

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad De Ingeniería Industrial y de Sistemas



**SISTEMA DE RECAUDACIÓN LOCAL EN UNA EMPRESA DE
DISTRIBUCION ELECTRICA**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE SISTEMAS

ROGER BRAULIO VILCA INCA

**LIMA-PERÚ
2008**

*A mi esposa Margarita, cuyo amor, comprensión y apoyo,
siempre me motivaron a seguir adelante y a mi hijo
Sebastián cuya pronta llegada a este mundo tan cambiante
es una bendición de Dios para mí*

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO	1
INTRODUCCION	3
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	7
EL SECTOR ELÉCTRICO	7
LA EMPRESA	9
1.1. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO	10
1.2. DIAGNÓSTICO FUNCIONAL	21
1.2.1. Productos y Servicios	21
1.2.2. Clientes	21
1.2.3. Proveedores	23
1.2.4. Procesos	23
1.2.5. Organigrama de la institución	34
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	37
2.1. PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO	37
2.2. PROCESOS DE NEGOCIO	40
2.3. MODELOS DE PROCESO DEL SOFTWARE	41
2.4. REINGENIERÍA	43
2.5. COMPUTACIÓN CLIENTE-SERVIDOR	44
2.6. COMPONENTES DEL SERVIDOR CENTRAL	46
2.7. COMPONENTES DEL SERVIDOR LOCAL	48
2.8. COMPONENTES DEL CLIENTE	51
2.9. COMPONENTES DE COMUNICACIÓN	52
2.10. PROGRAMACIÓN POR CAPAS	54

2.11	EVALUACIÓN MULTICRITERIO PARA LA TOMA DE DECISIONES	56
CAPITULO III.	PROCESO DE TOMA DE DECISIONES	58
3.1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	58
3.2.	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	61
3.3.	TOMA DE DECISIONES	65
3.4.	METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN	72
CAPÍTULO IV	EVALUACIÓN DE RESULTADOS	87
4.1.	BENEFICIOS DE LA SOLUCIÓN	87
4.2	EVALUACIÓN DE LAS ETAPAS DEL RPROYECTO	88
4.3.	EVALUACIÓN DE RESULTADOS	91
CAPÍTULO V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	93
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	97
	BIBLIOGRAFÍA	99
	ANEXOS	101

DESCRIPTORES TEMÁTICOS

- Calidad de servicio eléctrico
- Cliente-Servidor
- Cobranza
- Distribución eléctrica
- Empresa eléctrica, empresa de electricidad, energía eléctrica
- Evaluación multicriterio
- Método de Saaty
- OSINERG, OSINERGMIN
- Proceso en segundo plano
- Protocolo de comunicación
- Recaudación
- Servidor local
- Sincronización de datos
- Sistema Operativo
- Socket
- Reingeniería
- Tarea programada

RESUMEN EJECUTIVO

La finalidad del presente trabajo es exponer la solución tecnológica que se adoptó en el sistema de cobranza de la empresa de distribución eléctrica Luz del Sur. Esta empresa recauda los pagos de sus clientes a través de sus sucursales y otros centros de recaudación ubicados en varios distritos de la zona sur-este de Lima. Actualmente la cobranza se efectúa utilizando un módulo de software con una interfaz visual que es apoyado por programas de cómputo que se ejecutan en segundo plano sin intervención del usuario final.

Antes hubo otro sistema el cual cumplió su objetivo con cantidades pequeñas de información. Ante el crecimiento de la empresa, para brindar una adecuada calidad de atención a los clientes y como parte de la mejora continua y automatización de los procesos, se hizo necesario optar por una solución tecnológica más robusta. Con la implementación del nuevo sistema (el sistema actual) se buscó también eliminar las anomalías que presentaba el sistema anterior.

Se buscó el equilibrio en los costos de la implementación del nuevo sistema con los beneficios que pudiera traer. Tales beneficios se manifiestan en la mejora y automatización de sistemas asociados, al ser la cobranza un punto de generación de información del cual se alimentan otros procesos comerciales de la empresa, tales como los procesos de cortes y reconexiones.

Se desarrolló un nuevo módulo de software de cobranza para la empresa, que es utilizado principalmente por los cajeros de las sucursales. Este software permite ingresar los pagos de los clientes en una forma segura y eficiente permitiendo brindar una óptima calidad de atención a los clientes, haciendo más eficiente el proceso de recaudación e incrementando la productividad del trabajo, todo en un marco de mejora continua.

INTRODUCCION

Las organizaciones a menudo son muy dependientes de sus servicios de tecnologías de información y no sólo esperan que dichos servicios proporcionen el soporte necesario sino que también aporten nuevas opciones para conseguir los objetivos de la organización.

El presente informe tiene los siguientes objetivos:

- Describir la solución que se implementó para mejorar el tiempo de atención de los clientes que realizan sus pagos en las sucursales.
- Describir la manera en que diversas arquitecturas, tecnologías y herramientas de software se pueden integrar en una solución de bajo costo.

Los objetivos de la implementación del sistema fueron los siguientes:

- Reducir el tiempo que los clientes permanecen en cola.
- Minimizar el número de incidencias de descuadre de caja. El sistema anterior presentaba varias incidencias por este motivo.

- Mejorar la estabilidad del sistema. El sistema anterior presentaba fallas principalmente por corrupción de su base de datos.
- Mejorar la productividad del trabajo de los cajeros y supervisor de caja. Se buscó que un cajero pueda atender más clientes por minuto, en especial en horas pico y en sucursales con alta concurrencia de público. Asimismo, se buscó reducir la carga de trabajo del supervisor de caja haciendo que el sistema realice algunas tareas automáticamente minimizando el error humano.
- Servir de punto de apoyo para otros procesos del negocio, como el proceso de reconexiones, el cual se alimenta de los datos de los pagos ingresados.
- Seguir operando ininterrumpidamente ante una inesperada pérdida de conexión con la sede central.
- Obtener datos esenciales de los clientes aún en modo desconectado mediante un proceso de sincronización de datos en segundo plano.

Con el desarrollo de la solución se logró lo siguiente:

- Mejoramiento de los procesos comerciales de la empresa.
- Reducción de la cantidad de horas hombre utilizadas mediante la automatización de algunas tareas manuales.
- El cambio en la arquitectura permitió una mejora en la eficiencia en la atención a los clientes.
- Reducir el número de quejas de los clientes.

El desarrollo de la solución tuvo las siguientes limitaciones:

- Poca experiencia en el uso de las herramientas que se utilizaron para la implementación de la solución.
- Falta de presupuesto para invertir en capacitación de algunas de las tecnologías de información que eran nuevas para los programadores, lo cual en algunos casos trajo como consecuencia que se aprendiera a utilizar las herramientas informáticas a medida que se iba desarrollando la solución.

El informe está dividido en cinco capítulos:

En el primer capítulo se hace un diagnóstico estratégico y funcional de la empresa.

En el diagnóstico estratégico se describe brevemente la misión, valores, objetivos estratégicos y factores críticos de éxito de la empresa. También se hace un análisis interno (fortalezas y debilidades) y externo (oportunidades y riesgos).

En el diagnóstico funcional se describe los productos y servicios que brinda la empresa así como los clientes y los proveedores. También se hace una descripción de los principales procesos de la empresa, con el enfoque principal en el proceso de recaudación, el cual se tomará para el análisis y

diseño del sistema de software a implementar. También se presenta el organigrama general de la empresa y se describe brevemente su organización funcional.

En el segundo capítulo se describe el marco teórico que se utiliza como base para el sustento del trabajo. Se describe brevemente la teoría del planeamiento estratégico, los procesos de negocio, así como las arquitecturas y metodologías usadas como por ejemplo la arquitectura cliente-servidor y la reingeniería de software. Finalmente, se describen los componentes (herramientas de software) que se utilizan como parte de la solución, así como una breve introducción a la evaluación multicriterio.

En el tercer capítulo se describe el proceso de toma de decisiones. En primer lugar se describe el problema a resolver y se plantean las alternativas de solución. Estas alternativas luego son evaluadas, siguiendo una metodología de solución, se realiza la toma de decisiones y se describe la solución. En esta parte se observa la integración de las herramientas de software dentro de la arquitectura elegida.

En el cuarto capítulo se hace una evaluación de resultados, comparando los estados anterior y posterior a la toma de decisiones.

Finalmente, en el quinto capítulo se indican las conclusiones más relevantes y se formulan algunas recomendaciones como conclusión del trabajo.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

EL SECTOR ELÉCTRICO

El desarrollo de los servicios básicos, entre ellos el sector electricidad, es un tema indispensable en la agenda de los Estados que buscan promover un grado mayor de bienestar en favor de sus conciudadanos. La expansión de tales servicios tiende a la cobertura de las necesidades básicas de los individuos que conforman la sociedad pero también promueve el incremento de la actividad productiva local que es una fuente de primer orden para el crecimiento de la economía de los países.

En el Perú, en el año 1992, luego de la promulgación de la Ley de Concesiones Eléctricas, se inician las privatizaciones en el sector. Es en este panorama que el Estado paso de ser generador y distribuidor para pasar a ser regulador, separó la actividad en generación, transmisión y distribución; lo que llevó a un mejoramiento en términos de cobertura,

potencia instalada, pérdidas de energía y calidad del servicio suscribiendo contratos de concesión con las empresas, los que incluían a su vez compromisos de inversión. La ley de Concesiones Eléctricas establece además una serie de disposiciones que deben ser cumplidas por las empresas en lo referido a su operación, a las tarifas, a la competencia entre ellas y a los estándares de calidad del servicio.

Entre las normas que regulan el sector tenemos a la Ley marco de Organismos Reguladores de la Inversión Privada en Servicios Públicos, Ley 27332, dicha norma se encarga de establecer las funciones de todos los Órganos Reguladores. La Ley 26734 crea el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (OSINERG, hoy OSINERGMIN), como Organismo Fiscalizador de las actividades que desarrollan las empresas en el sector de electricidad y del cumplimiento de las normas del sector eléctrico.

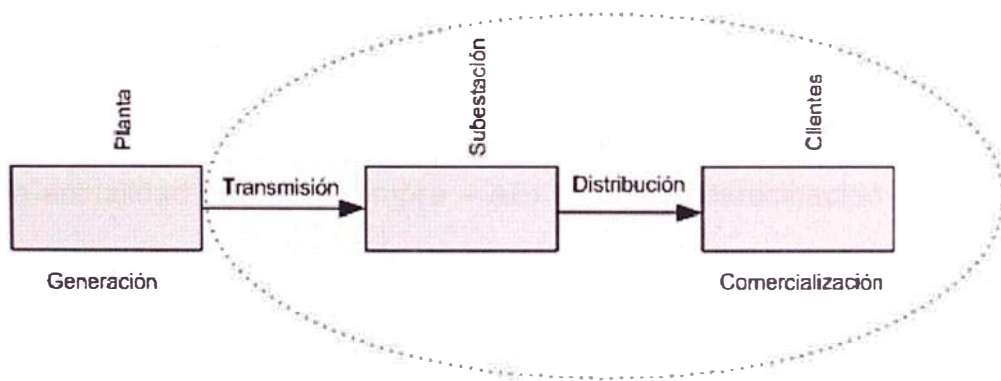


Figura 1.1 Sistema Eléctrico

LA EMPRESA

Historia

Luz del Sur (antes Edelsur) fue constituida en el Perú como persona jurídica de derecho privado el 1° de enero de 1994. El 18 de agosto de 1994 Ontario Quinta A.V.V. – actualmente Ontario Quinta S.R.L.- adquirió del Estado Peruano el 60% de las acciones de la Empresa.

En agosto de 1996 la empresa se escindió creándose la actual Luz del Sur, con una duración indeterminada, a la que se le transfirió la concesión de distribución de energía eléctrica, fijó su domicilio en la ciudad de Lima y puede establecer agencias, sucursales y oficinas en cualquier lugar de la República. Posteriormente la mayoría de las acciones de la empresa fueron adquiridas por el grupo económico Sempra – PSEG a través de la adquisición de las acciones de Ontario y efectuando diversas operaciones bursátiles. A finales de 2007 el grupo PSEG vendió su participación a una subsidiaria del grupo AEI.

En la actualidad el grupo Sempra – AEI tiene una participación del 75.86% en el total de las acciones de Luz del Sur S.A.A.

Objeto social

El objeto de la Sociedad es, en general, dedicarse a las actividades de distribución de energía eléctrica, siendo su clasificación Industrial Internacional Uniforme -CIIU el 4010-4.

Puede además desarrollar cualesquiera otras actividades vinculadas o derivadas de la utilización, explotación y/o disposición de su infraestructura, recursos, activos, así como las relacionadas con su objeto principal.

Para canalizar su objeto y practicar las actividades vinculadas a él, la Sociedad podrá realizar todos los actos y celebrar todos los contratos que las leyes peruanas permitan a las sociedades anónimas.

Zona de Concesión

Luz del Sur tiene una zona de concesión de 3,000 km², que abarca 30 de los más importantes municipios de Lima, los mismos que en conjunto incluyen más de 3.5 millones de habitantes.

Para atender adecuadamente a más de 785 mil clientes, Luz del Sur cuenta con 9 sucursales ubicadas en su zona de concesión

1.1. DIAGNOSTICO ESTRATEGICO

Misión

- Vender, transmitir y distribuir energía eléctrica.
- Prestar servicios relacionados a la distribución de energía eléctrica.
- Ser eficiente económicamente, con el objeto de tener una empresa permanente y estable, capaz de generar y atraer los recursos necesarios para las inversiones requeridas.

- Dar satisfacción a sus clientes, tanto en el suministro eléctrico como en la atención y el servicio comercial. Según la empresa "De existir alternativas, los clientes debieran elegirla".
- Búsqueda frecuente de oportunidades de negocios en áreas afines.

Valores

- Honestidad, respeto mutuo y observancia de los más altos principios éticos en sus relaciones con trabajadores, clientes, contratistas y proveedores.
- Seguridad e idoneidad en el desempeño de las labores, cuidando la vida y la salud de las personas y el buen uso de los recursos que disponen.
- Honradez, integridad y corrección en su quehacer diario.
- Constancia y perseverancia en el desarrollo de sus actividades.
- Trabajo en equipo, que integre al personal con las metas del área y de la empresa, generando el interés colectivo por los resultados y por lograr un buen clima laboral.
- Iniciativa, creatividad y audacia en la búsqueda y encuentro de nuevos retos y en la experimentación de nuevos métodos y procedimientos para arribar a soluciones.
- Proteger el medio ambiente, a través del desarrollo energético sostenible.

Objetivos estratégicos

- Maximizar la rentabilidad: Obtener la mayor rentabilidad posible por las actividades distribución y afines que realiza la organización.
- Ampliar el mercado eléctrico: Incrementar el número de clientes, especialmente en media tensión, dado que éstos demandan mayor consumo de energía, lo cual se traduce en mayores ingresos, asimismo, la captación de clientes en baja tensión
- Satisfacer al cliente: Cubrir las expectativas de los clientes, al brindarles un servicio de calidad, atención personalizada, oportuna y sin interrupciones.
- Optimizar la calidad del servicio eléctrico: Brindar servicios de energía eléctrica con calidad, eficiencia y confiabilidad, optimizando los sistemas eléctricos, garantizando la protección y seguridad de acuerdo a la normatividad vigente.
- Mejorar la gestión empresarial: Optimizar los procesos del negocio, utilizando herramientas de gestión para mejorar el desempeño organizacional y la calidad del servicio.
- Integrar los sistemas de información, que garanticen la confiabilidad y seguridad para la toma de decisiones.
- Optimizar la gestión comercial: Mejorar los procesos de la gestión comercial, apoyados en las tecnologías de información.
- Promover programas de inversión: Formular proyectos que contribuyan a mejorar la calidad de servicio eléctrico, ampliar la cobertura eléctrica, captar clientes potenciales, disminuir costos en las

diferentes actividades, dar confiabilidad al sistema eléctrico, que tengan por objetivo contribuir a incrementar la rentabilidad.

- Consolidar la cultura organizacional: Alinear los esfuerzos de la organización para compartir los mismos ideales e interiorizar la visión, misión, código de valores y los objetivos organizacionales.
- Mejorar y consolidar el clima laboral: Mejorar el ambiente de trabajo cotidiano, buscando la satisfacción del trabajador para lograr mayor productividad. El objetivo es mejorar el comportamiento de los colaboradores, maneras y actitud de trabajar y relacionarse, interacción con la organización y con los equipos de trabajo.

Factores Críticos de éxito

El enfoque se hará en cuatro perspectivas: cliente, costos, tecnología y proveedores.

Cliente: Un mejor servicio y satisfacción al cliente sin incrementar los costos operativos.

Costos: Minimizar los costos operativos y de administración, reducir el riesgo por multas de la entidad reguladora, minimizar el robo de energía.

Tecnología: Las herramientas tecnológicas deben dar un soporte de gestión para la correcta toma de decisiones. Asimismo, con el apoyo de la tecnología se debe buscar la automatización de los procesos, contribuyendo a reducir costos.

Proveedores: Una relación de cordialidad y respeto por los acuerdos y los contratos con los proveedores de energía eléctrica, es decir las empresas generadoras.

Fortalezas y debilidades

Fortalezas

- Baja elasticidad en la demanda de energía eléctrica. La mayoría de los clientes pertenecen a la zona de concesión de la empresa y la demanda por cliente tiende a ser inelástica ante un aumento en las tarifas eléctricas.
- Posición monopólica y mercado cautivo.
- Empresa con buena imagen en términos solidez económica y bursátil.
- Clientes residenciales con capacidad adquisitiva superior al de la competencia. Implica más altos consumos eléctricos tanto en clientes residenciales como libres. En cuanto a los clientes residenciales se debe a que los distritos del área de concesión de la empresa incluyen a los que tienen mayores proporciones de clientes con altos recursos. Ello permite a la empresa controlar de forma más efectiva los costos relacionados a las pérdidas de energía e incurrir en menores gastos por ello.
- Eficiencia en la administración de los recursos y estricto control del gasto.

- Alta certeza sobre ingresos y márgenes brutos.
- Regulación sobre la base de estándares internacionales.
- Efecto limitado de reducción en las tarifas sobre sus márgenes.

