada trabajador en realizar el recorrido de cada ruta asignada.

**Carga de trabajo**, entendido como el promedio de cupones asignados a cada Inspector de Clientes para ser tomados lecturas de conformidad con su ruta.

**Ruta de trabajo**, entendida como la delimitación geográfica dentro del espacio del Distrito Metropolitano de Quito, que contiene una determinada cantidad de cupones a ser tomados lecturas de consumo de energía eléctrica.



**Cupón de lectura**, para los tramites administrativos los clientes de la Empresa Eléctrica "Quito" S.A., son identificados con el número de suministro, para el proceso de toma de lecturas, por la cantidad de datos que contiene cada uno de estos, se los identifica como cupón de lectura.

Consecuentemente, el análisis histórico, debe entenderse como los resultados obtenidos en el método de toma de lecturas manual, de consumos de energía eléctrica de clientes del Distrito Metropolitano de Quito.

1. Análisis de productividad y calidad desde el año 2000 al 2006,
2. Análisis comparativo de productividad y calidad de los meses de enero, febrero, marzo y abril 2006, frente a, enero febrero, marzo y abril 2007, para demostrar el beneficio o no, de la utilización del equipo Pocket PC.
3. Tiempo real por ruta de trabajo asignada a cada Inspector de Clientes, que se encuentra registrado en el equipo Pocket PC, y cuyos resultados servirán para realizar una racionalización de las rutas de trabajo.
4. Análisis histórico de los errores de lecturas, basado en un comparativo entre el primer cuatrimestre del 2006, con el primer cuatrimestre del 2007, a fin de apreciar las diferencias que arroja la toma de lecturas manual y digital.
5. Datos correspondientes a carga de trabajo del período comprendido entre el año 2000 hasta el primer trimestre del 2007.

Para este estudio se ha tomado los datos de la Empresa, de los sistemas:  
SIDECOM, CITRIX y TXT.

## CAPÍTULO II

### ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO, OBJETIVOS E HIPÓTESIS

#### OBJETIVO GENERAL:

EVALUAR LA INCIDENCIA DEL USO DE TECNOLOGÍA CON EQUIPOS POCKET PC PARA LA TOMA DE LECTURAS DIGITAL DE MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA, EN EL PROCESO DE FACTURACIÓN

#### OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Analizar los tiempos reales de trabajo de cada ruta.
- Conocer la incidencia en la reducción de costos operativos.
- Evaluar los índices de productividad y calidad de lecturas

#### HIPÓTESIS GENERAL

LA LECTURA DIGITAL ES LA HERRAMIENTA ADECUADA PARA DISMINUIR CONSIDERABLEMENTE LOS ERRORES EN EL PROCESO DE FACTURACIÓN.

#### VARIABLES

##### PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD

Para el análisis de las variables, se toma en consideración datos del sistema, relacionados con: número de cupones asignados (nca), de estos se desprende el número de cupones leídos (ncl) que nos da como resultado *la productividad (P)*. Del total de número de cupones leídos (ncl), el sistema emite el número de lecturas validas (nlv), esto es que del

número de cupones leídos, todos pueden ser validados o una parte de estos, así se obtiene *la calidad (C)*.

Las fórmulas son:

$$P = ncl/nca$$

$$C = nlv/ncl$$

Las variables anteriormente señaladas serán analizadas, en el período histórico 2000 - 2006 y, luego se realizará un análisis comparativo entre el primer cuatrimestre del 2006 con el primer cuatrimestre del 2007, en razón de que a inicios del 2007 se implementó la toma de lecturas con Pocket PC.

### **TIEMPO DE TRABAJO**

Otra de las variables a ser analizadas es el tiempo de trabajo de cada ruta, en el período histórico (2000 - 2006), no existen datos reales de esta variable, simplemente el compromiso de que cada ruta no debe exceder de 04H30.

Al implementar la toma de lecturas con Pocket PC, entre otras opciones del Software, para la toma de lecturas, está el medir el tiempo de trabajo por ruta y el tiempo de trabajo por cupón. Datos que permitirán realizar una reestructuración de todas las rutas de trabajo.

$$TT = nca/tr$$

## **REFACTURACIÓN POR ERROR DE LECTURA**

El proceso de lectura, concluye con la emisión de la factura para cada uno de los clientes del Distrito Metropolitano de Quito, la refacturación se presenta por reclamo del cliente cuando hay una lectura mal tomada.

Uno de los aspectos que inciden negativamente en el proceso de comercialización, son las refacturaciones (R), que se producen por error de lectura (er), situación muy común en el método de trabajo manual. Al igual que en los anteriores casos se realizará un análisis del período histórico y, una comparación entre el primer cuatrimestre del 2006 con el primer cuatrimestre del 2007, para determinar la incidencia del uso del Pocket PC.

$$R = nlt/nlv$$

## **CARGA DE TRABAJO**

El número de trabajadores (nt) no ha variado, se mantiene casi estable, en consecuencia es necesario mirar cual es la carga de trabajo (ct) en el período histórico (2000 - 2006), y realizar un análisis comparativo entre el primer trimestre del 2006, con el primer trimestre del 2007.

$$CT = nt / nca$$

### CAPÍTULO III

#### COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DEL PROCESO DE TOMA DE LECTURAS MANUALES 2000 - 2006.

#### ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE TOMA DE LECTURAS PERIODO 2000 - 2006.

TABLA No. 1<sup>1</sup>

Indice Histórico de Productividad y Calidad							
Año	L Asignadas	Incremento Lecturas	L Tomadas	L Validas	Erradas	Indice Produ	Indice Calid
2000	4,081,731.	0.	3,755,534.	3,687,137.	68,397.	92.01	98.18
2001	4,316,770.	235,039.	4,027,357.	3,958,969.	68,388.	93.30	98.30
2002	4,532,911.	216,141.	4,160,526.	4,092,000.	68,526.	91.78	98.35
2003	4,956,948.	424,037.	4,537,585.	4,462,137.	75,448.	91.54	98.34
2004	5,207,173.	250,225.	4,901,531.	4,831,683.	69,848.	94.13	98.57
2005	5,465,325.	258,152.	5,219,972.	5,158,069.	61,903.	95.51	98.81
2006	5,742,077.	276,752.	5,616,285.	5,551,637.	64,648.	97.81	98.85
2007	1,965,218.	0.	1,913,232.	1,893,813.	19,419.	97.35	98.99

La TABLA No. 1, contiene una síntesis del total de cupones asignados al Area Inspectores de Clientes, cabe recordar que "cupones", refiere al número de clientes que deben ser tomados lecturas del consumo de energía eléctrica mensualmente, la información que contiene el cuadro de la referencia puede ser desplegada para verificación de los datos contenidos en él.