Debilidades

- Imagen corporativa desfavorable hacia la población por ser un servicio público.
- Estándares demasiado elevados de la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos (NTCSE).
- Dependencia de contratos de suministro con empresas proveedoras de electricidad. Anteriormente, se presentaron casos en que las empresas generadoras no estaban dispuestas a firmar contratos de suministro de energía y potencia con las empresas distribuidoras para atender al servicio público de electricidad (mercado regulado), lo cual imposibilita que éstas puedan cumplir con su obligación de tener contratos para abastecer el servicio público de electricidad con dos años de anticipación como lo dispone la Ley de Concesiones Eléctricas.
- Pérdidas de energía por hurto.
- Posibilidad de accidentes en el trabajo debido a que las actividades son de alto riesgo.

Oportunidades y Amenazas

Oportunidades

- Entorno económico estable del país.
- Mercado eléctrico en expansión, debido a aumento poblacional, nuevas viviendas y nuevos negocios. Realmente, el consumo de energía eléctrica per cápita es bajo comparado con países más desarrollados.
- Bajos costos de fondeo. Al ser una empresa atractiva para los inversionistas debido a sus márgenes relativamente estables de rendimiento, la empresa puede obtener fondos en el mercado primario a bajas tasas de interés.
- Centros de atención al cliente con alta concurrencia de público.
Debido a la cultura y la realidad de la población peruana, donde el uso de los medios electrónicos de pago es muy pequeño, el nivel de concurrencia de los clientes a los centros de recaudación es relativamente estable.
- Incursión en el negocio de telecomunicaciones aprovechando la red eléctrica.
- Existencia de tecnologías de información y comunicaciones para mejora de los procesos informáticos.
- Venta de servicios informáticos a otras empresas del sector.
Empresas del sector eléctrico pertenecientes al estado peruano pueden ser privatizadas. La empresa puede participar en el proceso de privatización, y se presenta la oportunidad de la venta

de servicios informáticos, tales como productos de software propios del sector eléctrico.

Amenazas

- Marco de regulación por parte de organismo supervisor OSINERG. Puede existir fiscalización excesiva y plazos de adecuación perentorios a nuevas disposiciones o normas.
- Fijación tarifaria. Las tarifas son bajas comparándolas con otras empresas distribuidoras del continente, y esta tarifa se fuerza hacia la baja.
- Populismo en el entorno político afecta a empresas de servicios públicos. La alta participación de los gastos en energía eléctrica dentro de la canasta familiar básica hace que ellas sean potenciales fuentes de populismo político. Esto puede llevar inclusive a la creación de leyes relacionadas al sector eléctrico que pueden afectar negativamente las utilidades de la empresa, tales como leyes referidas a montos de multas y tasas de interés por retraso en los pagos de los clientes.
- Aumento de la competencia en el mercado libre.
- Controversia con la SUNAT.
- Poca estimulación a nuevas inversiones.
- Situación de la producción hidroeléctrica,
- Desventaja frente a generadoras para la atención de los clientes no regulados.

- Falta de estabilidad jurídica.

Una vez identificadas y listadas las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, a continuación se ha preparado y utilizado la matriz FODA como instrumento para la preparación de estrategias. En el desarrollo de la matriz se han colocado los resultados del análisis que se consideran más relevantes.

MATRIZ FODA

Cuadro 1.1. Matriz FODA

<p style="text-align: center;">FACTORES INTERNOS</p> <p style="text-align: center;">FACTORES EXTERNOS</p>	<p>FORTALEZAS</p> <p>F1. Baja elasticidad en la demanda. F2. Posición monopólica y mercado cautivo. F3. Empresa con buena imagen en términos solidez económica y bursátil. F4. Alta certeza sobre ingresos y márgenes brutos. F5. Regulación sobre la base de estándares internacionales. F6. Efecto limitado de reducción en las tarifas sobre sus márgenes. F7. Clientes residenciales con capacidad adquisitiva superior al de la competencia</p>	<p>DEBILIDADES</p> <p>D1. Imagen corporativa desfavorable hacia la población por ser un servicio público. D2. Estándares demasiado elevados de la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos (NTCSE). D3. Dependencia de contratos de suministro con empresas proveedoras de electricidad.</p>
<p>OPORTUNIDADES</p> <p>O1. Entorno económico estable del país. O2. Mercado eléctrico en expansión. O3. Bajo consumo de energía eléctrica per cápita. O4. Bajos costos de fondeo. O5. Centros de atención al cliente con alta concurrencia de público. O6. Incursión en el negocio de telecomunicaciones. O7. Existencia de tecnologías de información y comunicaciones de bajo costo para mejora de los procesos informáticos. O8. Venta de servicios informáticos a otras empresas del sector.</p>	<p>FO (Maxi-Maxi)</p> <p>1. Planificar la ampliación de la capacidad instalada ante incremento del consumo de energía (O2, O3, F2) 2. Desarrollar nuevos mercados en negocios afines. (O1, O2, F2, F7) 3. Buscar la incorporación de nuevos productos / servicios propios o de terceros aprovechando la infraestructura de los centros de atención al cliente, entre ellos la cobranza y facturación de terceros. (O1, O5, F2, F7) 4. Segmentar clientes para estrategias específicas (O1, F7) 5. Plan de obtención de financiamiento a tasas de interés bajas debido al nivel de seguridad de la empresa (O4, F3, F4, F6) 6. Implementar sistemas informáticos que den soporte a los nuevos servicios aprovechando la tecnología existente. (O1, O5, O7, F2, F7) 7. Implementar sistemas informáticos con una metodología modular que permita reusabilidad en otras empresas del sector</p>	<p>DA (Mini-Min)</p> <p>1. Implementar sistemas informáticos que contribuyan a mejorar la calidad de atención al cliente (O7, O8, D1, D2). 2. Implementar sistemas informáticos que permitan la cobranza / facturación a terceros (O5, O7, D1).</p>
<p>AMENAZAS</p> <p>A1. Marco de regulación por parte de organismo supervisor OSINERG. A2. Fijación tarifaria. A3. Populismo en el entorno político afecta a empresas de servicios públicos. A4. Aumento de la competencia en el mercado libre.</p>	<p>FA (Maxi-Mini)</p> <p>1. Brindar una adecuada calidad de servicio al cliente (A1, A3, F2) 2. Preparar y adaptar los sistemas informáticos haciéndolos flexibles ante cambios en la regulación. (A1, F2) 3. Implementar un estricto control del gasto y lograr eficiencia en la inversión. (A2, F6) 4. Reforzar las campañas de marketing de la empresa enfocándose en labores de apoyo a la comunidad y responsabilidad social. (A3, F2, F3) 5. Realizar contratos especiales con beneficios a clientes del mercado libre. (A4, F4)</p>	<p>DA (Mini-Mini)</p> <p>1. Implementar un estricto control del gasto y lograr eficiencia en la inversión (A1, A2, A4, D2, D3) 2. Reforzar las campañas de marketing de la empresa enfocándose en labores de apoyo a la comunidad y responsabilidad social (A3, D1) 3. Implementar sistemas informáticos que contribuyan a mejorar la calidad de atención al cliente. (A3, D1)</p>

Estrategia general alineada al desarrollo de la solución

De acuerdo a las estrategias obtenidas del análisis FODA y siguiendo los lineamientos de la misión, objetivos estratégicos y factores críticos de éxito se desprende que uno de los puntos de interés es la implementación de sistemas informáticos que den soporte a los nuevos servicios aprovechando la tecnología existente y que contribuyan a mejorar la calidad de atención al cliente.

Objetivos específicos alineados a la misión y objetivos estratégicos.

- Se evaluará el desarrollo o adquisición de un sistema informático enfocado en la cobranza en las sucursales y otros centros de recaudación.
- De acuerdo a los enunciados de la misión de la empresa sobre la eficiencia económica, el sistema puede ser desarrollado e implementado aprovechando la tecnología existente.
- El sistema podrá servir como punto inicial para la implementación posterior de nuevos sistemas relacionados a la facturación y cobranza de terceros.
- De acuerdo al objetivo estratégico de optimizar la gestión comercial, el sistema debe servir como punto de entrada para la mejora de otros procesos comerciales.

1.2. DIAGNÓSTICO FUNCIONAL

1.2.1. Productos y Servicios

El servicio que Luz del Sur ofrece es la venta de electricidad, además de servicios conexos como la instalación de nuevas conexiones, rehabilitación, aumentos de carga, pase a trifásico, cambio de ubicación de medidor o del poste de alumbrado público.

Tiene, además el producto Pluz Empresarial, que son servicios especializados en cuanto a utilización de sistemas eléctricos, mantenimiento de instalaciones internas y redes eléctricas, proyectos de alumbrado industrial y comercial, diagnóstico energético, etc.

Existen además, otros productos que no son negocios propiamente de Luz del Sur, pero que se venden a través de Luz del Sur, como por ejemplo los seguros de la empresa Mapfre llamadas Pluz Protección, Pluz Salud y Pluz Emergencia.

1.2.2. Clientes

Para los efectos de la atención a clientes (servicio al cliente), éstos se dividen en clientes normales, clientes vips (líderes de opinión como congresistas, medios de comunicación, etc.) y clientes libres (que tienen más de 1000 KW contratados de potencia).

En cuanto al mercado de las distribuidoras eléctricas, desde el punto de vista de la fijación tarifaria, los clientes se pueden subdividir de acuerdo a los niveles de consumo de los clientes:

(i) los clientes libres son aquellos que tienen una demanda por potencia mayor a 1MW y pueden optar por negociar directamente las condiciones de compra de la energía con las distribuidoras o directamente con las generadoras.

(ii) los clientes que demandan menos de 1MW de potencia son llamados clientes regulados y adquieren la energía eléctrica a los precios establecidos por OSINERG.

Desde la perspectiva de tipo de negocio, Luz del Sur tiene clientes residenciales, comerciales, industriales y otros.

Tipo de Cliente	Porcentaje participación
Residencial	90.1
Comercial	7.5
Industrial	0.3
Otros	2.1

Cuadro 1.2 Distribución de clientes
Datos hasta el 31/12/2005

1.2.3. Proveedores

Los principales proveedores de Luz del Sur son las generadoras de electricidad con las que Luz del Sur tiene contratos, siendo la principal Edegel.

Existen proveedores de otros servicios, por ejemplo en los servicios informáticos tenemos a Hewllet Packard, IBM, Cosapi, Backup S.A, etc, proveedores de software como Microsoft, etc.

1.2.4. Procesos

En la **figura 1.2** se muestra un diagrama de la organización como un supersistema, de acuerdo al modelo de Harmon (ver bibliografía). Este diagrama se enfoca en lo que ocurre fuera de la organización en vez de lo que ocurre al interior de él.

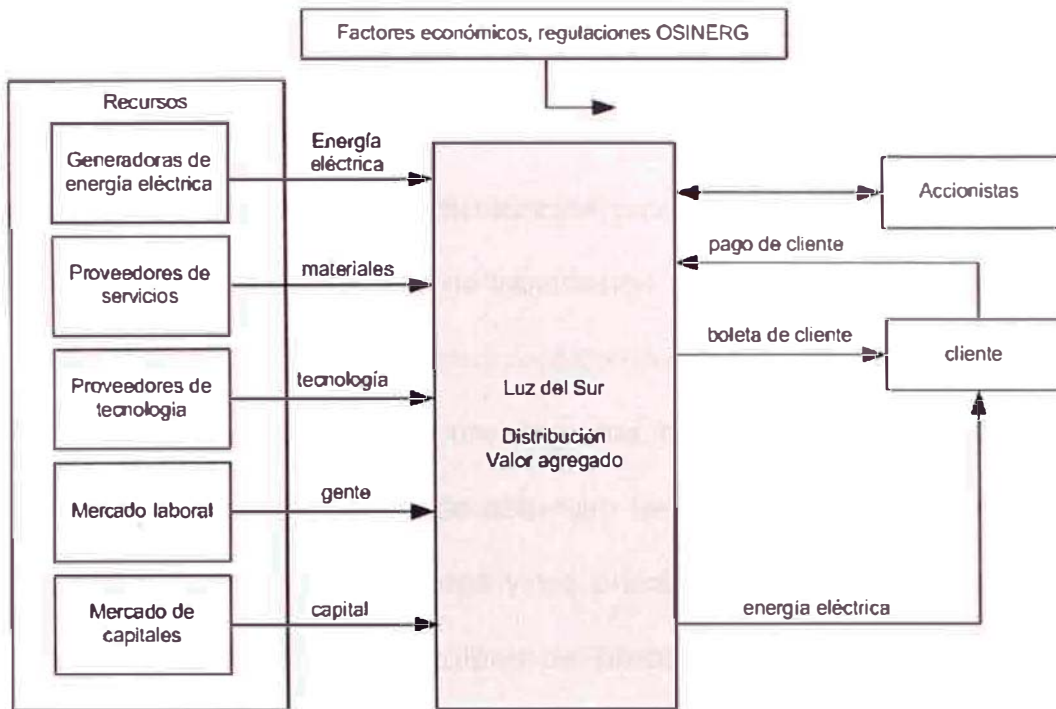


Figura 1.2 Diagrama del supersistema que enfatiza las relaciones externas

(Fuente: elaboración propia de acuerdo al modelo de Harmon)

1.2.4.1. Proceso de Provisión de energía eléctrica

El proceso de provisión de energía eléctrica se puede dividir en cuatro actividades. La primera es la generación de energía realizada a través de diferentes centrales tanto hidráulicas como térmicas. Estas centrales inyectan su energía al sistema de transmisión principal para lo cual utilizan líneas de menor voltaje (sistemas secundarios de generación). Por su parte, las empresas distribuidoras toman energía del sistema de transmisión para llegar a través de sus redes a los consumidores de servicio público (sistemas secundarios de demanda). Por último, se considera a la actividad de

comercialización como una actividad independiente del traslado físico de la energía, aunque muchas veces es realizada por las empresas distribuidoras, como en el caso peruano.

Luz del Sur se encarga de la distribución y comercialización de la energía eléctrica tomándola del sistema de transmisión.

En la **figura 1.3** se muestra un diagrama que muestra algunos macro procesos de la organización y se observan las relaciones específicas entre las principales entidades externas y las principales funciones internas. La figura muestra tres grandes grupos de procesos: los relacionados a los procesos comerciales, los procesos de transmisión y los procesos de operaciones y distribución. Se hará una breve descripción de algunos de los procesos comerciales con un enfoque especial en el proceso de recaudación, el cual es el más relacionado con el presente trabajo y se resalta en la figura. Los otros grupos de procesos están fuera del alcance del presente trabajo.

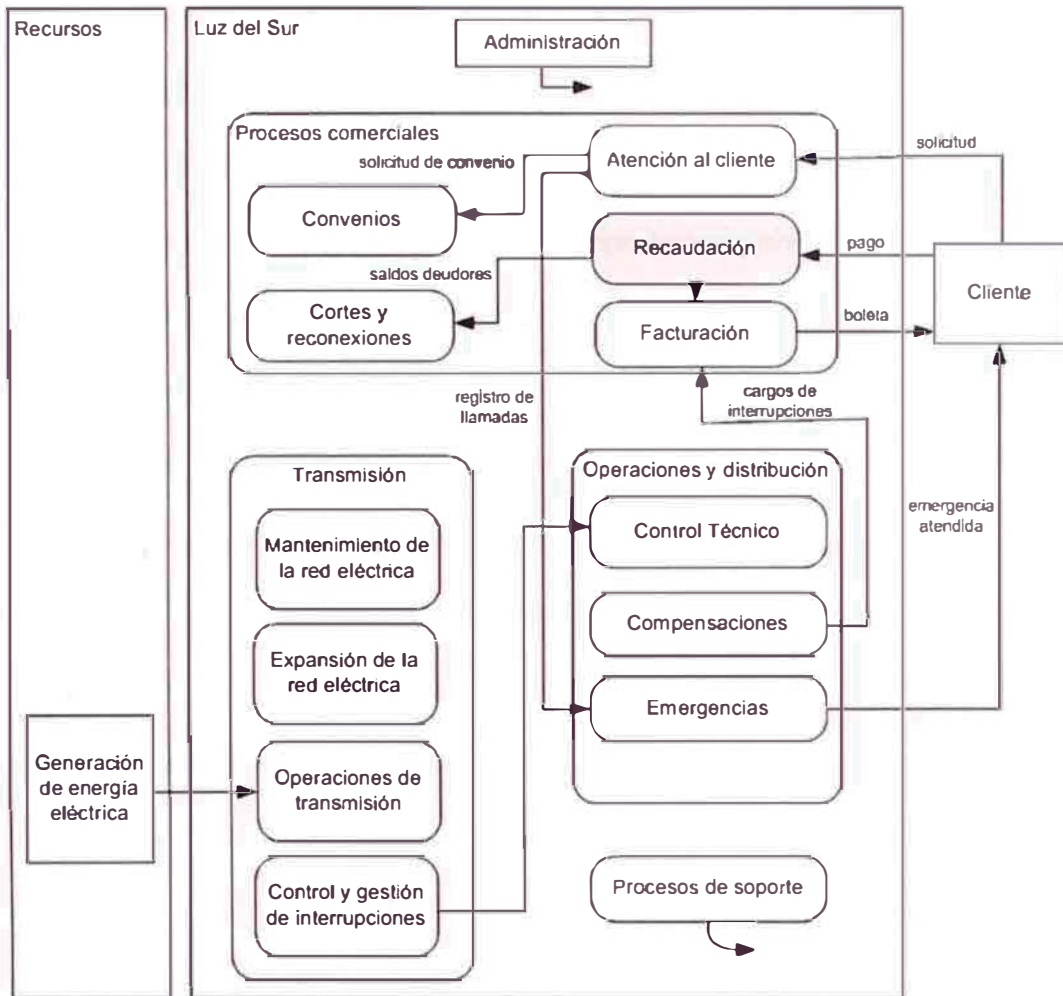


Figura 1.3

Diagrama de la organización mostrando las relaciones entre departamentos internos y entidades externas

(Fuente: elaboración propia de acuerdo al modelo de Harmon)

(El campo de acción del presente informe está dentro del proceso de recaudación, el cual se encuentra resaltado en la figura).

1.2.4.2. Procesos Comerciales

La entrega misma de la energía eléctrica conlleva una importante actividad comercial, que involucra:

- La instalación del servicio.

- La venta de la energía eléctrica.
- La post venta o la atención de consultas sobre múltiples aspectos del servicio recibido.

En la actividad comercial que desarrolla la empresa para brindar el servicio a los usuarios se destacan los procesos de Atención al Usuario, Facturación y Cobranza, entre otros.

a) Proceso Comercial de Atención al Usuario

La empresa tiene pone a disposición de sus clientes, en sus oficinas de atención comercial, la información normada y necesaria para orientarlos en sus derechos y obligaciones para efectuar cualquier tipo de trámite referido al servicio público de electricidad, con publicaciones en vitrinas o paneles y folletos, en ambientes que ofrezcan un mínimo de comodidad. Comprende los siguientes aspectos:

- Ofrecer una adecuada comodidad a los usuarios en las oficinas comerciales.
- Poner a disposición de los usuarios folletos de información en las oficinas comerciales.
- Disponer en las oficinas comerciales de un Libro de Observaciones, donde los usuarios pueden escribir libremente sus sugerencias, quejas y reclamos
- Publicar en las oficinas comerciales información que oriente a los usuarios a tomar la mejor decisión en su beneficio.

- Las empresas de distribución eléctrica deben disponer también de un centro de atención telefónica. En el caso de Luz del Sur éste se llama Fonoluz.

b) Proceso Comercial de Facturación

Es la actividad comercial que lleva a cabo la empresa con sus usuarios, consistente en calcular los consumos absorbidos durante un período mensual, aplicar los precios unitarios vigentes, emitir los respectivos recibos con los rubros, parámetros e importes calculados y entregarlos a cada uno de los usuarios en sus domicilios. Comprende las siguientes actividades:

- Lectura mensual de los medidores.
- Procesamiento de las lecturas e impresión de los recibos de electricidad.
- Reparto de los mencionados recibos de electricidad.

c) Proceso Comercial de Recaudación

Entre las principales funcionalidades tenemos:

- Validación de Pagos.
- Generación de Planillas y Depósitos diarios
- Cuadratura de Saldos.
- Procesamiento de pagos de la empresa.

- Generación de información de recaudación para la empresa.
- Traspaso de la recaudación a Contabilidad.

En cuanto a la atención de clientes localmente:

El objetivo de este módulo es el Ingreso local de pagos, que permite controlar los pagos de las distintas cajas y recaudadores, así como mantener la actualización de pagos en el servidor central.

Permite registrar los pagos recibidos por cajas de la empresa o por recaudadores externos. Además, realiza el proceso de actualización de saldos en los clientes.

Lo anterior se apoya en un mecanismo de ingresos masivos de pagos, que incorpora el ingreso de datos mediante la lectura del código de barras impreso en los documentos al momento de su generación. También se permite el ingreso de abonos parciales a la facturación, cuotas iniciales de convenios de pago, recaudación por otros conceptos, consulta de estos procesos, generación de informes y administración de pagos automáticos.

Después que se ha entregado los recibos de electricidad a cada usuario en sus domicilios, en este proceso la empresa pone a disposición de los usuarios puntos de recepción del pago de los importes que figuran en los recibos, que pueden estar ubicados en sus oficinas comerciales y/o en otras empresas a las que contrata para efectuar la recaudación; debiendo registrar entre otros la hora y la fecha exactas en que se realizó el pago o la transacción comercial.

Comprende los siguientes aspectos:

- Poner a disposición de los usuarios lugares de cobranza suficientes para no causar desplazamientos innecesarios.
- Realizar la cobranza con rapidez, para evitar tiempo perdido por parte de los usuarios.
- Registrar los pagos en las fechas y horas en que realmente se realizan, para evitar errores en aplicación de intereses o incluso la generación de cortes indebidos.
- Evitar los pagos duplicados de los recibos.
- Cumplir con los horarios difundidos.

Cualquier deficiencia en este proceso, además de afectar la calidad de la atención de la empresa, fundamentalmente afecta la economía de los usuarios.

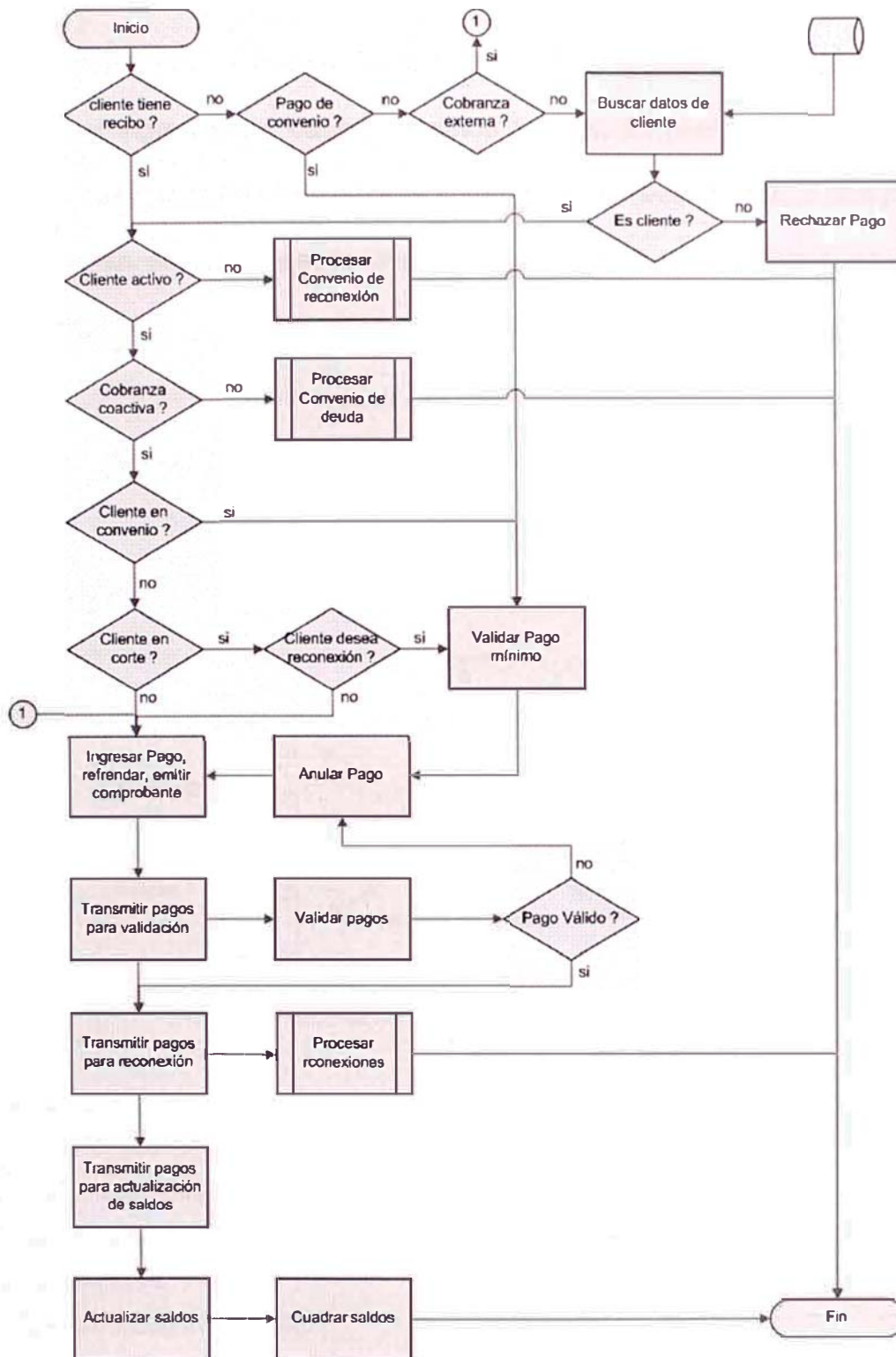


Figura 1.4 Diagrama de flujo del proceso de recaudación para cobranzas en ventanilla

La cobranza principal se realiza a través de las ventanillas de pago ubicadas en los centros de recaudación propios de la empresa (sucursales). Estos pagos se ingresan en bases de datos locales. El cliente también puede realizar sus pagos en otros centros autorizados de recaudación. Estos pagos se ingresan en una base de datos local especial como se muestra en la **figura 1.5**.

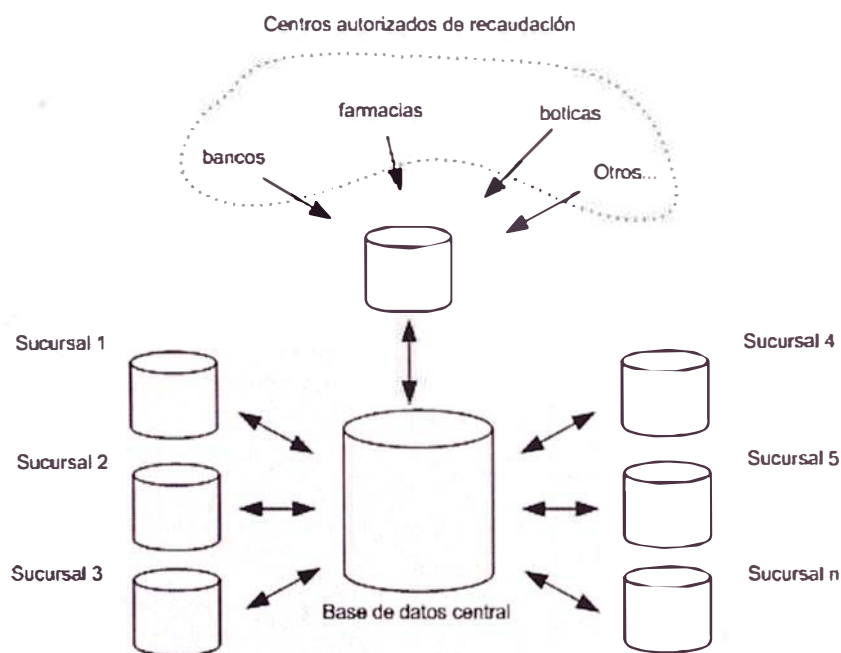


Figura 1.5 Diagrama que muestra el origen de los pagos de clientes

Número de sucursales	9
Oficinas para ingreso por pagos de CAR	1
Centros de recaudación (no sucursales)	2
Cantidad promedio de pagos por día	30 mil
Cajeros por sucursal	entre 2 y 9
Costo aproximado por recibo cobrado	0.2 nuevos soles

Cuadro 1.3 Estadísticas del sistema de recaudación

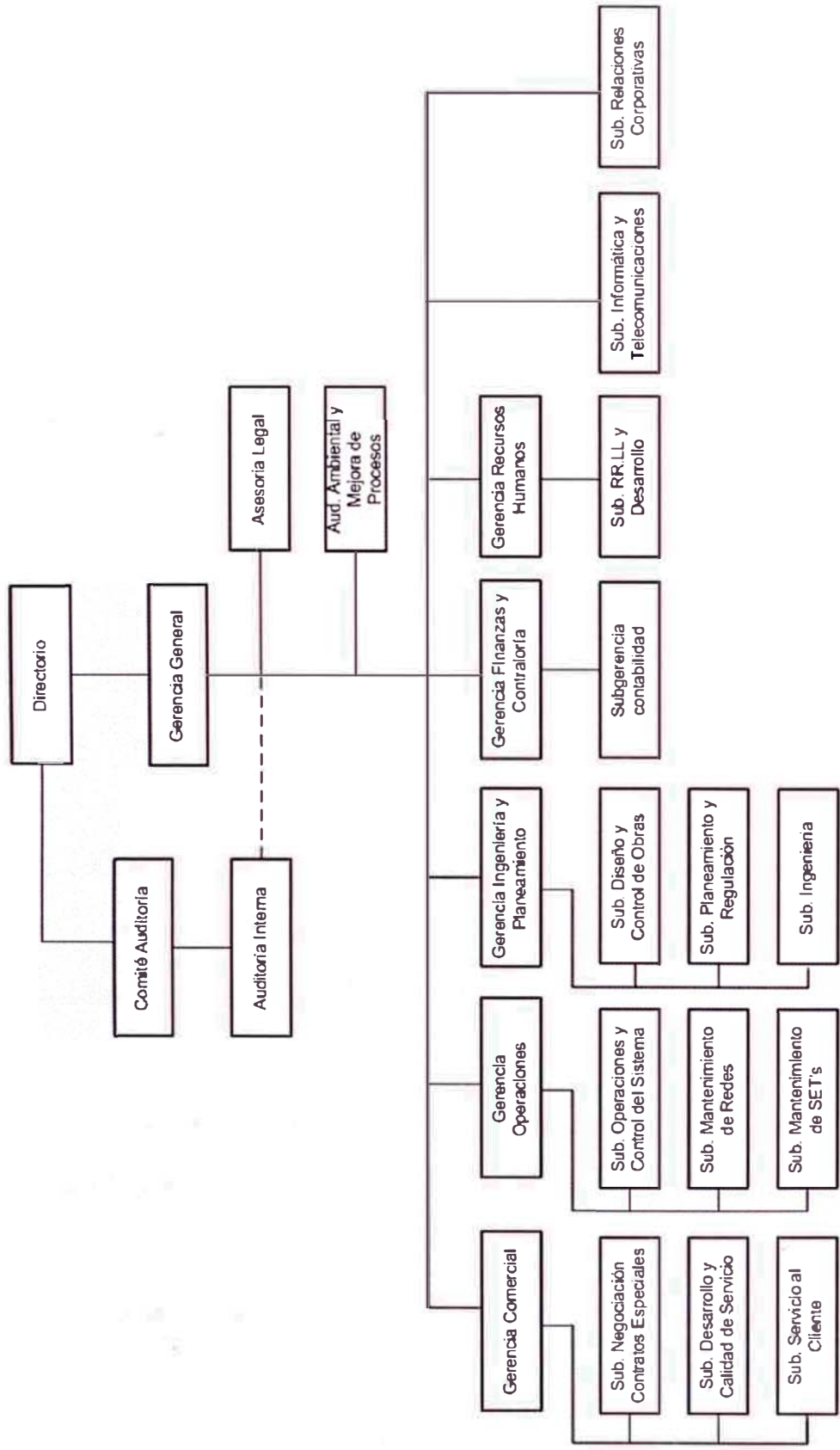


Figura 1.6. Organigrama de la empresa

1.2.5. Organigrama de la institución

a) Administración

Dirección y administración de la sociedad: Integrado por los accionistas mayoritarios Sempra y AEI.

Directorio: Integrado por un presidente de directorio, un vicepresidente de directorio, dos directores y cuatro directores suplentes.

b) Estructura orgánica

b1) Órganos de dirección

Son la Gerencia General y el Comité de auditoría.

b2) Órganos de Apoyo

Los órganos de apoyo se dedican a efectuar asesorías legales y las asesorías ambientales.

b3) Órganos de Control

Dentro de los órganos de control se encuentra la Auditoría interna.

b4) Órganos de Línea

i) Gerencia Comercial: Encargada de la atención a clientes normales y con contratos especiales, calidad de servicio al cliente, tarifas y estudios comerciales.

ii) Gerencia de Operaciones: Encargada del servicio de operación y mantenimiento. Encargada de las labores operativas de conexión, reconexión de equipos de transmisión de energía eléctrica.

iii) Gerencia de Ingeniería y Planeamiento: Encargada de las actividades de planeamiento y desarrollo, diseño y normas, control técnico y calidad de servicio eléctrico, estudio de pérdidas, atención a clientes, proyectos y distribución. Están a su cargo las actividades de planeamiento eléctrico, diseño eléctrico, obras de transmisión y coordinación técnica y obras civiles.

iv) Gerencia de Finanzas: Encargada de la supervisión de cajas de tesorería, presupuestos, transportes, propiedades, inmobiliarias, y contabilidad analítica, patrimonial y central.

v) Gerencia de Recursos Humanos: Encargada de la capacitación, administración de planillas, previsión de riesgos, bienestar social y relaciones laborales y legales.

vi) Subgerencia de Relaciones Corporativas: Encargada del desarrollo de actividades de apoyo a la comunidad, así como comunicaciones con la prensa, encargándose de brindar una imagen institucional favorable.

vii) Subgerencia de Informática y Telecomunicaciones: Encargada del desarrollo, mantenimiento y de la adquisición del software y hardware, así como del soporte de la plataforma computacional y de comunicaciones de la empresa, además de proveer a los usuarios y a petición de éstos información almacenada en las bases de datos de la empresa. Como parte de su labor puede efectuar contratos de soporte con los proveedores de hardware y software a fin de garantizar la disponibilidad de los sistemas informáticos.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO

En su libro titulado "Gestión de Servicios TI", Jan Van Bon afirma que "una organización es una forma de cooperación entre personas. Cualquier organización depende del concepto de por qué vale la pena cooperar con ella. Esta **visión** puede ser ganar dinero vendiendo PCs. Sin embargo, para resultar atractivo para los *stakeholders* (p.ej. clientes, inversionistas, personal) la organización tendrá que comunicar por qué deberían hacer negocios con ella, por ejemplo porque ella tiene menores costos, los productos más innovadores, u otra razón. De esta manera, la organización debe elaborar una imagen acorde. Para comunicar su visión, se puede definir a la organización a través de la **Declaración de Misión (Figura 2.1)**. La declaración de misión es una descripción breve y clara de los objetivos de la organización y los valores en los que cree."

Asimismo, establece que "durante el planeamiento estratégico es importante realizar una revisión del entorno. Esta revisión usualmente involucra

considerar varias fuerzas conductoras, o principales influencias, que podría efectuar la organización. Por ejemplo, se realiza un **análisis FODA** (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas). Basados en el análisis y el alineamiento a la misión de la organización, se establece un conjunto de **metas** que se constituyen en fortalezas para tomar ventaja de oportunidades, mientras se disminuyen las debilidades y se previenen los riesgos.”

Los **objetivos** de la organización describen en detalle lo que desea conseguir. Los buenos objetivos tienen cinco elementos fundamentales: deben ser **Singulares, Medibles, Adecuados, Realistas**, y ligados al **Tiempo** (SMART).

La **política** de la organización es la combinación de todas las decisiones y medidas tomadas para definir y conseguir los objetivos. En tales políticas, la organización priorizará los objetivos y decidirá cómo se conseguirán los mismos. Por supuesto, las prioridades pueden cambiar con el tiempo, según las circunstancias. Las políticas que se formulan con claridad contribuyen a crear una organización flexible, ya que todos los niveles de la organización pueden responder con mayor rapidez a las circunstancias cambiantes.