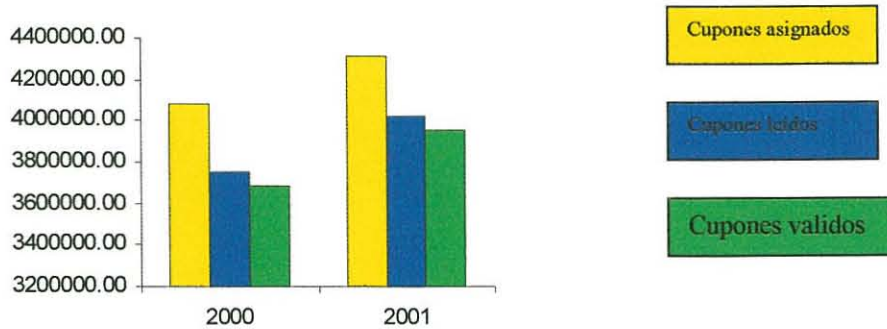
Partiendo de la información del año base 2000, se tiene que a esa fecha el número de cupones asignados fue de 4.081.731, cuyo índice de productividad se ubicó en el 92.01% y, un índice de calidad del 98.18%.

<sup>1</sup> LA MENCIONADA TABLA SE ENCUENTRA ANEXA EN ARCHIVO DIGITAL PDF Y CONTIENE 15 PÁGINAS

**TABLA no. 2**

Año	L. Asignadas	L. tomadas	L. Validas
2000	4.081.371.00	3.755.534.00	3.687.137.00
2001	4.316.770.0	4.027.377.00	3.958.969.00

**GRÁFICO No. 1**

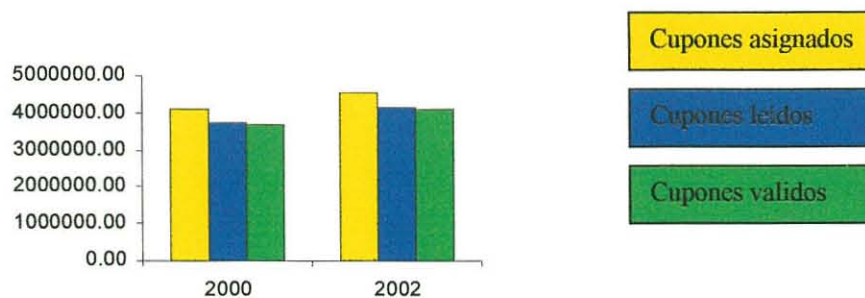


Para el año 2001, se logró un crecimiento del 5.75% de cupones, con relación al año base, esto es que se asignó 4.316.770 cupones a ser leídos, obteniéndose un índice de productividad del 93.30% y, un índice de calidad del 98.30%.

**TABLA No. 3**

Año	L. Asignadas	L. tomadas	L. Validas
2000	4.081.371.00	3.755.534.00	3.687.137.00
2002	4.532.911.00	4.160.526.00	4.092.00.00

**GRÁFICO No. 2**



En el año 2002, el crecimiento de cupones con relación al 2000 fue del 5.29%, lo que indica que se asignaron 4.532.911 cupones a ser leídos, de esto se desprende que se alcanzó un promedio de productividad de 91.78% y una calidad del 98.35%, los porcentajes mencionados permiten apreciar un decrecimiento en la productividad y un crecimiento en la calidad.

Los trabajadores del área son impulsores de cambios, declarando EL AÑO DE LA CALIDAD EN LECTURAS al 2002, por lo señalado es preocupante que los datos evidencien un decremento en la productividad.

Las causas para este decremento, se encuentran:

En lo administrativo, el área contó con personal contratado bajo tres modalidades, personal de planta, personal a contrato con la Empresa y personal contratado por medio de una Tercerizadora.

Esta diversidad de contratación generó entre los trabajadores problemas de tipo social y económico que se observa en una baja de productividad, cuya base de discrepancias son las diferencias salariales, aún que el Código del Trabajo señala que a igual trabajo igual remuneración.

A más de lo señalado se evidenció que en otras áreas de la empresa se cometen errores como por ejemplo: cuando se integra un nuevo cliente, se instala en forma no funcional a los intereses de la Empresa el medidor de energía, y su codificación también adolece de error; estas anomalías han obligado a que los nuevos clientes no se integren en forma ágil al sistema.

Es necesario considerar también un aspecto socio administrativo que se produjo por:



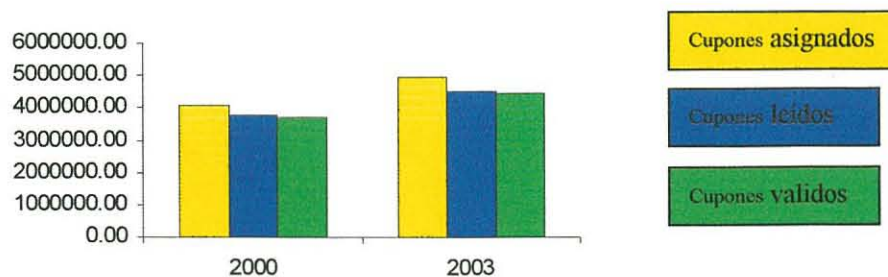
El diseño de la planificación semestral que está realizada principalmente para dar cumplimiento a la Ley, y atender de mejor manera a los clientes, esta premisa requiere que la planificación contemple que el personal trabaje dos o tres sábados y uno o dos días feriados en el semestre.

1. Generalmente la administración pública y privada no laboran los días sábados y feriados, lo que genera un importante número de servicios sin lectura, que afecta la productividad.
2. También ha incidido en la baja productividad el aspecto político, ya que la inestabilidad de los gobernantes ha generado paralizaciones, movilizaciones, huelgas, etc.

**TABLA No. 4**

Año	L. Asignadas	L. tomadas	L. Validas
2000	4.081.371.00	3.755.534.00	3.687.137.00
2003	4.956.948.00	4.537.585.00	4.462.137.00

**GRÁFICO No. 3**

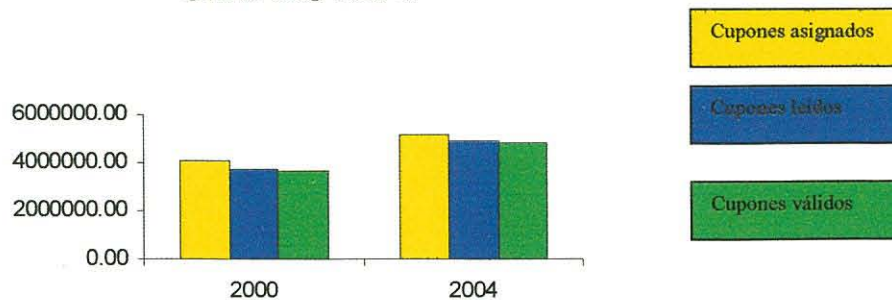


Para el año 2003, se obtiene un crecimiento de cupones con relación al año base del 10.38% lo que significa que se asignaron 4.956.948 cupones, de estos datos la productividad y calidad fueron del 91.54% y, 98.34% en su orden.