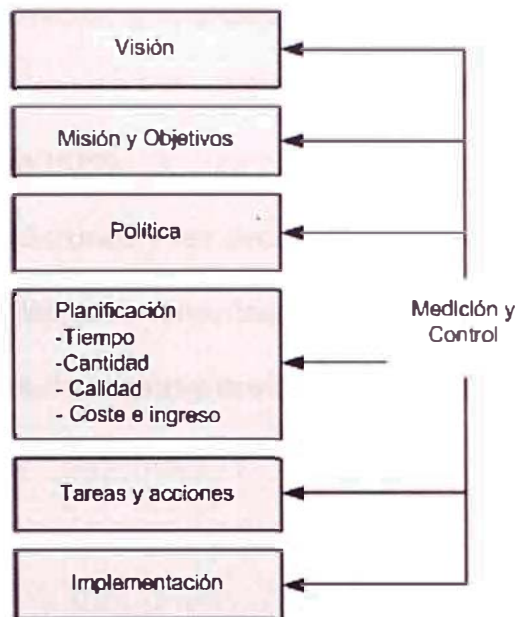


Figura 2.1 Visión, objetivos y políticas
(Fuente: Gestión de Servicios TI, Jan Van Bon)

La **planificación** es necesaria para implementar las políticas en forma de actividades específicas. Los planes están divididos en etapas para fijar hitos que sirven para monitorizar su progreso. Por ejemplo, se pueden usar las políticas para diseñar un plan anual, que se utilizará luego para desarrollar los presupuestos. Cada uno de estos planes contiene un número de elementos: un programa de actividad, los recursos necesarios, y acuerdos sobre la calidad y cantidad de los productos o servicios a suministrar.

Debemos evaluar si la organización y los procesos cumplen con los objetivos, y para ello existen varios métodos. Uno de los métodos más comunes es el Cuadro de Mando Integral o **Balanced Score Card (BSC)**. En este método, los objetivos de la organización o los procesos se utilizan para definir **Factores Críticos de Éxito (FCE)**. Los FCE están definidos según áreas de interés o perspectivas: clientes / mercado, procesos del

negocio, personal/innovación y finanzas. Los parámetros determinados para medir si los FCE cumplen con los estándares se conocen como **Indicadores Clave de Rendimiento (KPI)**

El resultado de las mediciones y las circunstancias cambiantes pueden llevar a la modificación de los procesos, tareas, planes, y políticas, y hasta un cambio en los objetivos, la misión y la visión de la organización.

2.2. PROCESOS DE NEGOCIO

Un proceso de negocio es un conjunto de tareas lógicamente relacionadas que se llevan a cabo para obtener un determinado resultado de negocio. Dentro del proceso de negocio, se combinan las personas, los equipos, los recursos materiales y los procedimientos de negocio con objeto de producir un resultado concreto.

El negocio global se puede segmentar de la siguiente manera:

El negocio
 Sistemas de negocio
 Proceso de negocio
 Subprocesos de negocio

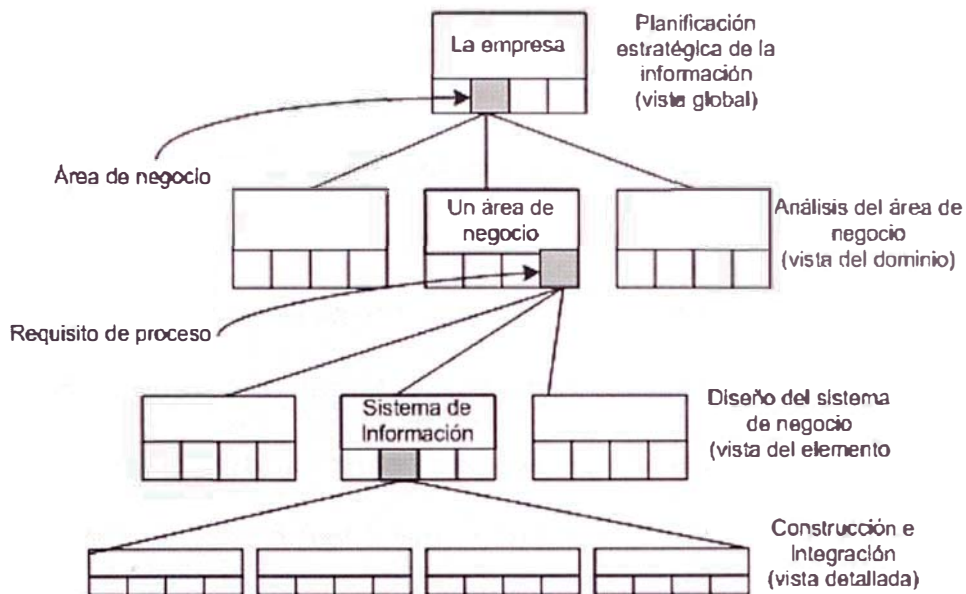


Figura 2.2 La jerarquía de la ingeniería de procesos de negocio
(Fuente: Pressman, Roger. Ingeniería del Software)

2.3. MODELOS DE PROCESO DEL SOFTWARE

2.3.1. El modelo en cascada

Llamado algunas veces **ciclo de vida básico**, el modelo en cascada sugiere un enfoque sistemático, secuencial, para el desarrollo del software que comienza en un nivel de sistemas y progresa con el análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento.



Figura 2.3 El modelo en cascada
(Fuente: Pressman, Roger. Ingeniería del Software)

2.3.2. El modelo de Construcción de Prototipos

El modelo de construcción de prototipos comienza con la recolección de requisitos. El responsable del desarrollo y el cliente encuentran y definen los objetivos globales para el software, identifican los requisitos conocidos y las áreas del esquema en donde es obligatoria más definición. Entonces aparece un *diseño rápido* centrado en una representación de esos aspectos del software que serán visibles para el usuario/cliente (por ejemplo: interfaz de usuario y formatos de salida). El diseño rápido lleva a la construcción de un prototipo que es evaluado por el cliente/usuario y se utiliza para refinar los requisitos del software a desarrollar. La iteración ocurre cuando el prototipo se ajusta para satisfacer las necesidades del cliente, permitiendo al mismo tiempo que el desarrollador comprenda mejor lo que necesita hacer.

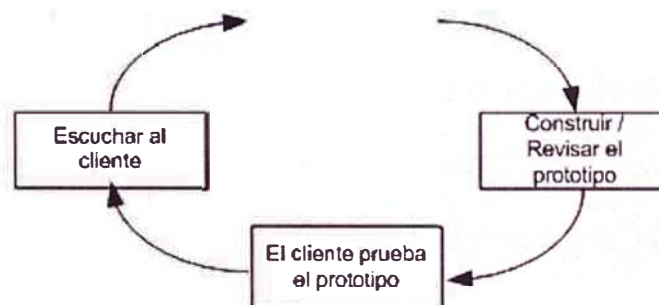


Figura 2.4 El modelo de construcción de prototipos
(Fuente: Pressman, Roger. Ingeniería del Software)

2.4. REINGENIERÍA

En el desarrollo de una línea de producto o la migración a una moderna arquitectura de software, es a menudo irrealista iniciar un esfuerzo de desarrollo desde cero. Un enfoque realista puede iniciar analizando los sistemas heredados para entender la arquitectura actual y desarrollar una estrategia para reutilizar activos de software existentes.

En el nivel del software, la reingeniería examina los sistemas y aplicaciones de información con la intención de reestructurarlos o reconstruirlos, y añade además nuevas funciones de tal manera que demuestren la mayor calidad.

La reingeniería del software abarca una serie de actividades entre las que se incluye el análisis de inventario, la reestructuración de documentos, la ingeniería inversa, la reestructuración de programas y datos, y la ingeniería directa.

El análisis de inventarios permite que una organización estime todas y cada una de las aplicaciones sistemáticamente, con el fin de determinar cuáles son las candidatas para una reingeniería. La reestructuración de documentos crea un marco de trabajo de documentos necesario para el apoyo de una cierta aplicación a largo plazo. La ingeniería inversa es el proceso de analizar un programa en un esfuerzo por extraer información acerca de los datos, de su arquitectura y del diseño de procedimientos. Por último la ingeniería directa recupera la información de diseño de un software ya existente y utiliza esta información para alterar o reconstruir el sistema existente en un esfuerzo por mejorar su calidad global.

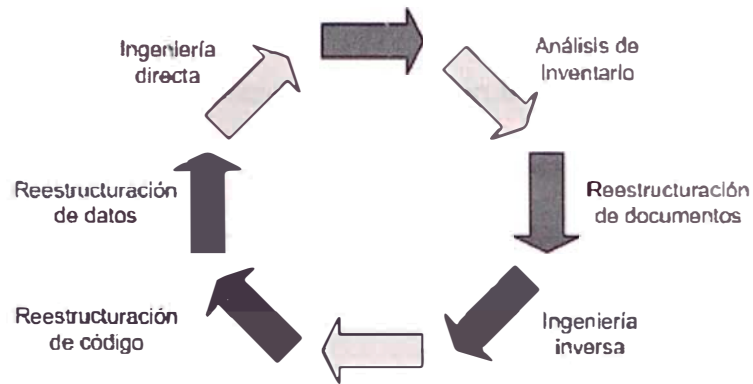


Figura 2.5 El proceso de ingeniería inversa
(Fuente: Pressman, Roger. Ingeniería del Software)

2.5. COMPUTACIÓN CLIENTE-SERVIDOR

La arquitectura cliente/servidor es un modelo para el desarrollo de sistemas de información, en el que las transacciones se dividen en procesos independientes que cooperan entre sí para intercambiar información, servicios o recursos. Se denomina cliente al proceso que inicia el diálogo o solicita los recursos y servidor, al proceso que responde a las solicitudes.

Clientes y servidores se ejecutan en las plataformas de hardware apropiadas para sus funciones. Por ejemplo, servidores del sistema de administración de base de datos se ejecutan en plataformas especialmente diseñadas y configuradas para ejecutar consultas, o servidores de archivos se ejecutan en plataformas con elementos especiales para administrar archivos.

Los programas cliente usualmente manejan la interfaz de usuario de la aplicación, validan datos de entrada del usuario, envían requerimientos a los programas servidor, y algunas veces ejecutan lógica del negocio.

El proceso servidor actúa como un motor de software que administra recursos compartidos tales como base de datos, impresoras o enlaces de comunicación. El proceso servidor ejecuta las tareas "back-end" que son comunes a aplicaciones similares.

La conectividad permite a las aplicaciones comunicarse transparentemente con otros programas o procesos, sin importar su localización. El elemento clave de la conectividad es el sistema operativo de red, que proporciona servicios tales como ruteo, distribución y servicios de administración de red.

Usa **protocolos** de comunicación para proporcionar servicios específicos.

Los protocolos son divididos en tres grupos: medios, transporte y protocolos cliente-servidor. Los protocolos de medios determinan el tipo de conexiones físicas usadas en la red (por ejemplo, Ethernet, Token Ring). Un protocolo de transporte proporciona los mecanismos para mover paquetes de datos entre el cliente y el servidor (por ejemplo IPX/SPX, TCP/IP). Un protocolo cliente-servidor dicta la manera en la cual los clientes requieren información y servicios de un servidor y también cómo el servidor responde a esos requerimientos (por ejemplo NetBIOS, RPC, Named Pipes, Sockets). Este software intermedio (middleware) establece la infraestructura que hace posible que los componentes cliente/servidor interoperen.

El software intermedio de servicios es el software asociado a un servicio en particular: Un buen ejemplo es la ODBC (Conectividad abierta de bases de

datos o Open Database Connectivity). Esta permite que existan felizmente en una red la vasta mayoría de sistemas de gestión de base de datos.

El diseño arquitectónico de un sistema cliente servidor se suele caracterizar como un estilo de *comunicación entre procesos*.

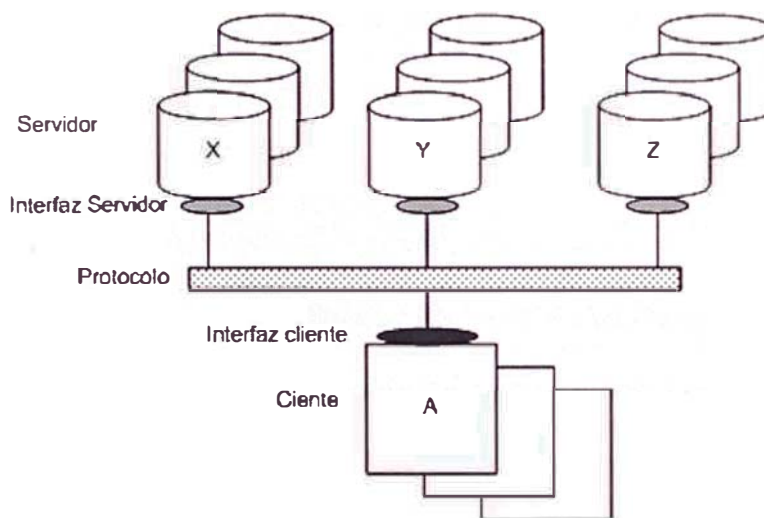


Figura 2.6 Cliente-Servidor con protocolo común

2.6. COMPONENTES DEL SERVIDOR CENTRAL

2.6.1. Sistema Operativo en Servidor Central

HP-UX es la versión de Unix de Hewlett-Packard. HP-UX es la versión de Unix desarrollada y mantenida por Hewlett-Packard desde 1983, ejecutable típicamente sobre procesadores HP PA RISC y en sus últimas versiones sobre Intel Itanium (arquitectura Intel de 64 bits).

HP-UX es, como la mayor parte de Unix comerciales, un entorno de trabajo flexible, potente y estable, que soporta un abanico de aplicaciones que van desde simples editores de texto hasta software motor de base de datos, programas en lenguajes de programación como el C y complicados programas de diseño gráfico o cálculo científico, pasando por sistemas de control industrial que incluyen planificaciones de tiempo real.

2.6.2. Sistema de administración de base de datos central

Informix Dynamic Server es el sistema de base de datos relacional (RDMS, por sus siglas en inglés) corporativa de la empresa donde está almacenada la mayor cantidad de información.

Actualmente, el proveedor de este RDMS (Relational Database Management System) es IBM.

2.6.3. Interfaz de programación de consultas en base de datos central

ESQL/C para Informix es una interfaz de programación de aplicaciones (API) que posibilita escribir sentencias de lenguaje de consultas estructurado (SQL) directamente en un programa C. El preprocesador ESQL/C llamado esql, convierte cada sentencia SQL y todo código específico de Informix a código de lenguaje C e invoca al compilador C para ejecutarlo.

2.6.4. Procesamiento Batch o Procesamiento por Lotes

Se conoce como modo batch o procesamiento por lotes al modo de funcionamiento de un programa que se ejecuta en modo no interactivo sobre una gran cantidad de datos. Generalmente, se diseñan programas para su funcionamiento en "modo por lotes" cuando la misma tarea se debe aplicar a una gran cantidad de información, porque sería tedioso hacerlo manualmente.

2.7. COMPONENTES DEL SERVIDOR LOCAL

2.7.1. Sistema Operativo en Servidores locales

Linux es un sistema operativo tipo Unix que se distribuye bajo la Licencia Pública General de GNU o GPL, es decir que es software libre y de desarrollo de código fuente abierto. Las variantes de estos sistemas se denominan "distribuciones" y su objetivo es ofrecer una edición que cumpla con las necesidades de determinado grupo de usuarios.

2.7.2. Sistema de administración de base de datos local

PostgreSQL (anteriormente llamado Postgres) es un servidor de base de datos relacional, libre de costo y de código abierto, liberado bajo la licencia BSD (Berkeley Software Distribution) que incluye características de alta

conurrencia, además de soportar amplia variedad de tipos de datos e incorpora además conceptos adicionales a las bases de datos relacionales comunes, como son la herencia y las funciones, y con algunas características de orientación a objetos.

2.7.3. Interfaz de programación de consultas en base de datos local

La interfaz de programación que se utiliza para aplicaciones en C para PostgreSQL se llama libpq. Consiste de un conjunto de rutinas de biblioteca que permiten a los programas cliente trasladar consultas al servidor de PostgreSQL y recibir el resultado de esas consultas.

2.7.4. Servidor de archivos

Se utiliza Samba como programa servidor de archivos, el cual es una implementación libre del protocolo de archivos compartidos de Microsoft Windows CIFS (antiguamente llamado SMB) para sistemas de tipo UNIX. De esta forma, es posible que ordenadores con sistemas operativos Linux o Unix se vean como servidores o actúen como clientes en redes de Windows. Tiene otras características, como son la capacidad de servir colas de impresión, directorios compartidos y autenticar con su propio archivo de usuarios.

2.7.5. Proceso en segundo plano

Un proceso o programa *demonio* (daemon ó dæmon) es un tipo especial de proceso informático que se ejecuta en segundo plano en vez de ser controlado directamente por el usuario (es un proceso no interactivo). Este tipo de programas se ejecutan de forma continua (infinita), es decir sin tener relación con una terminal o consola y, consecuentemente, sin interactuar con un humano. En los sistemas UNIX se les denomina *demonio* y tienen las siguientes características:

No disponen de una interfaz directa con un humano, ya sea gráfica o textual.

No hacen uso de las entradas y salidas estándar para comunicar errores o registrar su funcionamiento, sino que usan archivos del sistema en zonas especiales.

Un ejemplo son los demonios "cronológicos" llamados "cron" en los sistemas UNIX.

2.7.6. Ejecución de tareas programadas

En los sistemas operativos Unix o Linux, cron es un servicio de ejecución de tareas programadas que se ejecuta en segundo plano (demonio) que lanza programas a intervalos regulares de tiempo, por decir al minuto, diario, semanal o mensualmente. Los procesos que deben ejecutarse y la hora en la que deben hacerlo se especifican en un archivo de configuración llamado crontab. Es el "equivalente" a Tareas Programadas de Windows.

2.8. COMPONENTES DEL CLIENTE

2.8.1. Sistema Operativo Windows

Microsoft Windows (conocido simplemente como Windows) es un sistema operativo con interfaz gráfica para computadoras personales cuyo propietario es la empresa Microsoft. Existen también diferentes versiones para servidores y dispositivos móviles.

2.8.2. Herramienta de programación visual de cuarta generación

Visual Basic es un lenguaje de programación orientado a eventos y asociado a entornos de desarrollo de Microsoft para su modelo de programación COM. Visual Basic fue derivado de lenguaje BASIC y permite un desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) con interfaces gráficas de usuario (GUI), acceso a bases de datos usando interfaces de acceso a datos como DAO, RDO o ADO y creación de controles Activex y objetos. Visual Basic fue diseñado para ser fácil de aprender y usar permitiendo desarrollar aplicaciones complejas también.

2.8.3. Componente de comunicación hacia la base de datos local

ODBC (Open Database Connectivity) es uno de los mecanismos que usan los programas de computadoras para comunicarse con los orígenes de

datos (por ejemplo las bases de datos), darles órdenes y obtener resultados de ellas.

Con ODBC, un programa puede leer, insertar, editar, o borrar la información contenida en diferentes áreas de almacenamiento dentro de la base de datos llamadas tablas.

Diferentes proveedores construyen programas ODBC para comunicarse con alguna base de datos en particular. A estos programas a menudo se les denomina "drivers" o controladores ODBC. Un controlador ODBC permite a los programas habilitados para ello obtener información de los orígenes de datos ODBC.

2.9. COMPONENTES DE COMUNICACIÓN

2.9.1. Redes LAN / WAN

Una red local es la interconexión de varios ordenadores y periféricos. Su extensión esta limitada físicamente a un edificio o a un entorno de unos pocos kilómetros. Su aplicación más extendida es la interconexión de ordenadores personales y estaciones de trabajo en oficinas, fábricas, etc; para compartir recursos e intercambiar datos y aplicaciones.

Una red de área amplia, WAN, acrónimo de la expresión en idioma inglés Wide Area Network, es un tipo de red de computadoras capaz de cubrir

distancias desde unos 100 hasta unos 1000 km. Pudiendo brindar servicio a un país o un continente.

2.9.2. Software de sincronización

Rsync es un programa libre de software de computadora para sistemas Unix el cual sincroniza archivos y directorios de una localización a otra mientras minimiza la transferencia de datos usando codificación de diferencias cuando sea necesario (es se transmiten sólo las diferencias).

2.9.3. Comunicación entre programas Windows y Unix

Socket designa un concepto abstracto por el cual dos programas (posiblemente situados en computadoras distintas) pueden intercambiarse cualquier flujo de datos, generalmente de manera fiable y ordenada.

Un socket queda definido por una dirección IP, un protocolo y un número de puerto.

Los tres recursos que originan el concepto de socket son:

- Un protocolo de comunicaciones, que permite el intercambio de octetos (es decir 8 bits de datos).
- Una dirección del Protocolo de Red (Dirección IP, si se utiliza el Protocolo TCP/IP), que identifica una computadora.
- Un número de puerto, que identifica a un programa dentro de una computadora.

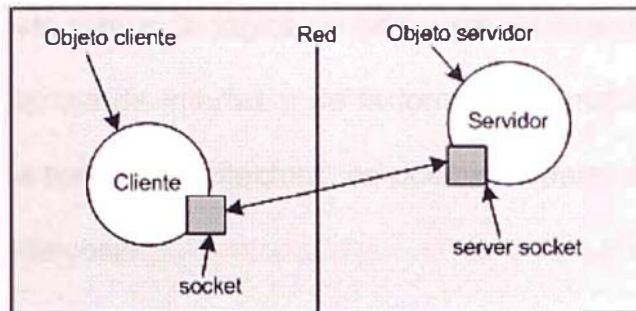


Figura 2.7 Conexión socket entre un cliente y un servidor

2.9.4. Servicio de ejecución remota

La ejecución remota significa permitir ejecutar un comando o programa en un host remoto, obteniendo su salida en el host local. Esto puede ser implementado con sockets y programas demonio.

2.10. PROGRAMACIÓN POR CAPAS

La programación por capas es un estilo de programación en la que el objetivo primordial es la separación de la lógica de negocios de la lógica de diseño, un ejemplo básico de esto es separar la capa de datos de la capa de presentación al usuario.

Este estilo permite un desarrollo en varios niveles, facilitando un posterior cambio en el código fuente, al no tener que revisar entre código mezclado.

La programación en Visual Basic permite la aplicación de los conceptos de orientación a objetos, aunque esto no corresponda a un mapeo directo. Se

presentan acá formas de programación que cumplen con una arquitectura de tres capas. De esta forma, la lógica, en términos de reglas del negocio, se aísla de los elementos de interfaz y de la forma de almacenamiento de los objetos. Bajo este tipo de arquitectura, es posible separar físicamente estos componentes del negocio.

Para el caso materia del presente trabajo, la separación se realizó lógicamente dentro de la misma aplicación. La idea principal de la separación lógica es en primer lugar poder cambiar el manejador de base de datos en cualquier momento sólo modificando el código en la capa de datos. Para lograr ello se utilizan algunos elementos propios del lenguaje, por ejemplo:

- La definición de módulos de clases. En cada uno de ellos se escribe la definición de las variables y métodos públicos y privados de cada una de las clases. Esta definición de clases actúa luego como un nuevo tipo de dato para el que se pueden definir variables.
- El uso de propiedades (atributo definido en una clase).
- El uso de colecciones (tipo especial de datos).

La capa del negocio contiene las clases del sistema y no interactúa directamente con los usuarios. Por ello, en el código programado en esta capa no se deben realizar llamadas a funciones que resulten en efectos visuales o interactivos, como abrir ventanas o mensajes de aviso.

La capa de aplicación corresponde a la interfaz con el usuario. Esta capa puede sólo acceder a objetos de la capa del negocio y no directamente a la

base de datos, por lo que no se escriben consultas SQL o reglas del negocio dentro de los eventos de controles o elementos de interfaz.



Figura 2.8 Programación por capas

2.11. EVALUACIÓN MULTICRITERIO PARA LA TOMA DE DECISIONES

La evaluación multicriterio es un conjunto de técnicas utilizadas en la decisión multidimensional y los modelos de evaluación, dentro del campo de la toma de decisiones. Los métodos de evaluación y decisión multicriterio comprenden la selección entre un conjunto de alternativas factibles, la optimización con varias funciones objetivo simultáneas y un único agente decisor, y procedimientos de evaluación racionales y consistentes. Uno de los métodos utilizados dentro de la evaluación multicriterio es el método de las jerarquías analíticas (o método AHP).

El método AHP fue propuesto por Tomas L. Saaty (1977, 1980) y se basa en la obtención de preferencias o pesos de importancia para los criterios y las alternativas. Para ello, el decisor establece "juicios de valores" a través

de la escala numérica de Saaty (del 1 al 9) comparando por parejas tanto los criterios como las alternativas.

<u>1/9</u>	<u>1/7</u>	<u>1/5</u>	<u>1/3</u>	<u>1</u>	<u>3</u>	<u>5</u>	<u>7</u>	<u>9</u>
Extrema	Fuerte	Moderada	Igual	Moderada	Fuerte	Extrema		
		Menos Importante			Más importante			

FACTOR	A	B	C	D
A	1			
B	P _{b,a}	1		
C	P _{c,a}	P _{c,b}	1	
D	P _{d,a}	P _{d,b}	P _{d,c}	1

Cuadro 2.1 Matriz de pesos en el método de Saaty

Para la aplicación del método es necesario que tanto los criterios como las alternativas se puedan estructurar de forma jerárquica. El primer nivel de jerarquía corresponde al propósito general del problema, el segundo y demás a los criterios y sub-criterios y el en último nivel las alternativas. Luego se realizan evaluaciones en base a las matrices de comparación por pares.

Posee un software de apoyo llamado **expert choice** el cual se utilizó para efectos del presente informe como herramienta en la toma de decisiones.

CAPITULO III

PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para el planteamiento del problema se han considerado los siguientes tres aspectos:

3.1.1. Búsqueda de ahorro de costos

La principal fuente de rentabilidad para Luz del Sur es la venta de energía y depende fundamentalmente del precio que se fije por ella, es decir las tarifas o fijación tarifaria.

Por la naturaleza del negocio, ante la ausencia de competencia efectiva o potencial, los cálculos de tarifas se basan en un modelo financiero que utiliza los parámetros de costos de una empresa modelo eficiente y competitiva en el ámbito internacional. Así, en términos generales, la tarifa que se

determine será suficiente para hacer rentable el negocio a una empresa con estándares adecuados de eficiencia. Con esta metodología se busca incentivar a los operadores a implementar las mejoras tecnológicas, ya que los eventuales costos relacionados con sus ineficiencias serían asumidos por la propia empresa, es decir, no serían trasladados a los consumidores a través de un incremento en las tarifas. Lo anterior, en resumen, significa que para lograr más rentabilidad debe existir más eficiencia en términos de costos. Esto se traduce en que la empresa debe tener la capacidad administrativa de producir el máximo de resultados con el mínimo de recursos.

3.1.2. Errores en el sistema informático actual de cobranza

El sistema que hasta ese momento estaba en uso presentaba u originaba las siguientes fallas:

- Corrupción en la base de datos.
- Problemas de bloqueo en las transacciones cuando un número alto de cajeros accedían al programa concurrentemente, lo cual originaba una merma en la productividad del personal así como las quejas de los clientes debido a las largas colas que se formaban.
- Frecuentes descuadres en caja.
- Falta de seguridad en las transacciones de pagos.

3.1.3. Búsqueda de mejora de procesos

De acuerdo a la estrategia de mejora de procesos comerciales, un nuevo sistema de cobranza en las sucursales y centros de recaudación incorporaría nuevas funcionalidades que mejorarían la gestión comercial, además de ser escalable, y serviría como punto inicial hacia otras mejoras, como por ejemplo, los procesos de cortes y reconexiones.

Además, alineado a los objetivos de la organización, tenemos la siguiente tabla:

Iniciativa (de estrategias FODA)	Beneficio
<ul style="list-style-type: none"> Implementar sistemas informáticos aprovechando la tecnología existente en la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema informático a bajo costo
<ul style="list-style-type: none"> Implementar control del gasto y lograr eficiencia en la inversión 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de costos
<ul style="list-style-type: none"> Implementar sistemas informáticos que contribuyan a mejorar la calidad de atención al cliente 	<ul style="list-style-type: none"> Mejor gestión comercial Mejora en otros procesos comerciales Reducción de número de quejas de clientes
<ul style="list-style-type: none"> Implementar sistemas informáticos que permitan la cobranza / facturación a terceros 	<ul style="list-style-type: none"> Nuevas fuentes de ingreso

Cuadro 2.2 . Beneficios obtenidos alineados a resultado de análisis FODA

Considerando estos aspectos, se planteó el **problema o iniciativa a desarrollar:**

Dado que existían errores en el sistema informático hasta ese entonces en funcionamiento que causaban lentitud en la atención de los clientes

y mayor carga operativa, y considerando el objetivo estratégico de la empresa de reducir costos y mejorar los procesos de gestión comerciales, se concluyó que era necesario un sistema informático que soportara la recaudación local que sea económicamente eficiente.

3.2. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Para dar solución al problema planteado las siguientes se analizaron las siguientes alternativas:

Alternativa 1: Desarrollo de un nuevo sistema de cobranza local en modo desconectado.

Alternativa 2: Desarrollo de un sistema de cobranza local con actualización de saldos en línea.

Alternativa 3: Adquisición de un sistema de cobranza local a través de la contratación del servicio de cobranza de agentes externos.

3.2.1. Ventajas y desventajas de las alternativas

3.2.1.1. Alternativa 1

Ventajas

- Puede seguir funcionando sin conexión con la sede central.
- Bajo costo de mantener una red con un alto grado de disponibilidad.
- Distribución de la carga de trabajo mediante el uso de servidores departamentales. De esta manera se libera la carga del servidor central.

- Menor tráfico en la red.
- Mayor velocidad en las transacciones.
- Posibilidad de implementar programas de sincronización de datos entre las bases de datos locales y el servidor central que se ejecuten en segundo plano sin intervención del usuario.

Desventajas

- No opera en la modalidad de pagos en línea.
- No se tienen los saldos de los clientes actualizados al instante sino recién después de los procesos en lote nocturnos.
- Posibilidad de realizar pagos duplicados en diferentes sucursales al no encontrarse la información centralizada.

3.2.1.2. Alternativa 2

Ventajas

- Posibilidad de tener los saldos actualizados en el momento mismo de la transacción.
- No requiere instalación ni mantenimiento de bases de datos locales.
- Menor costo de almacenamiento.

Desventajas

- Dificultad para deshacer un pago mal ingresado.
- Cambio en los procesos de negocio, especialmente en los procesos comerciales de recaudación, facturación, convenios y cortes y reconexiones. Esto implicaría, entre otros aspectos, un cambio en las

actividades y tareas del personal involucrado con algunos costos de capacitación.

3.2.1.3. Alternativa 3

Ventajas

- Menor riesgo en el desarrollo del proyecto, al trasladar el riesgo al agente externo.
- Liberación de carga de trabajo inicial al personal informático de la empresa.

Desventajas

- Dificultad de interactuar con los sistemas de la empresa.
- Costo de integración con la plataforma corporativa potencialmente alto.
- Dependencia de terceros por la exactitud y veracidad de los datos.
- Posibilidad de uso indebido de la información de los clientes.
- El no tener un desarrollo propio hace difícil aprovechar oportunidades de adecuación del sistema para las nuevas exigencias del mercado (pagos de terceros).
- Altos costos de mantenimiento y adecuación de los sistemas.

3.2.2. Restricciones y consideraciones

En cuanto al control de los costos, la administración decidió no exceder el presupuesto inicial de cincuenta mil dólares. Sin embargo era posible asignar más recursos financieros al proyecto en base a las nuevas funcionalidades que éste podría tener. Según Bacon. C. James (Ver bibliografía), en una encuesta que se realizó a compañías a nivel mundial se obtuvo que el 68% de las compañías encuestadas justifican una decisión de inversión en tecnologías de información por el criterio de restricción presupuestaria, considerando que esta inversión da soporte a los objetivos del negocio.

	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Restricción US\$	50 000	50 000	50 000
Costo aproximado	30 000	> 100 000	> 60 000
¿Cumple restricción?	Sí	No	No

Cuadro 3.1 Restricción presupuestaria

Por el lado de los procesos de negocio, la administración adoptó la estrategia de que el sistema no debía implicar mayor cambio en los procesos de negocio ya existentes.

Asimismo, la subgerencia de informática y telecomunicaciones decidió que una parte del sistema a implementar se basaría en una reingeniería del sistema en funcionamiento, ello debido a que en el código fuente estaba “implícita” cierta lógica del negocio aplicada a la recaudación local.

Aunque el negocio de la empresa no es la cobranza sino la venta de energía eléctrica y servicios conexos a sus clientes, debido a la regulación existente por parte de OSINERG, la administración prefirió no considerar aún la posibilidad de que todo el proceso de cobranza sea administrado por una entidad externa. Sin embargo, por el ahorro de costos que implica, se utiliza la modalidad de intervención laboral para la contratación del personal operativo de caja. El sistema de recaudación local y la supervisión siguen estando a cargo de Luz del Sur.

3.3. TOMA DE DECISIONES

3.3.1. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

3.3.1.1. Criterios de evaluación

Para efectos del presente informe, dada la complejidad de una toma de decisiones en base a diferentes criterios se utilizó una evaluación multicriterio con el modelo denominado Proceso de Jerarquías Analíticas de Tomas Saaty (ver Anexo 3), en base a los criterios y subcriterios que se mencionan en la **figura 3.1**. La descripción de estos criterios se encuentra en el anexo 4. Se utilizó una versión de demostración del software **expert choice**, para la toma de decisiones (ver anexo 5).

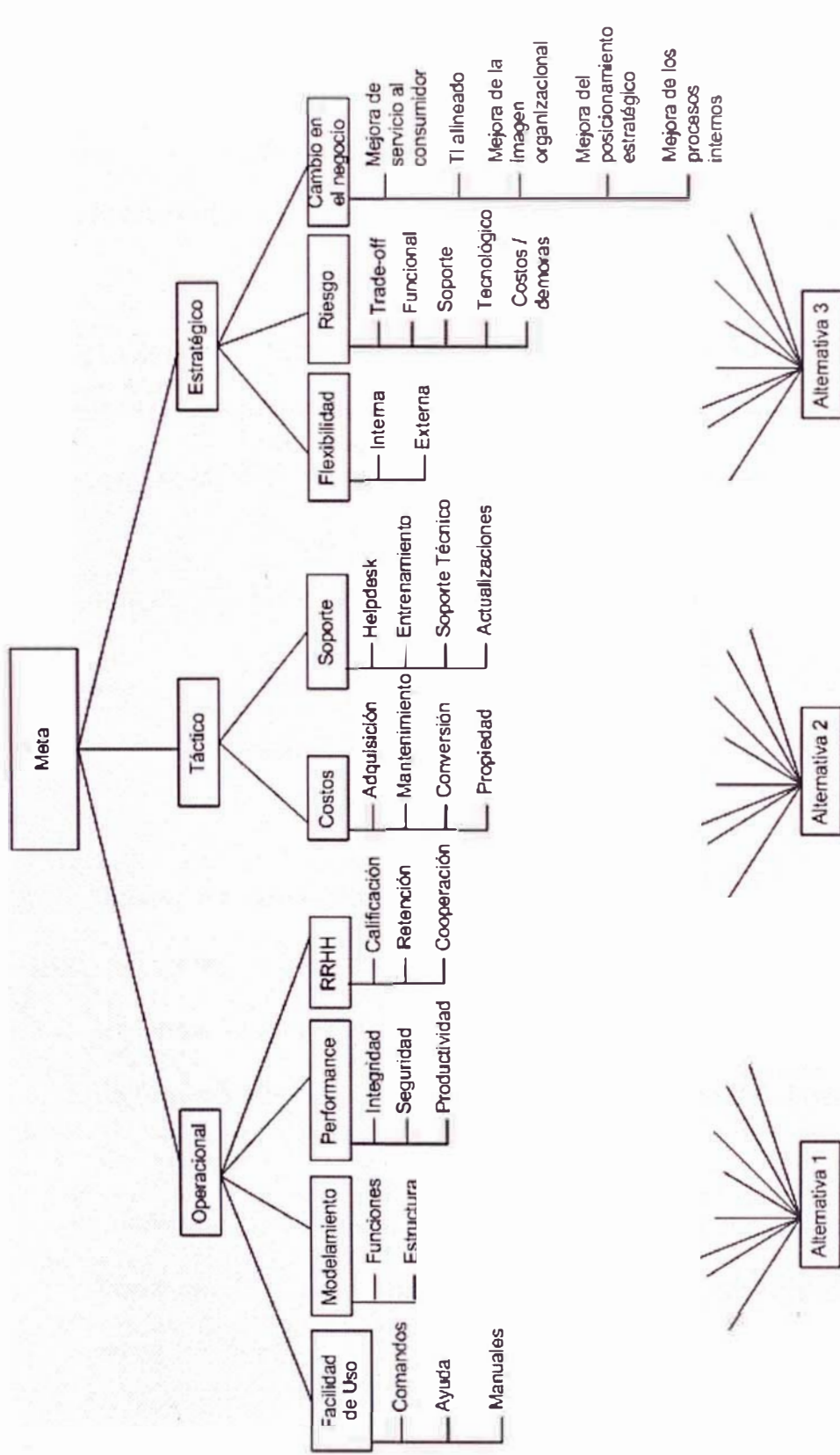


Figura 3.1 Criterios de evaluación
(Fuente: Borenstein, Baptista, INFOR)

3.3.1.2. Evaluación Económica

a. Inversión

Componente / Producto entregable	Elemento de costo	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total US\$
Programas de software	Programación	hora	11.36	2112	24000
	Instalación	hora	1000	1	1000
	Documentación	hora	11.36	1	1000
Herramientas de programación visual	Licenciamiento	licencia	2000	1	2000
Capacitación		hora			1000
Operación inicial	Almacenamiento	GB			1000
TOTAL					30000

Cuadro 3.2 Costos del proyecto

b. Costos del proyecto

Costos del personal: Los integrantes del proyecto fueron:

- Un administrador del proyecto, el cual realizó las labores de análisis de requisitos de los usuarios, integración y diseño del sistema
- Un ingeniero de soporte, quien se encargó de la instalación y configuración del software del lado servidor, así como el apoyo en la investigación de las funcionalidades de la herramienta de base de datos PostgreSQL

- Un analista programador, encargado de la programación y como apoyo en la fase de diseño del sistema. Asimismo, el analista programador se encargó de la instalación inicial en el lado cliente.
- Una persona que se encargaría de los manuales y la documentación del sistema.