**TABLA No. 5**

Año	L. Asignadas	L. tomadas	L. Validas
2000	4.081.371.00	3.755.534.00	3.687.137.00
2004	5.207.173.00	4.901.531.00	4.831.683.00

**GRÁFICO No. 4**

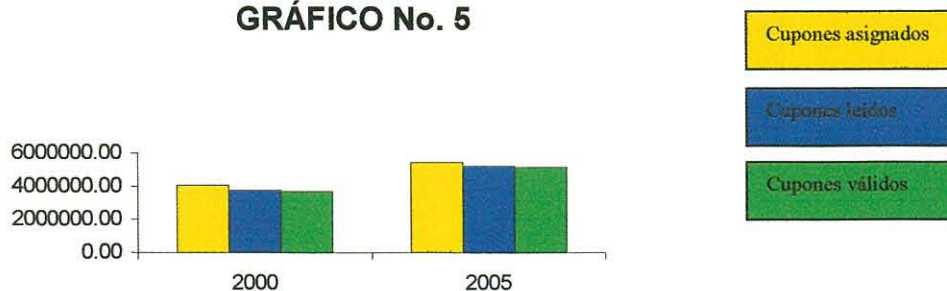


En el año 2004, los cupones asignados crecieron en un 6.13%, frente al año 2000, sin embargo se mantuvo la tendencia al incremento en la productividad y calidad en el orden del 94.13% y 98.57% respectivamente.

**TABLA No. 6**

Año	L. Asignadas	L. tomadas	L. Validas
2000	4.081.371.00	3.755.534.00	3.687.137.00
2005	5.465.325.00	5.219.972.00	5.158.060.00

**GRÁFICO No. 5**

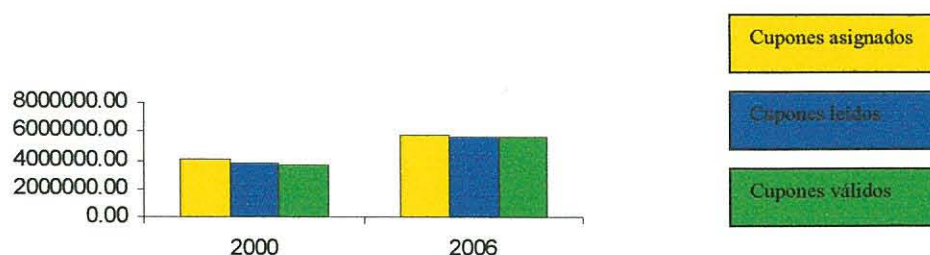


En el 2005, los cupones crecieron en un 6.32%, frente al 2000, que en números enteros da un total de 5.465.325, manteniéndose la tendencia de productividad y calidad con el 95.51% y, 98.81%, respectivamente.

**TABLA No. 7**

Año	L. Asignadas	L. tomadas	L. Validas
2000	4.081.371.00	3.755.534.00	3.687.137.00
2006	5.742.077.00	5.616.285.00	5.551.637.00

**GRÁFICO No. 6**



En el 2006, se obtiene los siguientes resultados: un crecimiento con relación al año base que fue del 6.78%, lo que representa a 5.742.077 cupones asignados en ese año, el nivel de productividad subió al 97.81% y el de calidad al 98.85%.

Este importante crecimiento de productividad y calidad, se produjo por cuanto la administración decidió extender nombramientos a un número determinado de trabajadores y estimuló a que otro grupo de trabajadores, formen una compañía prestadora de servicios a la Empresa.

#### **ANÁLISIS DE TIEMPO DE TRABAJO MANUAL POR RUTA.**

Cabe aclarar que dentro del proceso de toma de lecturas de consumo de energía de los clientes que pertenecen al segmento denominado masiva,

ubicados en el Distrito Metropolitano de Quito, antes del periodo (2000-2006), no se tiene registros de los mismos, ya que como se ha señalado, esta tarea se la realizaba con todo el personal quienes iniciaban en el norte y concluían en el sur de la ciudad, así sucesivamente, lo que se puede afirmar es que, sólo en el desplazamiento del personal, desde su lugar de vivienda hacia el sitio de trabajo, demoraba aproximadamente 02H30, con la consiguiente pérdida de tiempo, agotamiento y cansancio afectando a la productividad y calidad.

La implementación de la zonificación, realizada por iniciativa del área en el año 2000, hizo que se mejorará las relaciones interpersonales, reflejándose en la obtención de un mayor porcentaje de productividad y calidad, sin poder medir los tiempos de trabajo diario.

La zonificación dio tal resultado que una parte del personal utilizando el tiempo sobrante de su día de trabajo, por su propia iniciativa procedió a completar la información faltante en las hojas de trabajo agregando códigos y subcódigos (ANEXO No. 4) aprobados consensualmente.

Pese a los esfuerzos realizados no se logró establecer el tiempo de trabajo necesario para cada una de las rutas, llegando así mismo a determinar por consenso que estas no deben superar las 04H30.

#### **CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES PARA EL USO DEL EQUIPO Pocket PC.**

Durante el último trimestre del año 2006, la Compañía **cibernética** capacita al personal administrativo y operativo en el conocimiento y manejo del Equipo Pocket PC.

Con el fin de familiarizar a todo el personal con el equipo, luego de la capacitación se realizaron varias pruebas en el campo, trasladando la información de las hojas y los imprevistos que surgen en el trabajo al equipo, para probar su adaptabilidad, o, si el caso amerita requerir los cambios que fueren necesarios a fin de cubrir todas las expectativas de clientes, empresa y trabajadores.

Es importante señalar que durante todo el primer semestre del año en curso el área ha dado permanente atención a todos los requerimientos y novedades que se han presentado, en el manejo del equipo Pocket PC.

No está por demás, indicar que durante el primer semestre del presente año hemos requerido ciertas modificaciones al software.

El giro que tomó el área con el uso del Pocket PC, ha modificado la estructura administrativa en virtud de que los Jefes de Grupo, Supervisor y colaboradores de planta han pasado a cumplir la función de asistentes técnico administrativo.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS DEL USO DE TECNOLOGÍA EN LA TOMA DE LECTURAS CON EQUIPOS Pocket PC, EN EL PRIMER CUATRIMESTRE DEL 2007.