Tanto en el caso del administrador del proyecto como en el caso del ingeniero de soporte los costos por hora-hombre no se consideraron por ser parte de sus labores cotidianas. En el caso del analista-programador, quien fue contratado para este proyecto, los costos por hora-hombre se muestran en el **cuadro 3.2**.

Costos del Servidor: Dentro de la evaluación de alternativas se consideró que realizar el proyecto no implicaba la adquisición de ningún componente de hardware adicional ni sistema operativo en el lado servidor. Es decir se utilizó la infraestructura existente. Cabe mencionar que en la empresa se desarrolló previamente un proyecto de adquisición de servidores. En estos servidores se instaló el sistema operativo Linux el cual es de distribución libre.

Costos en el lado usuario: Para el proyecto se utilizó la infraestructura existente, lo cual se refiere básicamente a las computadoras personales (PCs) de los usuarios.

Costos de operación y mantenimiento: Los costos de administración del nuevo sistema en producción, tales como los costos del personal de soporte de hardware y software son tratados como costos hundidos y no son

considerados ya que estos costos existen aún sin la existencia del proyecto. Pero cabe mencionar que el sistema anteriormente en funcionamiento tenía un costo de administración más alto debido a que presentaba errores de operación y poca flexibilidad ante cambios y nuevos requerimientos. Asimismo, debido a que gran parte de la infraestructura computacional ya está implementada dentro de la operación diaria de la empresa, tales como el servidor central, base de datos central, redes LAN y WAN, etc., no se consideran los costos incurridos en la operación de la mencionada infraestructura como atribuibles al proyecto.

c. Costos evitados (ahorro de costos)

Cantidad de Usuarios

Tipo de Usuario	Subtipo	Total
Recaudación local	Cajeros	53
	Supervisor de caja	13
Otros usuarios	-	20
TOTAL DE USUARIOS BENEFICIADOS		86

Cuadro 3.3 Cantidad de Usuarios

Costos Horas-Hombre

Incremento de productividad	Unitario	Detalle
Horas-Hombre por día (1)	0.17	10 minutos diarios
Horas-Hombre por año	53.04	26 día por 12 meses por (1)

Cuadro 3.4 Incremento de productividad

Costos de Hora-Hombre (US \$)	Unitario	Detalle
Cajero	1.98	Sueldo = 380, 48 horas / semana
Supervisor de caja	4.95	Sueldo = 950, 48 horas / semana
Otros usuarios	5.73	Sueldo = 1100, 48 horas / semana

Cuadro 3.5 Costros de Hora-Hombre

Cálculo de costos evitados

Tipo de Usuario	Cantidad	Costo Hora-Hombre (US \$)	Incremento de Productividad en Horas-Hombre (por Año)	Costo Evitado
Cajero	53	1.98	53.04	5566.02
Supervisor de caja	13	4.95	53.04	3413.12
Otros Usuarios	20	5.73	53.04	6078.38
TOTAL				15058

Cuadro 3.6 Ahorro de costos

Flujo de caja descontado (US\$)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos evitados						
Cajero	5566	5566	5566	5566	5566	5566
Supervisor de caja	3413	3413	3413	3413	3413	3413
Otros usuarios	6078	6078	6078	6078	6078	6078
Inversión	-30000					
Flujo de caja	-30000	15058	15058	15058	15058	15058

Cuadro 3.7. Flujo de caja descontado

Tasa de Descuento = 18%
 VAN 5 años = \$17 088.94
 TIR% = 41 %

3.3.1.3. Resultados de la evaluación

Del análisis realizado se optó por la alternativa número 1: Desarrollo de un sistema de recaudación local en modo desconectado. Es decir, el sistema puede operar aun sin mantener una conexión con el servidor central.

3.4. METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN

3.4.1. Riesgos técnicos del proyecto

Se planteó el desarrollo del sistema utilizando como motor de base de datos el software llamado PostgreSQL (en adelante RDBMS, del acrónimo en inglés Relational Data Base Management System), el cual es de libre distribución. Este RDBMS incluye librerías que, en el caso de la empresa, deberían ser utilizadas en la construcción del software de apoyo a ejecutarse en los servidores locales Linux y que interactuaría con los clientes y con la sede central. Por tratarse en ese tiempo de un RDBMS de uso novedoso en la empresa y además por ser de libre distribución, se identificaron los siguientes riesgos:

- Falta de un contrato de mantenimiento de software para el RDBMS. Cualquier anomalía o falla en el RDBMS no podría ser solucionado por el proveedor, sino que se optaría por encontrar una solución temporal como la adaptación de los programas en desarrollo y

adaptación del entorno mientras se esperaba la aparición de una versión más actualizada del RDBMS.

- Dificultad en la programación en un entorno nuevo.
- Conocimientos especializados de la instalación y operación adecuada del RDBMS en el sistema operativo Linux. Se debe agregar el hecho de que el sistema operativo Linux era también relativamente nuevo en la empresa, lo que podría haber ocasionado inclusive más dificultades.
- Siendo la arquitectura de la solución novedosa en la empresa que integraba varios componentes en varios sistemas operativos y con un RDBMS cuyas bondades estaban en proceso de aprendizaje existía el riesgo de que la implementación se tornara imposible.

Los riesgos identificados fueron asumidos. Para minimizarlos se optó por la auto-capacitación de los miembros del proyecto así como del personal del área de soporte tecnológico involucrado. Se proporcionó un servidor para poder realizar pruebas de desempeño y también para utilizarlo como laboratorio de investigación y aprendizaje del RDBMS.

Cabe indicar que hasta ese momento no existía ninguna institución que pudiera brindar algún curso de capacitación en el mencionado RDBMS,

Debido a que las actividades de pruebas, investigación y aprendizaje de este RDBMS requerían tiempo adicional considerable, éste tiempo comprendía una parte considerable dentro del plan del proyecto.

3.4.2. Actividades del Proyecto

La lista de las actividades del proyecto se muestra en el **Anexo 1**.

3.4.3. Modelo de proceso de desarrollo del software

La metodología usada está basada en el ciclo de vida básico o modelo en cascada: Ingeniería y modelado, análisis, diseño, codificación, pruebas, puesta en producción y mantenimiento. Debido a que en la práctica este modelo no se utiliza en su forma pura, en las primeras etapas del desarrollo del software se construyeron prototipos entregando al usuario analista pantallas con las máscaras y con funcionalidad simulada. Éste a su vez proporcionaba retroalimentación que servía para adecuar el software a las especificaciones requeridas.

3.4.4. Reingeniería

Debido a que este nuevo sistema era un reemplazo del anterior, la mayoría de los procesos comerciales ya estaban definidos. En este nuevo sistema se buscó la confiabilidad, flexibilidad y rendimiento, características faltantes en el sistema anterior.

Se utilizó un proceso de ingeniería inversa para extraer las funcionalidades principales del sistema anterior, obteniendo los modelos físicos y lógicos. Se realizó un mejoramiento de dichos modelos, que en algunos casos consistió de pequeñas modificaciones y en otros fue un rediseño completo.

De esta manera se recuperó parte del diseño de los datos, y luego basado en ello se procedió a realizar una ingeniería directa, implementando parte de la funcionalidad existente además de añadir nuevas funciones y con una calidad mejorada.

3.4.5. Especificación de requisitos del sistema

Entre las principales funcionalidades podemos mencionar:

- Ingreso de usuarios
- Ingreso local de pagos
- Sesión de trabajo
- Consultas
- Reportes
- Procesos Diarios
- Actualización de pagos en el servidor central

Son requisitos básicos del sistema, que sea capaz de:

- Registrar los pagos de los clientes en forma local dentro de una interfaz amigable para el usuario final, es decir que pueda operar independientemente de su conexión con la sede central. El registro del pago debe consignar la siguiente información mínima: número de cliente, monto de pago, fecha y hora de pago, concepto del pago, código de cajero que registró el pago.

- Permitir la visualización (“display”) del pago en la pantalla para que la transacción pueda ser vista por el cliente.
- Refrendar los recibos de los clientes.
- Emitir comprobantes de pago.
- Realizar consultas de gestión.
- Permitir el ingreso de varios pagos simultáneamente como por ejemplo cuando se desee ingresar varios talonarios de recibos.
- Transmitir los pagos a la sede central.
- Interactuar con la base de datos central tanto enviando información de pagos de clientes como recibiendo información de saldos de clientes.

3.4.6. Modelado de análisis

Diagrama de contexto

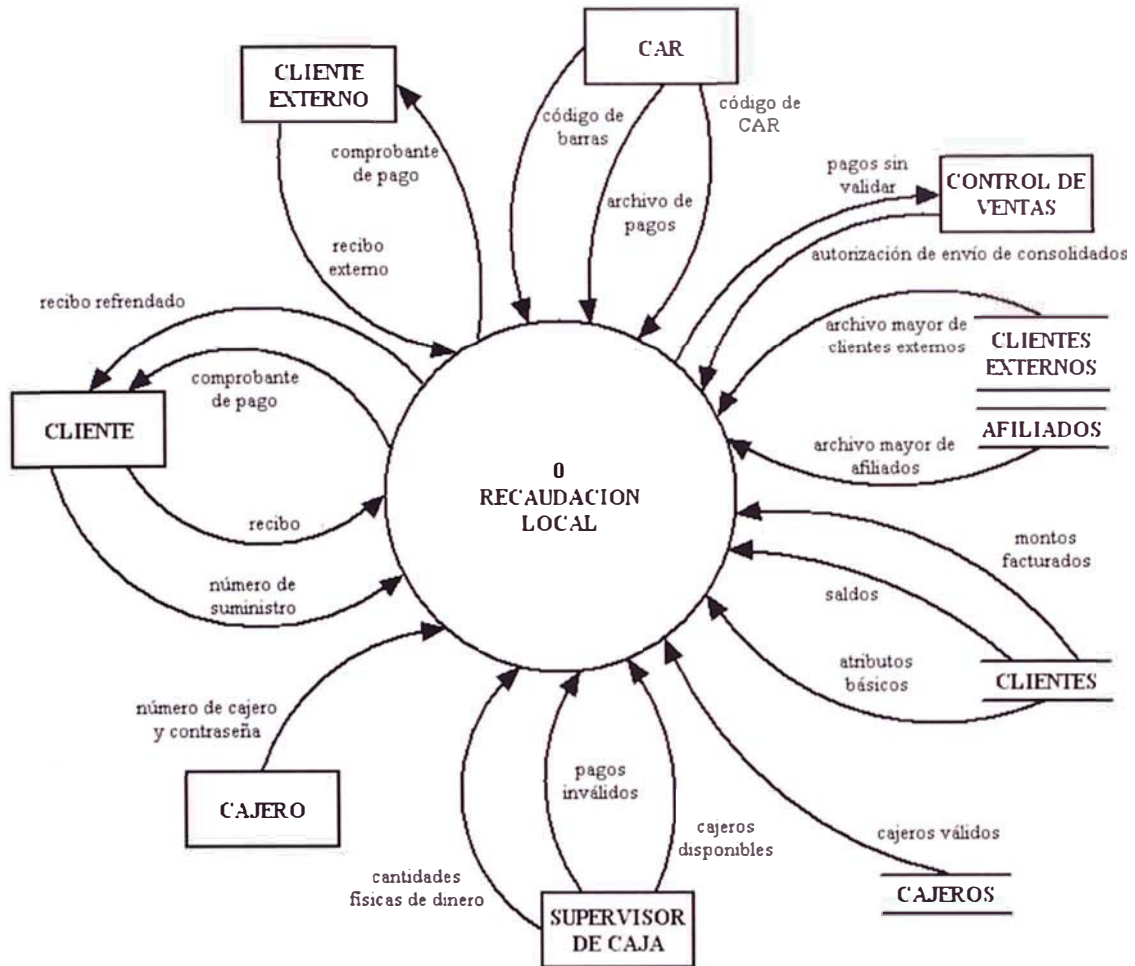


Figura 3.2. Diagrama de Contexto

Este sistema permite el control de la recaudación local, la cual es hecha en cada sucursal y en centro autorizados de recaudación, validando la consistencia de los pagos respecto a documentos de venta, convenios de pago, pagos por otros servicios, etc.

Una función muy importante de este módulo es la actualización de los saldos de los clientes. En esta función se procesan todos los pagos ingresados durante el día y se actualizan los saldos de los clientes, creando

las condiciones necesarias para generar las reconexiones y/o cortes del servicio eléctrico. Finalmente, se realizan los procesos de cuadratura de saldos diarios, el cual es el proceso comercial de verificación final antes de realizar la contabilización de los pagos.

Diagrama 0

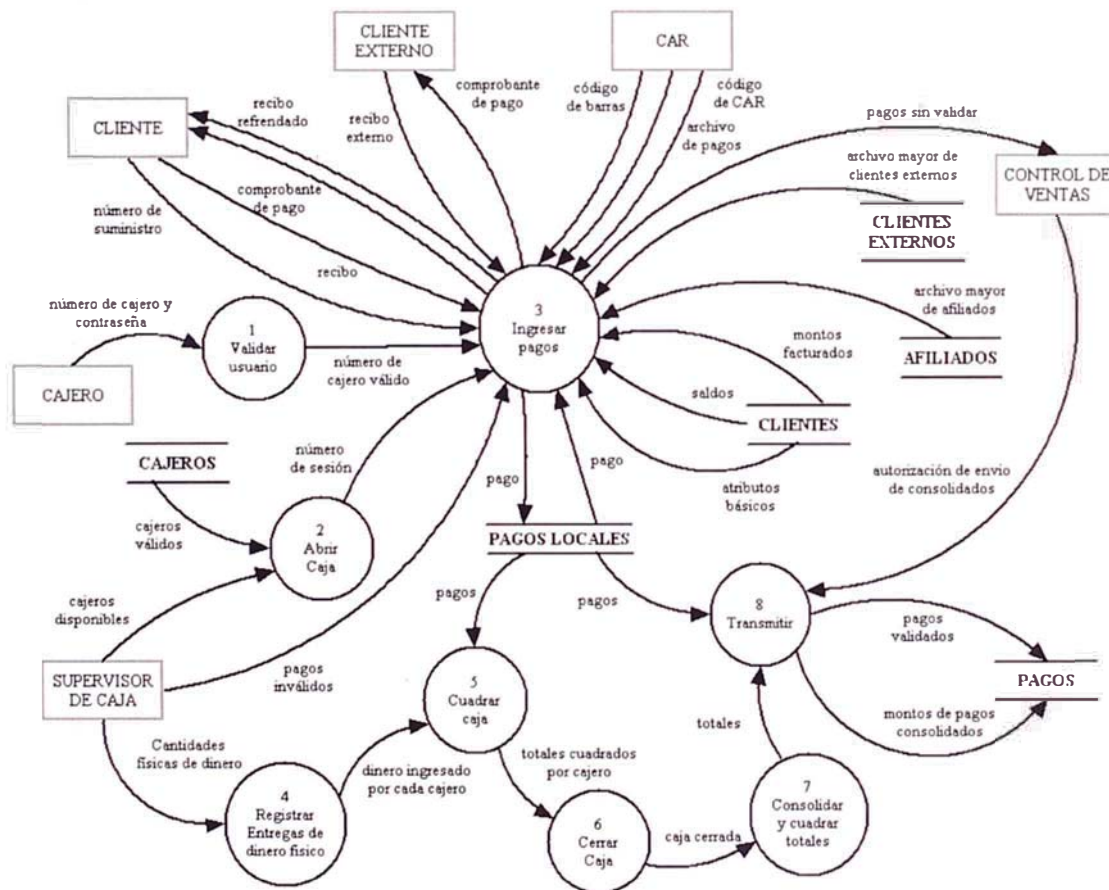


Figura 3.3 Diagrama 0

3.4.7. Diseño

Durante la etapa de diseño, fueron revisados algunos criterios asociados a la capacidad del software, que guardan estrecha relación con la capacidad técnica de la herramienta de base de datos. Además, se revisó la arquitectura de la plataforma computacional corporativa existente a fin de conseguir un diseño e integración óptimos. Entre los criterios se tiene:

- Capacidad en número de transacciones.
- Escalabilidad.
- Capacidad en usuarios concurrentes.
- Capacidad en nivel de concurrencia de transacciones.
- Velocidad.
- Compatibilidad con sistema operativo del cliente y el servidor.
- Compatibilidad con el sistema operativo central.
- Requerimientos de incremento de capacidad: No se esperaba un incremento de la capacidad como parte de la ejecución del proyecto. Sin embargo, el incremento de la capacidad siempre es probable y se considera dentro del presupuesto anual como parte del crecimiento natural de los sistemas.

Se utilizaron herramientas de software que en su mayoría ya poseía la empresa.

Las pantallas relacionadas al software desarrollado y la interfaz de usuario se muestran en el **anexo 2**.

3.4.8. Herramientas utilizadas

Se usaron los siguientes componentes, detallados en la sección marco teórico:

Componentes del servidor central:

- Sistema Operativo HP-UX Versión 11i.
- Sistema de administración de base de datos IBM Informix Dynamic Server.
- Interfaz de programación de consultas ESQL/C.