#### ANTECEDENTES

Para el análisis de los resultados obtenidos en los cuatro primeros meses del año 2007 en que se viene utilizando el equipo Pocket PC, comparados con los similares arrojados en el primer cuatrimestre del 2006 se ha realizado una tabla donde se puede observar los resultados por plan y por ruta.

Es importante señalar que la utilización del Pocket PC, se ha realizado en forma progresiva, en el mes de enero únicamente el 25% del personal de planta trabajo con el equipo, otro 25% se incorpora durante la primera quincena de febrero, a partir del 15 del último mes citado se agregó un 25% más y, a partir del 1 de marzo en adelante todo el personal es decir el 100% del personal trabajó con el equipo Pocket PC.

#### PRODUCTIVIDAD

TABLA No. 8

CUPONES LEÍDOS				
	Total cupones leídos	Total cupones leídos	Variación	%
2006		2007		
Enero	299,150	475,632	176,482	58.99
Febrero	258,873	476,402	217,529	84.03
Marzo	286,278	477,893	191,615	66.93
Abril	297,037	483,305	186,268	62.71

**GRÁFICO No. 7**



Al área se le asigna una determinada cantidad de cupones a ser leídos, de dicho monto no siempre se toma el 100% de lecturas, por diversas circunstancias tales como: domicilios cerrados, casas abandonadas, inadecuada ubicación de los medidores que imposibilitan tomar lecturas, entre otras, la cantidad de lecturas tomadas refleja la *productividad*.

De la Tabla y Gráfico anteriores se observa las variaciones numéricas y porcentuales que se han producido en la cantidad y porcentaje de cupones leídos durante los primeros cuatro meses de los años 2006 y 2007 respectivamente.

En el mes de enero se obtiene un incremento del 58.99%, en tanto que en el mes de febrero, se produce el mayor crecimiento llegando a un porcentaje del 84.03%, en los meses de marzo y abril se tiende a una

estabilidad contenida en un crecimiento del 66.93% y 62.71% respectivamente.

Miremos ahora los mismos resultados generados en el primer cuatrimestre del 2007, sin ser comparados con el mismo periodo del 2006.

TABLA No. 9

INDICE DE PRODUCTIVIDAD 1er. CUATRIMESTRE 2007			
MES	No. CUPONES ASIGNADOS	No. CUPONES LEÍDOS	% DE PRODUCTIVIDAD
ENERO	489444	475632	97.18%
FEBRERO	489534	476402	97.32%
MARZO	492073	477893	97.12%
ABRIL	494164	483303	97.80%

Como se observa en la TABLA No. 9 la productividad generada por el ÁREA INSPECTORES DE CLIENTES, durante el primer cuatrimestre del 2007, cumple con el objetivo relacionado de conformidad con las NORMAS ISO 9001:2000 , obteniéndose una media porcentual de 97.17

Del número de cupones asignados al área para la toma de lecturas, una vez leídos, estos son descargados al sistema, el mismo que automáticamente genera una calificación de valides de los mismos con lo que se produce la *calidad*.

## CALIDAD

Aspecto que se observa en la Tabla No. 10 y Gráfico No.8, que tienen las mismas características del análisis precedente, esto es, se analiza comparativamente el primer cuatrimestre (enero, febrero, marzo y abril) del año 2006 y 2007, lo que permitirá observar las diferencias producidas en esta parte del proceso.

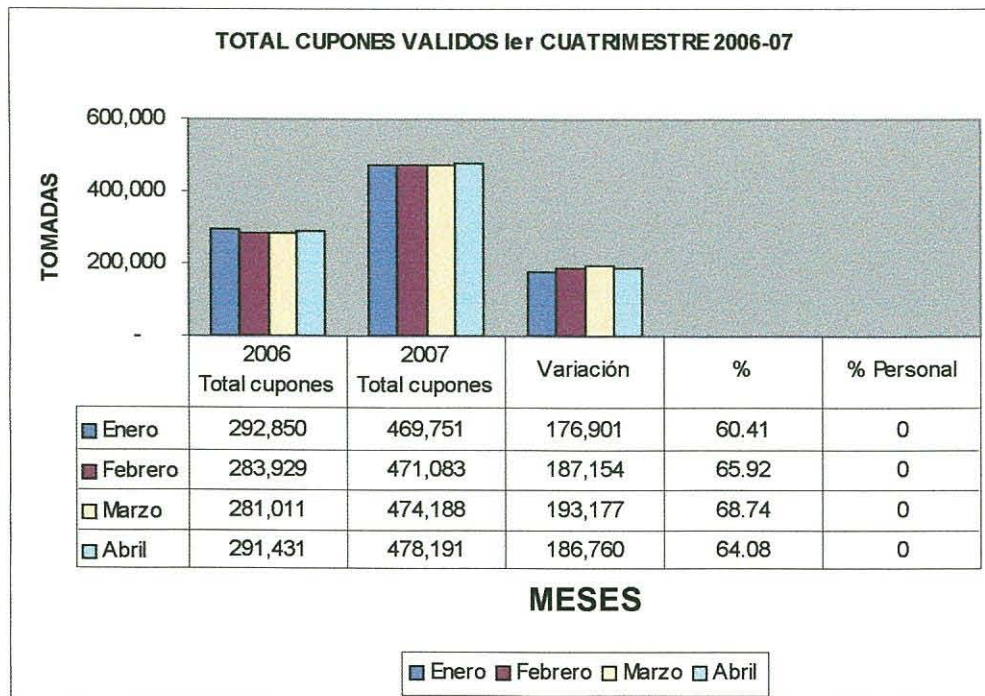


Hay que recordar que la toma de lecturas con el equipo Pocket PC, inició en el mes de enero del presente año, con el 25% de trabajadores y que en el mes de marzo se integro el 100% del personal a la toma de lecturas digitales.

**TABLA No. 10**

<b>CUPONES VÁLIDOS</b>					
	Total cupones válidos	Total cupones válidos	Variación	%	% Personal
	2006	2007			
Enero	292,850	469,751	176,901	60.41	25% personal
Febrero	283,929	471,083	217,154	65.91	50% personal
Marzo	281,011	474,188	193,177	68.74	75% personal
Abril	291,431	478,191	186,760	64.08	100% personal

**GRÁFICO No. 8**



Los cupones validos en el 2006 oscilan entre 283 mil a 292 mil, en cambio en el año 2007 el monto total de cupones casi se duplica va de 469 a 478 mil, este significativo incremento arroja una calidad comparativa para el año 2007, respecto del 2006 ubicada entre el 60.41% al 68.74%, este último se obtiene en el mes de marzo, manteniéndose la calidad del primer cuatrimestre del 2007 en un valor promedio del 64.78%.

De la misma manera como se analiza en los efectos de la productividad, miremos a continuación los datos obtenidos en el primer cuatrimestre del 2007, respecto de la calidad.

TABLA No. 11

<b>INDICE DE CALIDAD 1er. CUATRIMESTRE 2007</b>			
<b>MES</b>	<b>CUPONES TOMADOS</b>	<b>CUPONES VALIDOS</b>	<b>% DE CALIDAD</b>
ENERO	475632	469751	98.76%
FEBRERO	476402	471083	98.88%
MARZO	477893	474188	99.22%
ABRIL	483303	478789	99.07%

De la constatación expresada en la Tabla No. 11, se obtiene que la lectura digital mejoró significativamente la calidad de las lecturas, llegando a valores superiores al histórico analizado, cuando en el mes de marzo/2007, se obtuvo una calidad del 99.22%. Aspecto que los ejecutivos de la Empresa deben considerar, ya que la inversión realizada está garantizando la fidelidad de los clientes del Distrito Metropolitano de Quito a la Empresa Eléctrica "Quito" S.A.

### **ANÁLISIS DE TIEMPO DE TRABAJO**

Uno de los objetivos del presente trabajo es llegar a establecer en forma real el tiempo que requiere el personal para cubrir la ruta diaria tomando la información del Pocket PC.

Para verificar lo citado se ha realizado un programa que coadyuve a extraer los datos del sistema, ruta por ruta, de manera diaria y continua, a fin de realizar las mediciones correspondientes y generar de ser el caso las modificaciones necesarias.

Todos estos datos, se encuentran en el archivo PDF.

Antes de iniciar el análisis de los datos contenidos en la TABLA No. 10 de la referencia es necesario puntualizar lo siguiente:

El tiempo de trabajo promedio de ruta fijado en 4H30 y vigente hasta el 31 de diciembre del 2006, contenía rutas con duración de tiempo de trabajo que iba desde 2H20 a 7H00, esta condición paso a ser parte de la toma de lecturas con Pocket PC, razón por la cual urge establecer el tiempo real de trabajo por ruta.

En los datos del cuadro que origina el presente análisis constan un casillero con tiempo de trabajo, los números de estos casilleros es el promedio del tiempo de trabajo utilizado por sectores durante un mes para cubrir la lectura de 1350 rutas.

La información utilizada para sacar el tiempo promedio mensual tiene varios componentes: 1350 rutas, una lectura de 470.000 cupones mensuales y un promedio de 380 cupones por ruta a ser trabajados por 54 personas. Esto hace que la tarea de establecer tiempo real de trabajo resulte algo compleja y ha imposibilitado presentar un cuadro con datos más visibles que permitan evidenciar la distorsión existente en horas de tiempo de trabajo por rutas.

TABLA No. 12

**PROMEDIO DE: RUTAS, TIEMPO POR RUTA, TIEMPO POR CUPON**

Zona	Ruta	enero			febrero			marzo			abril			mayo			Promedio Acumulativo		
		Promedio Cupones Asignados	Promedio Tiempo Ruta	Promedio Tiempo Cupón	Promedio cupones Asignados	Promedio Tiempo Ruta	Promedio Tiempo Cupón	Promedio Cupones Asignados	Promedio Tiempo Ruta	Promedio Tiempo Cupón	Promedio Cupones Asignados	Promedio Tiempo Lectura	Promedio Tiempo Cupón	Promedio Cupones Asignados	Promedio Tiempo Ruta	Promedio Tiempo Cupon	Promedio Acumulado Cupones Asignados	Promedio Acumulado Tiempo Ruta	Promedio Acumulado Tiempo Cupón
Centro	Promedio	366.	4.22	0.76	358.	3.98	0.73	374.	4.15	0.74	377.	4.23	0.74	377.	4.22	0.75	370.	4.16	0.75
evacas	Promedio										481.	6.12	0.85	403.	4.44	0.75	407.	4.54	0.76
Norte	Promedio				451.	4.58	0.66	430.	4.14	0.62	422.	3.94	0.61	414.	4.20	0.67	427.	4.15	0.63
Sur	Promedio				435.	5.31	0.76	415.	4.41	0.71	425.	4.47	0.70	413.	4.50	0.74	418.	4.47	0.72
	Promedio	366.	4.22	0.76	414.	4.62.	0.72.	406.	4.23.	0.69.	426.	4.69.	0.73.	402.	4.34.	0.73.	397.	4.26	0.71

Esta constatación realizada permite evidenciar lo siguiente:

- El tiempo de trabajo operativo por ruta realizado con el método manual y, que en el presente trabajo se denomina subjetivo, cuya duración es de 04H30, conforme el tiempo promedio global del análisis se encuentra ratificado, como se obtiene de los promedios totales con los siguientes tiempos: 4.16, 4.54, 4.15, 4.47 y, 4.26, resultantes del trabajo con el Pocket PC, esto no quiere decir que no existan tiempos menores y mayores a los señalados, que constan al observar los datos en el despliegue de la información.
- Para el tiempo de lectura por ruta, no se debe calcular basándose en el número de cupones asignados.
- El tiempo de ruta debe ser calculado de acuerdo a la complejidad de la misma (ubicación geográfica).
- Los registros de tiempo de rutas menores a cuatro horas y que no aparecen en la tabla tiempo promedio de ruta y cupón, deben merecer un tratamiento inmediato, incrementando el área geográfica de la ruta, consecuentemente se incrementarán el número de cupones a ser leídos.
- Dada la poca información disponible al momento, no es factible tomar decisiones sobre racionalizar las distintas rutas de trabajo, por las siguientes razones: no todas las zonas arrancaron el proceso de toma de lecturas con el Pocket PC, al mismo tiempo, y, los problemas presentados en el proceso operativo no permitieron tener un tiempo real.

- Por lo tanto, para racionalizar el tiempo de trabajo de las rutas, deberá esperarse obtener la información de por lo menos seis meses, tiempo en el que se considera que la información será más objetiva.

Pese a estas relativas dificultades, se considera que la adquisición de los equipos Pocket PC, son beneficiosos para la institución, ya que van a permitir determinar el tiempo real de cada ruta de trabajo, con lo que se podrá plantear una adecuada y objetiva racionalización de todas las rutas de trabajo, que tiene incidencia en otras áreas de la Empresa, como por ejemplo: Reparto de Facturas, Revisiones, Diseño y Presupuesto.

Sin embargo, ante la realidad de la existencia de rutas con tiempo de trabajo menor a 4H30, requiere una inmediata ampliación geográfica de la misma que conlleve al incremento de cupones a ser leídos, a fin de que el tiempo asignado se acerque al promedio de 4H30 ya establecido.