Componentes del servidor local:

- Sistema Operativo Linux.
- Sistema de administración de base de datos local PostgreSQL.
- Interfaz de programación de consultas en base de datos local libpq.
- Servidor de archivos samba.

Componentes del cliente:

- Herramienta de Programación Visual Basic ejecutándose bajo el sistema operativo Windows.

Componentes de comunicaciones:

- Conexión a la base de datos local mediante ODBC.
- Software de sincronización rsync.

En cuanto al diseño de los datos, éste se basó en un conjunto de tablas principales que serían accedidos constantemente por el módulo de interfaz de usuario, y un conjunto de tablas auxiliares algunos de los cuales se

utilizarían como medio de almacenamiento temporal con la finalidad de que los programas de apoyo que se ejecutan en el servidor local Linux puedan intercambiar datos con la sede central.

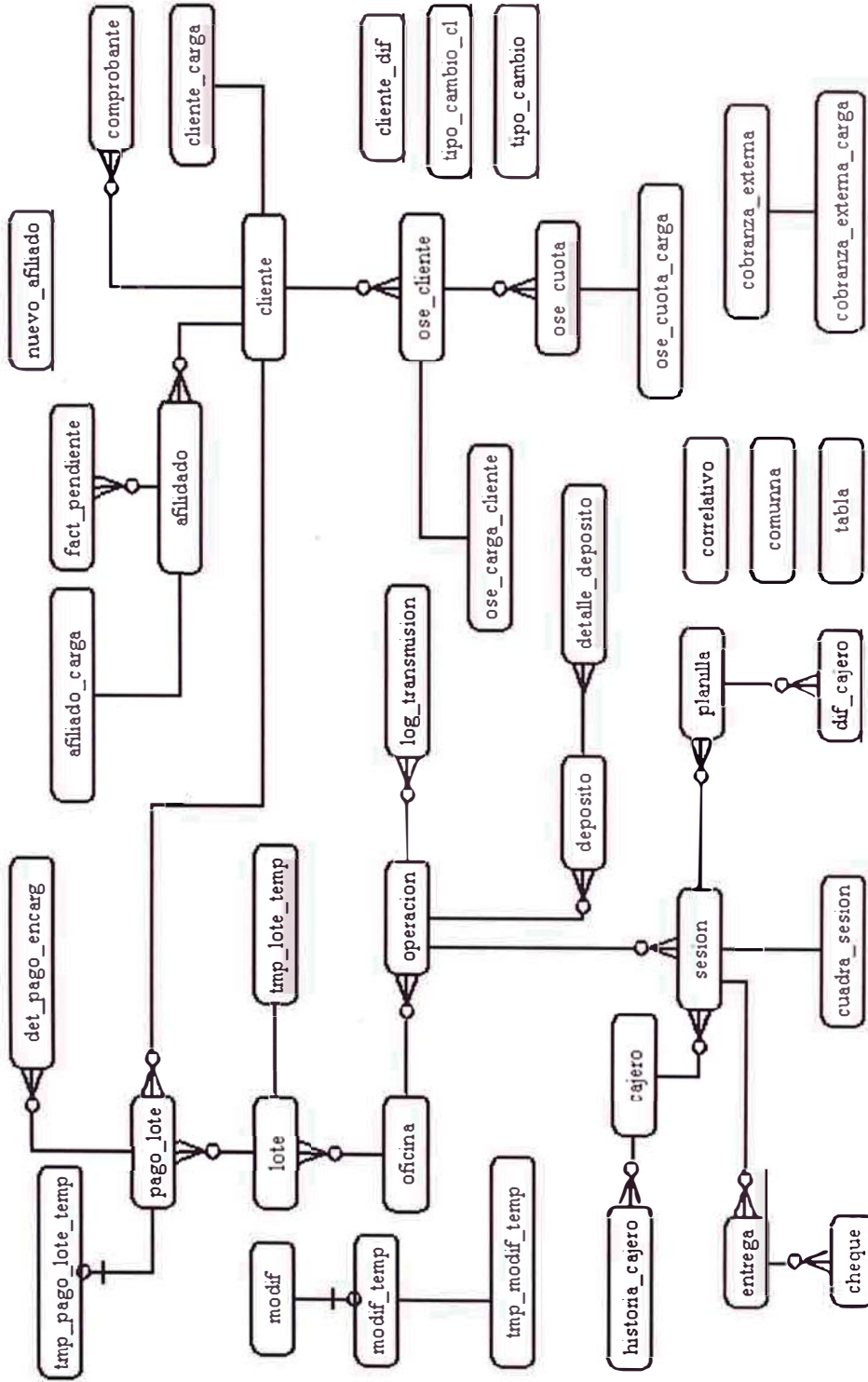


Figura 3.4 Diagrama Entidad Relación simplificado

3.4.9. Codificación

El software que se desarrolló fue el siguiente:

Módulo / Programa	Lenguaje de Programación	Se ejecuta en
• Módulo de interfaz de usuario	Visual Basic	Cliente
• Programa de transmisión de pagos	C con interfaz esql/c y libpq	Servidor Local
• Programa demonio de intercambio de datos entre el servidor	C con interfaz esql/c y libpq	Servidor Local
• Programa servidor de ejecución remota	C con interfaz esql/c y libpq	Servidor Local

Cuadro 3.8. Software de programación utilizado

3.4.10. Implementación

- El programa compilado de interfaz de usuario se copió a los servidores locales (Linux). Estos servidores actúan como servidores de archivos (fileserver).
- El acceso desde las PCs Windows se hizo mediante el protocolo CIFS utilizando el programa llamado "samba" (implementación del protocolo CIFS en ambientes Unix y Linux).
- El programa demonio local se instaló en cada servidor local Linux de las sucursales.
- Se creó otro programa "iniciador de demonio".
- El departamento de soporte tecnológico de la empresa agregó monitoreos que verifican el estado del programa demonio. Estos monitoreos incluyen la verificación del estado de las bases de datos, el estado de ejecución de los programas demonio, la conectividad con la sede central, etc.
- Se implementó las lecturas de archivos planos de la sede central para que se realicen con el programa de transferencia de archivos denominado "rsync".
- Para las tareas programadas se usó el demonio de ejecución de trabajos de los sistemas Unix y Linux llamado "cron". Estas tareas programadas incluyen el mantenimiento de las bases de datos locales mediante un proceso de "limpieza diario" ejecutado en las noches, y el borrado mensual de los datos antiguos.

- Todos los procesos, excepto el programa de interfaz de usuario, se ejecutan en forma automática.

3.4.11. Arquitectura de la solución

A continuación se muestra una vista general de la arquitectura de la solución:

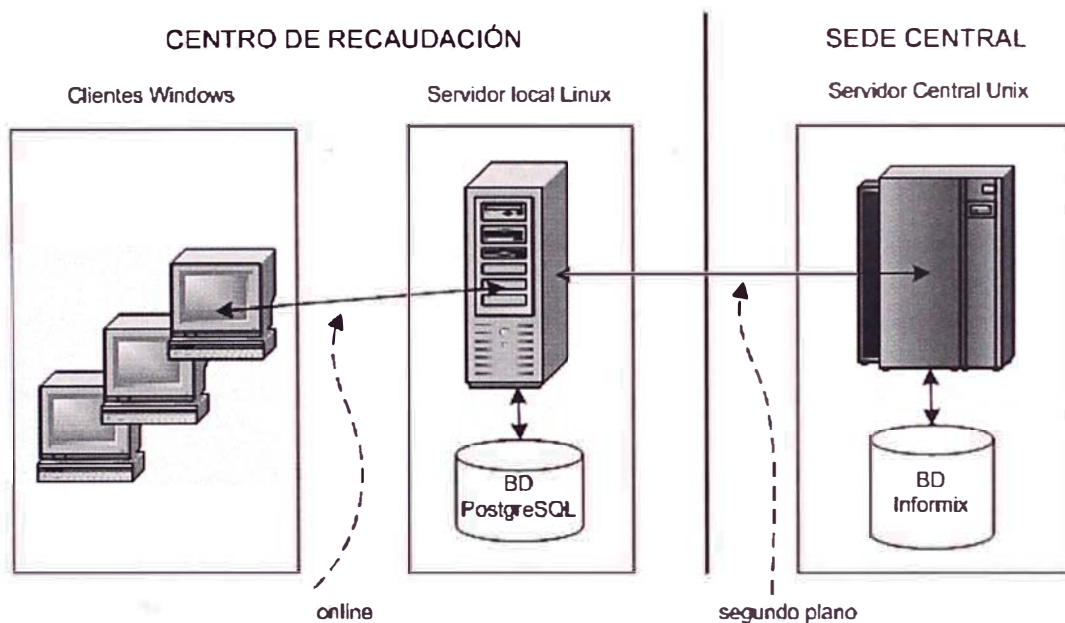


Figura 4.1 Arquitectura de la solución – Vista General

La Pc del cajero (S.O. Windows) del centro de recaudación está conectada online al servidor local (S.O. Linux). En este servidor se aloja la base de datos local (PostgreSQL) propia de cada centro de recaudación. A su vez, en el servidor local se ejecutan programas en segundo plano que se comunican con el servidor central (S.O. Unix). El servidor central accede a la base de datos central corporativa (Base de datos Informix).

A continuación se muestra la arquitectura de la solución en forma detallada. Es de resaltar la forma en cómo se integran componentes de diferentes sistemas operativos.

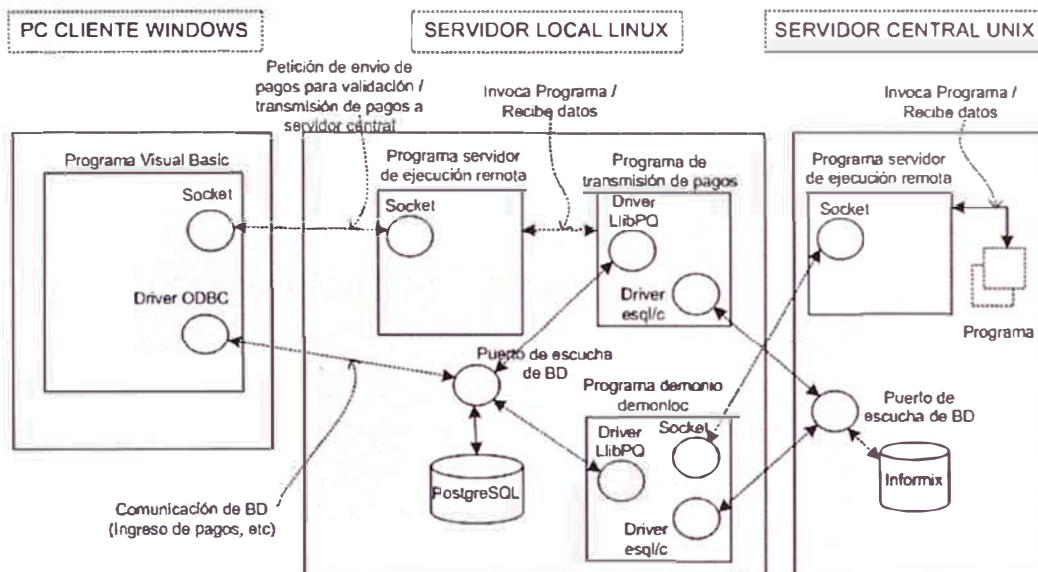


Figura 4.2 Arquitectura de la Solución – Vista Detallada

El programa de interfaz de usuario (Visual Basic) se comunica con la base de datos PostgreSQL a través de un controlador (driver) ODBC. El programa demonio que sirve para la sincronización de datos entre el servidor local y el servidor central se comunica mediante sockets. Para realizar una petición de envío de totales a la base de datos central la comunicación se realiza mediante un "puente" donde son utilizados programas de apoyo en el servidor local. En este caso la comunicación entra la PC del cajero y el servidor local se realiza mediante sockets.

CAPITULO IV

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

4.1. BENEFICIOS DE LA SOLUCIÓN

a. Beneficios tangibles

La evaluación de los beneficios tangibles no se percibe claramente en el proyecto, pero el ahorro de costos que trajo a los futuros proyectos que se realizaron posteriormente compensó los costos incurridos. Esto es particularmente cierto en el proyecto de cortes y reconexiones, donde como dato de entrada esencial se necesitaba la información de los pagos de los clientes.

Por otro lado, el organismo supervisor emitió una norma que indica que el tiempo máximo que un cliente del servicio de energía eléctrica puede permanecer en cola es de 15 minutos, con pena de multa. Aunque el sistema se implementó antes de la publicación de la norma, se puede inferir que una falla en el sistema de registro de pagos podría eventualmente originar un retraso en la atención del cliente.

b. Beneficios intangibles

Para la empresa

- Productividad incrementada.
- Ahorro de tiempo.
- Utilización de la capacidad incrementada.
- Calidad mejorada.
- Ahorro de costos directos.
- Mejora en la calidad de la información por la integridad, oportunidad de la información y confiabilidad.
- Mayor comodidad de los usuarios.
- Mejoramiento de las condiciones de trabajo del personal.

Para el cliente final

- Mejora en el tiempo de atención.
- Permitted desarrollar otras aplicaciones de consulta de pagos que permitieron dar al cliente información casi en línea de los pagos.
- Mejor imagen de la institución.

4.2. EVALUACIÓN DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO

El proceso de evaluación lo podemos esquematizar de la manera como se muestra en el gráfico, donde se evalúa al sistema en diferentes puntos de acuerdo a su ciclo de vida

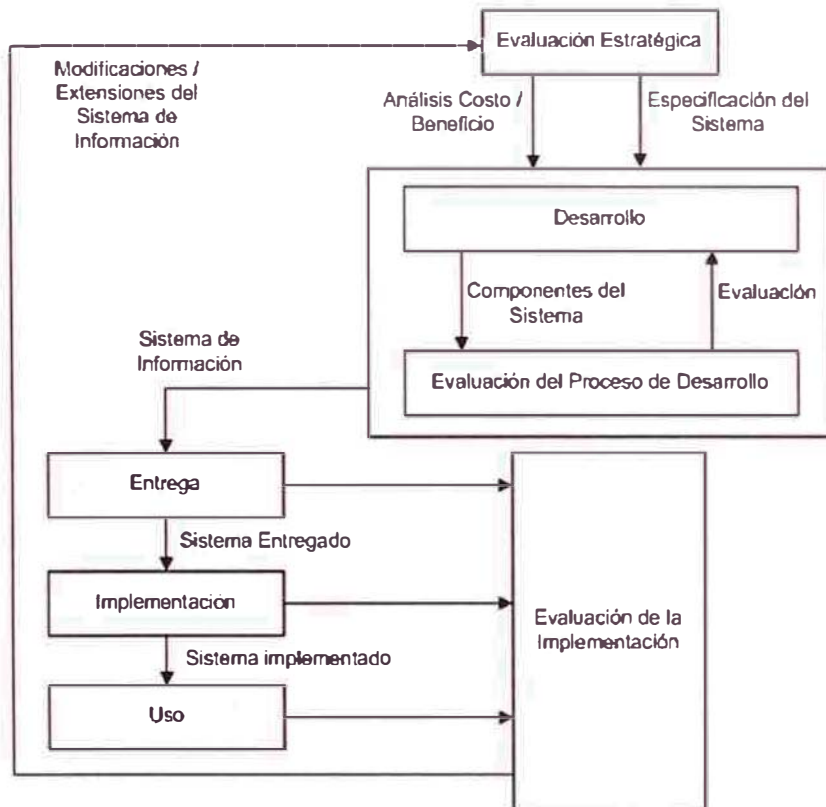


Figura 5.1 Vista panorámica de la evaluación de las etapas del proyecto

a. Evaluación del Proceso de Desarrollo

Se percibió la dificultad en la programación de la interfaz de la integración de los programas lo cual originó un retraso controlado en esta parte del desarrollo del proyecto

b. Evaluación de la implementación

Los miembros del equipo del proyecto tropezaron con algunas dificultades, en especial en el uso de la herramienta de base de datos PostgreSQL,

dificultades que se consideraron propias del uso de una herramienta aún no conocida.

c. Evaluación Post-Implementación

Se comprobó que es posible obtener soluciones de bajo costo integrando componentes en diferentes plataformas. Aunque el conocimiento de tal integración en un inicio quedó solamente en la experiencia de los miembros del equipo.

Luego de algunos días en que el sistema estuvo operando, se presentaron algunas dificultades en cuanto a la lentitud de las transacciones, lo cual requería un mantenimiento de la base de datos. Esto llevó a crear programas y "scripts" de mantenimiento diario que se colocaron dentro de los "cron" del servidor local Linux de cada sucursal.

El software desarrollado logró la aceptación de los usuarios y cumplió con los requisitos que le fueron definidos. En la actualidad este software está en constante mantenimiento debido a nuevos requerimientos de los usuarios.

4.3. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Perspectiva Cliente

Variable	Antes del Proyecto	Después del Proyecto
<ul style="list-style-type: none"> Tiempo promedio de atención por cada cliente en ventanilla (segundos). (*) 	80,39 segundos	39,14 segundos
<ul style="list-style-type: none"> Tiempo promedio de espera de cliente en cola horas no pico (minutos) . (*) 	9,96 minutos	9,60 minutos
<ul style="list-style-type: none"> Tiempo promedio de espera de clientes en cola horas pico (minutos). (*) 	13,99 minutos	13,33 minutos
<ul style="list-style-type: none"> Tiempo promedio de reconexión de un cliente en estado de corte (horas). (*) 	4,81 horas	3,13 horas

Cuadro 4.1 Evaluación de resultados desde la perspectiva del cliente

Perspectiva Sistema Informático

Criterio	Antes del Proyecto	Después del Proyecto
<ul style="list-style-type: none"> Número de incidencias por mes de errores de corrupción de la BD 	2	0
<ul style="list-style-type: none"> Número de incidencias por mes de bloqueo de la BD por alta concurrencia 	4	0
<ul style="list-style-type: none"> Número de incidencias por mes de descuadre de caja por error en el sistema 	2	0
<ul style="list-style-type: none"> Parametrización de encargos de cobranza, cobranza a terceros y otros servicios 	NO	SI

Cuadro 4.2 ..Evaluación de resultados desde la perspectiva del sistema informático

(*) Ver anexo 6 para detalles

Perspectiva financiera y procesos comerciales del negocio

Criterio	Antes del Proyecto	Después del Proyecto
• Costo de cobro por boleta / factura emitida (nuevos soles / factura)	0.2 sol por cada cobro	0.145 por cada cobro
• Pagos realizados por el cliente reflejados en servidor central	2 horas	10 minutos
• Número de incidencias por mes de reclamos de clientes por error en ingreso de pago	3	1
• Realización de pagos en dólares	NO	SI
• Posibilidad de implementar consulta de pagos del día en oficina de atención al cliente	NO	SI

Cuadro 4.3 ..Evaluación de resultados desde la perspectiva financiera y procesos comerciales del negocio

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

- El sistema logró reducir el tiempo promedio de permanencia de los clientes en cola. Con el sistema anterior el tiempo promedio que un cliente permanecía en cola era de 2 minutos. Con el nuevo sistema este tiempo se redujo a 0.5 minutos.