## ANÁLISIS DE LA CARGA DE TRABAJO

**TABLA No. 13**

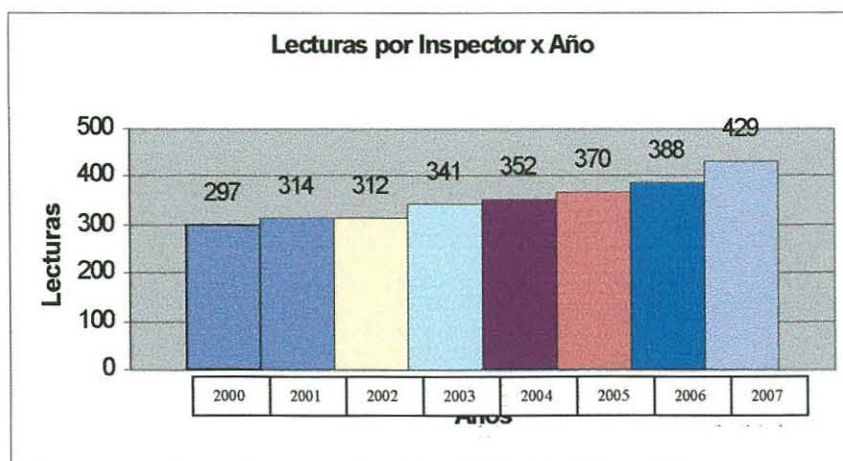
Total de lecturas por Inspector					
AÑO	Asignadas	Inspectores	Anual	Mensual	Diario
2000	4,081,731	52	78,495	6,541	297
2001	4,316,770	52	83,015	6,918	314
2002	4,532,911	55	82,417	6,868	312
2003	4,956,948	55	90,126	7,511	341
2004	5,207,173	56	92,985	7,749	352
2005	5,465,325	56	97,595	8,133	370
2006	5,742,077	56	102,537	8,545	388
2007	1,965,218	52	113,378	9,448	429

De las presentes cifras se puede observar el crecimiento constante y progresivo del número de clientes de la Empresa Eléctrica "Quito" S.A. en el Distrito Metropolitano de Quito.

Sí el número de cupones asignados se divide para el promedio de Inspectores de Clientes, se obtiene la carga de trabajo que corresponde a la cifra de clientes que deben ser tomados lectura bajo la responsabilidad de cada Inspector, de estos datos en el mismo cuadro constan la carga anual, mensual y diaria a ser asignados a cada uno de los integrantes operativos.

Este crecimiento constante y que tiene íntima relación al crecimiento de la población que se han convertido en clientes de la Empresa Eléctrica "Quito" S.A. merecen ser detallados en el siguiente gráfico.

**GRAFICO No. 9**



Con el fin de observar el mismo proceso de carga de trabajo en los primeros cuatro meses del 2007, se ha elaborado la siguiente Tabla:



**TABLA No. 14**

<b>Total lecturas por Inspector 1er Cuatrimestre/2007</b>			
MES	Asignadas	Mensual	Diario
Enero	489,444	9,412	428
Febrero	489,534	9,414	428
Marzo	492,073	9,463	430
Abril	494,027	9,501	432

En los primeros cuatro meses del presente año el trabajo de toma de lecturas (cupones asignados), se ha incrementado en un 10.69% con relación al mismo período del 2006, dicha carga de trabajo se la ha realizado con el mismo número de trabajadores, hecho que permite concluir en una adecuada respuesta del personal, que ha permitido conservar el nivel de productividad y calidad.

Con el fin de mantener y elevar los niveles de productividad y calidad, se hace necesario que la Empresa disponga, que en forma masiva se proceda a reubicar los medidores domiciliarios en la fachada principal de los domicilios de los clientes, y, que el sistema SIDECOM esté diseñado de tal manera que los datos de: secuencia, nomenclatura, entre otros, registrados y reportados por los equipos Pocket PC, sean receptados e integrados en forma inmediata al sistema.

**BENEFICIO DEL SOFTWARE UTILIZADO EN EL EQUIPO Pocket PC, COMO AUXILIAR PARA EL TRABAJADOR PARA MINIMIZAR ERRORES.**

El sistema SIDECOM, y hoy el CITRIX TXT, contienen programas que filtran los datos entregados por el Area de Inspectores de Clientes, esto es el dato de lectura tomada, posteriormente este sistema reenvía un listado denominado: ERRORES DE LECTURA, que no es otra cosa que una lectura mal tomada, estos errores de lectura, significan pérdidas económicas tanto para el cliente como para la Empresa, ya que originan reclamos de los clientes y el resultado es una refacturación por error de lectura.

Para establecer si se mantienen los errores en lectura con el Pocket PC, se ha procedido a realizar un análisis en base a los datos que constan en el comparativo del primer cuatrimestre del 2006 con el primer cuatrimestre 2007.

**TABLA No. 15**

HISTÓRICO DE REFACTURACIONES			
AÑO	Asignadas	Refact.	%
2,000	4,081,731	9,690	0.24%
2,001	4,316,770	6,105	0.14%
2,002	4,532,911	8,024	0.18%
2,003	4,956,948	8,996	0.18%
2,004	5,207,173	9,382	0.18%
2,005	5,465,325	7,319	0.13%
2,006	5,742,077	6,053	0.11%
2,007	1,965,218	2,599	0.13%
Estimado Anual para el año 2007			
2,007	5,895,654	7,797	0.13%

Según se desprende de los datos de la TABLA No. 13, las refacturaciones producto de errores de lectura durante el período comprendido entre el

2000 y el 2007 (proyección 2007), se ubican porcentualmente desde el 0.24% al 0.11%; estos errores frente al total de cupones leídos, diaria mensual y anualmente son poco representativos, toda vez que sus porcentajes están muy por debajo del 1%.

Es de esperar que al concluir el presente año la proyección realizada en este cuadro dé un resultado inferior al 0.11% registrado en el año 2006, con lo cual se habría optimizado las lecturas válidas, gracias a la utilización del equipo Pocket PC.

Una de las condiciones indispensables para reducir al máximo los errores de lectura, radica en la necesidad urgente de reubicar los medidores domiciliarios sacándolos de los domicilios a la fachada principal (afuera) de los mismos, este trabajo es otro de los objetivos a cumplirse por parte de la Gerencia General de la Empresa, que con su sola disposición, permitirá dar cumplimiento a la misma.

Existe además la disposición de que a partir del presente año todos los medidores nuevos cumplan las condiciones señaladas en el párrafo anterior.

### **INCIDENCIA DEL POCKET PC EN LA TOMA DE LECTURAS**

Durante los cuatro primeros meses de la utilización de Pocket PC, en el Area Inspectores de Clientes, para la toma de lecturas de consumo de energía eléctrica en el Distrito Metropolitano de Quito, se ha obtenido los entre otros los siguientes beneficios:

- La Empresa Eléctrica "Quito" S.A. ha mejorado su imagen ante el usuario.

- Los clientes han expresado al personal su beneplácito por el uso de tecnología para la toma de lecturas.
- Los índices de productividad (Objetivo Relacionado NORMA ISO 9001-2000, tomar mínimo el 97%), se generan de manera instantánea, lo que permite adoptar los correctivos administrativo - operativo de manera inmediata:

	PRODUCTIVIDAD	CALIDAD
Enero	97.31%	98.76 %
Febrero	97.44%	98.88 %
Marzo	<b>96.28%</b> (no-conformidad)	99.22 %
Abril	97.39%	99.07 %

- Se ha elevado el índice de calidad, obteniéndose en el primer cuatrimestre del 2007 un promedio de 98.98 %.
- Reducción de costos operativos, a saber: impresión diaria de libros para las lecturas, se ha eliminado la digitación, se ha reducido el tiempo de trabajo de producción en el proceso de carga y descarga de datos por cada Inspector de Clientes.
- Reducción de materiales de trabajo y oficina.- Como papel, esferos, lápices, borradores, carpeta porta libros, tablero, binchas, estoperoles, clips, entre otros. (El ítem anterior y el actual se encuentran desglosados y explicados en el siguiente tema: Análisis comparativo de costos entre el sistema anterior y el sistema actual.)
- Creación de estándares de tiempo de toma de lecturas, por inspector, plan, zona, sector y ruta, lo que permitirá efectuar una racionalización de las rutas de trabajo, lo que incidirá en una optimización del uso de recursos: humanos, de equipos y materiales.

- Redistribuir procesos.- Tanto en producción como en crítica de lecturas, en este último, de aprobarse la reducción de un día en el Cronograma de facturación deberá adoptar un horario diferido, con el fin de aportar a esta reducción; y, en cuanto a producción permitirá readecuar el tiempo para el cumplimiento de sus actividades.
- Con estos cambios y la implementación de tareas adicionales al personal, permitirá obtener un valor agregado en el Área de Inspectores de Clientes.
- Obtención de informes diarios, mensuales, trimestrales, semestrales y anuales, aspecto de importante mejora, con lo cual la administración debe adoptar los correctivos necesarios con el fin de alcanzar la satisfacción del cliente y la Empresa mantener un mejoramiento continuo con el fin de mantener y desarrollar las Normas ISO 9001:2000. (Dichos informes se anexan en el archivo magnético EXCEL).

### **ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS ENTRE EL SISTEMA ANTERIOR Y EL SISTEMA ACTUAL**

Para el análisis de costos del presente trabajo, se han considerado los siguientes componentes utilizados en el método de trabajo, tanto manual, como digital.

#### **SISTEMA MANUAL:**

- Costos de impresión de libros de lecturas, comprende: hojas, impresora ( toner, kit de impresión), costos de personal de operación.

- Costos adicionales para toma de lectura manual: maletín de cuero, tablero y gancho, esferográficas (azul, negro, rojo), lápices borradores.
- Ingreso de información al sistema SIDECOM; materiales de oficina, computadoras, y, personal de digitación.
- Costo de personal de Inspectores de Clientes

#### **SISTEMA DIGITAL:**

- Costo de adquisición del equipo digital Pocket PC,
- Costo de elaboración del software, para toma de lecturas
- Capacitación a los trabajadores.
- Costo de personal de Inspectores de Clientes

Los datos que se usaron para elaborar el GRÁFICO que se expone a continuación, se anexan en archivo digital EXCEL para su constatación.

En el caso del método de lectura digital su costo inicial se ubica en \$108.7 miles (Componentes citados para la lectura digital), para el mes de enero del 2007, contrariamente a lo mencionado en el párrafo anterior este costo se ubica debajo de la línea que representa el costo manual, a pesar de que en este caso al igual que en el otro los gastos son acumulativos.

El equipo Pocket PC, está programado para un proceso automático de carga y descarga de información hacia el sistema, este procedimiento permite que el costo de la lectura con el método digital se mantenga por debajo del costo del método manual.

A fin de conocer en forma más detallada el beneficio que representa la implementación del método de lectura digital con el equipo Pocket PC, de la Empresa Eléctrica "Quito" S.A. se ha tomado por separado los gastos que generan los componentes de la lectura manual durante los 12 meses del 2006 frente a los gastos por el mismo concepto para el 2007, obteniéndose que en el año 2006 el gasto mensual es de \$11.6 miles, en doce meses dan \$139 miles y el 2007 de enero a abril totalizan \$87.8 miles, dando una utilidad de más de \$51. miles con lo que el costo de los equipos Pocket PC, el software, la capacitación y la parte proporcional del método manual utilizado hasta marzo se cubre en 7.5 meses; a partir del 17 de agosto la Empresa Eléctrica "Quito" obtiene una utilidad diaria de \$ 368.34 que por los 137 días que restan del año logra una utilidad total de \$ 51.462.58.

Lo señalado permite concluir que, la integración de tecnología al proceso productivo, realizado por la Empresa Eléctrica "Quito" S.A. en el caso particular del equipo Pocket PC para la toma de lecturas de los clientes de la masiva ubicados en el Distrito Metropolitano de Quito proporciona a la misma alcanzar los niveles de productividad y calidad proyectados, así como disminuir sus costos operativos en forma significativa.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como resultado del análisis, interpretación, comprensión y comprobación de la realidad del subproceso de toma de lecturas de los clientes de la masiva del Distrito Metropolitano de Quito, se desprenden las siguientes conclusiones y recomendaciones:

#### CONCLUSIONES:

- La incidencia de la toma de lecturas digital de los clientes de la masiva ubicados en el Distrito Metropolitano de Quito, ha sido positiva en los aspectos económicos, administrativos y técnicos.
- Los datos que arroja por medio de los programas de aplicación que contiene el equipo Pocket PC, entre otros, se obtiene el tiempo real de toma de lecturas por ruta y por cupón, con lo cual se elimina la subjetividad y permite desde el punto de vista administrativo proceder a un rediseño de las rutas que se encuentran fuera del rango de tiempo promedio.
- La adquisición de los equipos Pocket PC ha permitido reducir los costos y generar utilidad de \$ 51.462.58 a finales del presente año, como queda demostrado.
- La integración de tecnología para la toma de lecturas, permite obtener los resultados de productividad y calidad de manera inmediata de forma que se deba adoptar los correctivos necesarios para la mejora del subproceso. El resultado promedio de productividad en el primer cuatrimestre del 2007 es de 97.10%, y en calidad es de 98.98 %.



- Las refacturaciones por error de lectura en el primer cuatrimestre del presente año alcanzan un promedio del 0.13%

#### **RECOMENDACIONES:**

- La Empresa Eléctrica "Quito" S.A. debe mantener a su personal preparado para los cambios, las innovaciones e implementación de nueva tecnología, para lo cual se deben destinar los recursos necesarios, a fin de que se realicen permanentemente actividades de capacitación, para evitar se formen culturas que generen pérdidas económicas y de imagen, producto de actitudes resistentes al cambio.
- Todo proceso, todo subproceso, o tarea, debe ser evaluado constantemente, mucho más, si éstos son diseñados sobre la base de datos subjetivos a fin de que con la oportunidad del caso se proceda a su rectificación, o, a su optimización.
- El software que contiene todos los programas de aplicación para la toma de lecturas digital es de propiedad intelectual de la Empresa Eléctrica "Quito" S.A. en consecuencia, dada el área geográfica de concesión de la Empresa, al Area de Inspectores de Clientes le corresponde tomar lecturas a la clientela de la masiva ubicados en el Distrito Metropolitano de Quito, para lo que utiliza el equipo Pocket PC con su respectivo software, el área restante, lo realiza con otros equipos y diferente software, si bien cumplen el objetivo, no arrojan la información aquí analizada, por lo que se hace necesario estandarizar y unificar la utilización de un solo programa de aplicación, con un mismo software, para que la información que se obtenga, sirva de base para las decisiones administrativas y operativas que la Gerencia General deba adoptar.

- La lectura digital debe tener como herramienta principal, un equipo, que se adapte a las necesidades de la empresa, trabajador y usuario es decir una herramienta de trabajo y no un equipo ejecutivo como es el actual Pocket PC.
- Para elevar la productividad y calidad del subproceso de toma de lecturas es necesario e imperativo entrar en un plan intensivo de reubicación de medidores a la fachada principal (afuera) de los domicilios de los clientes de la Empresa.

Dichas reubicaciones deben ser realizadas en caja anti-hurto transparentes, no insertadas en cajas metálicas y a una altura de 1.50m.

- La adquisición de medidores de lectura para la masiva, debe tener la participación de las áreas usuarias directas. (Inspectores de Clientes).
- Para una eficiente labor administrativa, se requiere la elaboración de otros programas de aplicación que permitan realizar procesos de evaluación más rápidos, lo que generará beneficios al proceso de comercialización.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- SISTEMA SIDECOM
- SISTEMA CITRIX TXT
- ARCHIVO MAGNÉTICO ÁREA INSPECTORES DE CLIENTES
- ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL
- NORMAS ISO 9001:2000
- LEY ORGÁNICA DE DEFENSA DEL CONSUMIDOR
- LEY DE RÉGIMEN DEL SECTOR ELÉCTRICO

# **ANEXOS**

<FIREEM>

LIBRO PARA LA TOMA DE LECTURAS

FECHA: 25/04/2007

PLAN:36 ZONA:50 SECTOR:59 RUTA: 2 PAGINA : 114

INSPECTOR DE CONSUMO: 12594 ANDRADE PATRICIO FECHA LECTURA: \_\_/\_\_/\_\_

-----  
 SECUENC. C A L L E REF. N.CASA INTERSECCION BARRIO/BLOQUE/EDIFICIO P. D.  
 SUMINISTRO EST.SUM. NOMBRE / RAZON SOCIAL TARIFA TIPO SERV. ADV.UBIC.  
 NRO.MEDID MAR TIP NOVEDAD LECT.MIN. LECTURA ACTUAL LECT.MAX. CONST. FACTOR CIFR. NOV.  
 -----

1. 3650 S36-D 31 1-373 AV. TURUBAMBA UNION Y FUERZA OBRER  
 1092033-7 0 CHACON SORIA FERNANDO 205 RESIDENCIAL 3F  
 173780-LAN-AB ----- 1.00 5 0

2. 3660 S36-D 31 1-373 AV TURUBAMBA UNION FUERZA OBRERA 3  
 1095075-9 0 CHACON SORIA FERNANDO 205 RESIDENCIAL 3F  
 173630-LAN-AB ----- 1.00 5 0

3. 3670 CALLE 7 31 545 AV TURUBAMBA UNION FUERZA OBRERA 2  
 1095074-0 0 CHACON SORIA FERNANDO 205 RESIDENCIAL 3F  
 173629-LAN-AB ----- 1.00 5 0

4. 3680 CALLE 5 536 TURUBAMBA UNION Y F.OBRERA  
 1073957-8 0 NAVARRETE PULLAS MIGUEL CELS 205 RESIDENCIAL 3P  
 430327-KRI-AM ----- 1.00 5 0

5. 3690 PASAJE 5 MZ31 535 TURUBAMBA UNION Y FUERZA OBRER  
 1022102-1 0 AYALA ROBLES SEGUNDO E 205 RESIDENCIAL 3F  
 228442-HEX-AB ----- 1.00 5 0

6. 3700 S36C 30 E1-336 E3 TURUBAMBA UNION FUERZA OBRERA  
 1050199-7 0 CHARRO LUIS 205 RESIDENCIAL G  
 53542-ISK-AB ----- 1.00 6 1

7. 3710 CALLE 5 MZ31 E1326 CALLE G RIELES UNION FUERZA OBRERA PB  
 1258993-K 0 HIDALGO NUNEZ RAFAEL ALONSO 205 RESIDENCIAL 3F  
 206760-HEX-AB ----- 1.00 5 0

## ANEXO No. 4

### CODIGOS Y SUBCODIGOS PARA LA TOMA DE LECTURAS

Codigo	
CODIGO B	CORREGIR DIRECCION
CODIGO C	DOMICILIO CERRADO VALDIO ABAN
CODIGO D	DESCONECTADO EL SERVICIO
CODIGO E	MEDIDOR SIN USO/LECTURA ESTACI
CODIGO F	VERIFICAR POSIBLE CONTRAVENCIN
CODIGO G	GEOCODIGO ERRADO
CODIGO H	REUBICAR MEDIDOR
CODIGO I	ARREGLAR INSTALACION DE EQUIP
CODIGO J	MEDIDOR NO LOCALIZADO
CODIGO L	RECTIFICAR LA IDENTIF. DE MDR
CODIGO M	MEDIDOR CON DANO
CODIGO N	MEDIDOR RETIRADO
CODIGO O	OBSTRUIDO DE DIFICIL VISIBILI
CODIGO P	PERRO BRAVO
CODIGO Q	NUMERO DE MEDIDOR BORRADO
CODIGO R	LECTURA RATIFICADA SALE D RANG
CODIGO S	SE REPORTA SOBRENTE
CODIGO T	MEDIDOR DESPROGRAMADO
CODIGO U	CAMBIO DE BATERIA
CODIGO V	FALTA DE ENERGIA
CODIGO Z	LECTURA REPORTADA POR EL CLIE