- Con el sistema se minimizó el número de incidencias de descuadre de caja. Con el sistema anterior se presentaba un promedio de 5 incidencias / mes. Con el nuevo sistema este ratio se redujo a 0.5 incidencias / mes.

- El sistema es estable comparado con el anterior. Con el sistema anterior el número de incidencias de corrupción de la base de datos era de 2 al mes. Con el sistema actual ya no ocurre este tipo de fallas.

- El sistema logró un mejor control del ingreso de los pagos por parte de los cajeros. Anteriormente se presentaban casos en los cuales algún cajero dolosamente recibía el dinero por concepto de pago, pero este pago no era ingresado al sistema aun cuando se refrendaba el recibo. Este problema se debía a la falta de “transaccionalidad” del sistema anterior. Con el nuevo sistema este problema se eliminó. Ahora el sistema permite el refrendo del recibo sólo si previamente el pago ha sido correctamente ingresado en la base de datos.
- Los pagos ingresados en las sucursales son enviados automáticamente cada cierto número de minutos (parametrizable) a la base de datos central para que puedan procesarse las reconexiones de los clientes. De esta manera se logró una mejora en la atención de un cliente en estado de corte, logrando hacer la reconexión en un promedio de 4 horas. Con el sistema anterior, el proceso de envío de pagos para el proceso de reconexiones tenía que realizarlo manualmente el supervisor de caja de cada sucursal y durante el envío se impedía momentáneamente la atención en las ventanillas de pago.
- El sistema fue construido de tal manera que está preparado para la inclusión de cobranza de terceros, es decir otras entidades que utilizan los canales de atención de la empresa para el cobro de sus recibos. La cobranza de terceros puede ser de dos tipos: cobranza externa y encargo de cobranza (ver glosario).

- El sistema ahora permite el ingreso de pagos en dólares. Anteriormente no se permitía el pago en dólares, causando cierta incomodidad de los usuarios al tener que realizar un cambio de moneda en otra entidad y luego regresar a la sucursal. Con el sistema actual el cambio de moneda se realiza dentro de la operación misma de cobranza para lo cual se emite un comprobante de la transacción de cambio de moneda.

- Es posible lograr soluciones efectivas en costos utilizando herramientas de software de libre distribución, aunque pueda ser riesgoso debido a una falta de contrato de soporte. Para el caso del proyecto desarrollado existía un moderado riesgo de que el proyecto pudiera detenerse en algún punto debido a la imposibilidad técnica que obligaría a replantear ciertos requisitos y adaptarlos a lo que la infraestructura de la empresa pudiera ofrecer.

- Los miembros del equipo del proyecto utilizaron la auto-capacitación y el autoaprendizaje como medio de resolver las dificultades que se presentaban en el proyecto. En este sentido podemos afirmar que fue un proceso de “aprender haciendo”.

RECOMENDACIONES:

- Se debe usar una metodología de integración de componentes, en especial en entornos multiplataforma.

En gran parte de los proyectos de desarrollo de software existen metodologías que sirven como marco de referencia tanto para el ciclo de vida del proyecto como del producto. Sin embargo, en la empresa se carecía del conocimiento de una metodología para la integración de componentes. Es necesaria la incorporación de metodologías que permitan realizar las tareas de implementación y puesta en operación en una forma más estandarizada, en especial en entornos heterogéneos y multiplataforma. Se debe tener en cuenta la integración con la arquitectura empresarial. Pueden servir de apoyo marcos de trabajo como el denominado TOGAF, el EUP para modelamiento orientado a objetos, etc.

- Antes de utilizar software de libre distribución se deben evaluar bien los riesgos.
- Si se tiene el conocimiento adecuado y se desea ahorrar costos de licencias de software, es factible utilizar software de libre distribución.
- Es recomendable utilizar algún enfoque de gestión de proyectos de software para lograr una adecuada calidad del proyecto.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Alta Tensión: 1. En un sentido general, conjunto de niveles de tensión que exceden la baja tensión. 2. En un sentido restringido, conjunto de niveles de tensión superior utilizados en los sistemas eléctricos para la transmisión masiva de electricidad.

Baja Tensión: Conjunto de niveles de tensión utilizados para la distribución de la electricidad.

Su límite superior generalmente es U £ 1 kV

Siendo: U: Tensión Nominal

Cajero: La persona ubicada físicamente detrás de una de las ventanillas de atención al público encargada de recibir los pagos.

Centro de Recaudación: Lugar donde el cliente puede ir a realizar sus pagos. En general todas las sucursales son centros de recaudación, pero no en el sentido contrario, ya que los centros de recaudación estrictamente hablando no tienen personal para atención de nuevos clientes, ni de convenios, etc. solamente para recaudación.

Cobranza: La acción de recibir dinero como pago de una deuda. En el presente informe los términos recaudación y cobranza se tratan indistintamente.

Cobranza Externa: Cobranza de conceptos de pago no relacionados con las actividades propias de la empresa. A diferencia de los encargos de cobranza, los montos a pagar no son facturados por la empresa sino más bien por la entidad externa la cual la empresa realiza el servicio de cobro.

Distribución: Es aquel conjunto de instalaciones de entrega de energía eléctrica a los diferentes usuarios, comprende al subsistema de distribución primaria, subsistema de distribución secundaria, instalaciones de alumbrado público, conexiones y punto de entrega a los usuarios dentro de un área de consumo. (*Véase generación y transmisión*)

Encargos de cobranza: Cobranza de conceptos de pago no relacionados con las actividades propias de la empresa pero que la empresa sí los factura. A diferencia de la cobranza externa, los pagos por encargos de cobranza son realizados por clientes de la empresa.

Elasticidad en la demanda: Se refiere al hecho de que la demanda de electricidad es poco sensible al precio. La elasticidad de la demanda se mide calculando el porcentaje en que varía la cantidad demandada de un bien cuando su precio varía en un uno por ciento. Si el resultado de la operación es mayor que uno, la demanda de ese bien es elástica; si el resultado está entre cero y uno, su demanda es inelástica.

Generación: Parte del sistema de energía eléctrica que comprende las instalaciones utilizadas para la generación y transmisión de la energía eléctrica. Comprende a las Centrales Eléctricas, Instalaciones y Equipos de Generación y Operación de Centrales Eléctricas.

Ley de Concesiones Eléctricas: Ley aprobada por el gobierno del Perú que entre otros puntos permitió establecer un marco regulatorio con el fin de lograr la privatización de las actividades eléctricas antes a cargo del estado.
Esta ley entró en vigencia el 5 de diciembre de 1992.

Media Tensión: Cualquier conjunto de niveles de tensión comprendidos entre la alta tensión y la baja tensión. Los límites son $1 \text{ kV} < U < 30 \text{ kV}$,
Siendo: U: Tensión Nominal.

Mercado Libre: Aquel mercado compuesto por clientes cuya potencia supera los 1000 KW (1 MW).

Mercado Regulado: Aquel mercado compuesto por clientes cuya potencia no supera los 1000 KW (1 MW). Dichos clientes son abastecidos, de forma exclusiva y a un precio regulado por la Comisión de Tarifas de Energía (CTE), por la empresa de distribución concesionaria de la zona en donde el cliente se ubica. El ámbito geográfico de este mercado está constituido por el área de concesión de la empresa de distribución.

Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos: El objetivo de la norma es establecer los niveles mínimos de calidad de los servicios eléctricos, incluido el alumbrado público, y las obligaciones de las empresas de electricidad y los Clientes que operan bajo el régimen de la Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Ley N° 25844. Incluye la Calidad de Servicio Comercial, la Calidad de Suministro, la Calidad de Producto y la Calidad de Alumbrado Público.

Dentro de la Calidad de Servicio Comercial, en las modificaciones a su reglamento se establecieron topes en cuanto a los tiempos máximos de atención de clientes en ventanilla así como tiempos máximos de reconexión de un cliente.

Oficina: Lugar que es parte de una sucursal. En la empresa la mayoría de sucursales tienen una sola oficina por lo que los términos sucursal y oficina a veces son tratados indistintamente.

OSINERGMIN: Organismo supervisor de la inversión en energía y minería.

Pago: Entrega de dinero. La oficina recaudadora acepta diferentes tipos de pago, como son el pago de un recibo de energía el cual es el más usual, el pago por servicios conexos como son la instalación de un nuevo suministro o alquiler de un equipo eléctrico, el pago de un encargo de cobranza, el pago de un servicio de cobranza externa, etc.

Recaudación: La acción de recaudar o percibir dinero.

Sincronización de datos: El proceso de igualar los datos que se encuentran en el servidor central y los servidores locales. Este proceso puede ir en ambos sentidos, es decir datos provenientes desde el servidor central hacia uno de los servidores locales y viceversa.

Sucursal: Una entidad compuesta de una o más oficinas encargada de brindar servicios a los clientes como son la recaudación, atención de reclamos, los convenios, los nuevos clientes, etc.

Supervisor de Caja: La persona encargada de realizar las labores de inspección de los cajeros. Tiene acceso superior al módulo de recaudación local y también coordina las entregas físicas de dinero en bóveda y en caudales.
El supervisor de caja puede ocasionalmente realizar labores de cajero.

Transmisión: Es aquel sistema destinado a transportar la energía eléctrica suministrada a altas tensiones por un sistema de generación, generalmente a grandes distancias, hasta su entrega a un subsistema de subtransmisión, sistema de distribución y/o a uno o más usuarios, abarca tanto las redes como las subestaciones intermedias y/o finales de transformación.

Validación de Pagos: Proceso comercial consistente en revisar si los datos de los pagos cumplen los requisitos impuestos por el área de control de ventas de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

Bacon, C. James. "The Use of Decision Criteria in Selecting Information System/Tecnology Investments", *Justifying IT Investments*. MIS Quarterly, 1992

Borenstein, Denis, Baptista Betencourt, Paulo Ricardo. "A multi-criteria model for the justification of IT investments". *Information Systems and Operational Research*, Feb 2005

BWS, Banco Wiese Sudameris, *Luz del Sur S.A.A. Reporte Empresarial*. http://cdiserver.mba-sil.edu.pe/mbapage/cdi/BoletinesElectronicos/BWiese/Reporte-empresarial/20031229_emp_es_LuzdelSur.pdf, 2003

Carter, McNamara. *Strategic Planning (in nonprofit or for-profit organizations)*. http://www.managementhelp.org/plan_dec/str_plan/str_plan.htm, Authenticity Consulting, LLC., 2007

Harmon, Paul. *Business Process Change*. Morgan Kaufmann, 2002

Instituto Politécnico Nacional de México, Dirección de Planeación y Organización. *Metodología para el Análisis FODA*. http://uventas.com/ebooks/Analisis_Foda.pdf, 2002

Luz del Sur S.A.A. *Memoria Anual*. http://www.conasev.gob.pe/emisoras/Emi_memoria.asp?p_codigo=30003, Años 1999-2007

Luz del Sur S.A.A. *Organigrama de la Organización*. <http://intranet>, 2007

Osinerg. *Procedimiento para la supervisión de los procesos de facturación, cobranza t atención al usuario (193-2004-OS/CD)*. <http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/GFE/osinerg.pdf> , 2004

Osinerg, Gerencia de Fiscalización Eléctrica. *Reporte Semestral de la Gerencia de Fiscalización Eléctrica*. <http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/GFE/BoletinSupervision2005-1.pdf> ,2005

Osinerg, Gerencia de Fiscalización Eléctrica . *Supervisión de la Facturación, Cobranza y Atención al Usuario en el Perú*. http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/GFE/DocumentoN5_GF.pdf , 2006

Osinerg. *Incorporan Anexo N° 8 a la Tipificación de Infracciones y Escala de Multas y Sanciones de la Facturación, Cobranza y Atención del Usuario*. <http://www.osinerg.gob.pe/osinerg/transparencia/normas/RES-028-2006-OS-CD.pdf>, 2006

Osinerg, Gerencia de Fiscalización Eléctrica. *Estadística de Cobranza*,
www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/GFE/ESTADISTICA%20COBRANZA.pdf,
2007

Pressman, Roger. *Ingeniería del Software, un enfoque práctico*. McGraw-Hill/Interamericana de España, 2002

Sapag, Nassir. *Proyectos de Inversión Formulación y evaluación*. Pearson Educación, 2007

Van Bon, Jan. *Gestión de Servicios TI, una introducción a ITIL*. Van Haren Publishing, 2004

ANEXOS

ANEXO 1: Actividades del Proyecto

Se muestra la estructura de desglose de trabajo, con enfoque PMI

1. Gestión del Proyecto

1.1. Planeación

- 1.1.1 Elaborar documento acta del proyecto
- 1.1.2 Elaborar documento alcance del proyecto
- 1.1.3 Elaborar documento Plan de recursos
- 1.1.4 Elaborar documento Plan de comunicaciones
- 1.1.5 Elaborar documento Plan de riesgos
- 1.1.6 Elaborar documento Plan de control de cambios
- 1.1.7 Elaborar documento Plan de calidad
- 1.1.8 Elaborar documento Plan de adquisiciones
- 1.1.9 Elaborar documento Plan de costos
- 1.1.10. Elaborar documento Plan de Organización
- 1.1.11. Elaborar documento Cronograma del proyecto

1.2. Reuniones

- 1.2.1 Reunión de inicio del proyecto (Kickoff)
- 1.2.2 Reunión semanal de evaluación del estado del proyecto
- 1.2.3. Reunión Mensual de control del proyecto
- 1.2.4 Reunión de cierre de proyecto

1.3. Administración

- 1.3.1 Estándares
 - 1.3.1.1 Documento de estándares de rendimiento
 - 1.3.1.2 Documento de estándares de Reporte
 - 1.3.1.3 Documento de estándares de programación
- 1.3.2. Gestión de Recursos
 - 1.3.2.1 Selección de miembros del equipo
 - 1.3.2.2 Asignación de responsabilidades del equipo

2. Requerimientos

2.1. Requerimientos de usuario

- 2.1.1 Elaborar documento de requerimientos de usuario

2.2. Requerimientos de software

- 2.2.1. Selección de las herramientas de software a utilizar

- 2.2.1.1. Revisar manuales de software de administración de base de datos

- 2.2.1.2 Revisar manuales de herramienta de programación 4GL

- 2.2.1.3 Documento preliminar de requerimientos de software.
 - 2.2.1.4 Documento aprobado de requerimientos de software.
 - 2.3. Requerimientos de capacitación del equipo
 - 2.3.1. Documento de requerimiento de entrenamiento y capacitación.
 - 2.3.2 Documento aprobado de requerimiento de entrenamiento y capacitación.
 - 2.3.3 Material inicial de entrenamiento y capacitación.
 - 2.3.4. Material Aprobado de entrenamiento y capacitación.
 - 2.4. Requerimientos de infraestructura
 - 2.4.1 Coordinar con la administración dónde van a estar físicamente ubicados los miembros del equipo
 - 2.4.2. Coordinar con soporte tecnológico la creación de nuevos logins para el personal contratado que realizará la programación
 - 2.4.3. Coordinar con soporte tecnológico la instalación y operación de una PC para desarrollo de sistemas
 - 2.5. Requerimientos de hardware
 - 2.5.1. Especificación de requisitos del sistema
 - 2.5.1.1. Elaborar documento de requisitos del sistema operativo y del hardware para que la herramienta de programación (Lenguaje 4GL) pueda funcionar, según lo recomendado por el proveedor de la herramienta
 - 2.5.2. Requerimientos de operación y mantenimiento
 - 2.5.2.1 Elaborar documento de requisitos para la instalación y operación del sistema
- 3. Análisis
 - 3.1. Análisis de software actual
 - 3.1.1. Analizar modelo actual
 - 3.2. Análisis de requisitos
 - 3.2.1. Analizar funcionalidades mejoradas o nuevas funcionalidades requeridas por el usuario
- 4. Diseño
 - 4.1. Diseño de datos
 - 4.1.1. Elaborar diseño de base de datos local
 - 4.1.2. Elaborar diseño de nuevas tablas en base de datos central de clientes

4.1.3. Elaborar documento de sentencias de definición de datos para la construcción de la base de datos, tablas e índices de la base local

4.1.4. Elaborar documento de sentencias de definición de datos de nuevas tablas requeridas en la base de datos central de clientes

4.2. Diseño de la interfaz

4.2.1. Elaborar prototipo de pantallas

4.2.2. Presentar al usuario el prototipo de pantallas

5. Desarrollo

5.1. Ambiente de desarrollo configurado

5.1.1 Coordinar con soporte tecnológico la instalación y configuración de un servidor de desarrollo

5.1.2. Coordinar permisos necesarios para ubicación de código fuente en repositorio

5.1.3 Coordinar permisos necesarios para directorios oficiales del proyecto en los servidores asignados

5.1.4 Seleccionar herramienta para conexión entre PC y servidor

5.2. Código fuente de programas

5.2.1 Código fuente de programa de pagos locales

5.2.1.1. Programación de la interfaz principal de ingreso de pagos

5.2.1.2. Programación de interfaz para pagos masivos

5.2.1.3. Programación de interfaz para carga de pagos de centro de recaudación

5.2.1.4. Programación de otras pantallas

5.2.1.5. Verificar estándares de programación.

5.2.1.6. Realizar pruebas unitarias.

5.2.2. Código fuente de programa de transmisión de pagos

5.2.2.1 Revisar documentación de programación Unix con sockets

5.2.2.2 Revisar documentación de interfaz de programación Unix del software de administración de base de datos

5.2.2.3. Revisar modelo de programación de conexión remota

5.2.2.4. Codificación del programa de transmisión de pagos

5.2.3. Código fuente de programa de envío de pagos

5.2.3.1 Codificación del programa de envío de pagos

5.2.4. Código fuente de programa de generación de datos para sucursales

- 5.2.4.1 Programación esq/c de programa de generación de datos para sucursales
- 5.2.5. Código fuente de programas relacionados
 - 5.2.5.1 Modificar programa de actualización de saldos – cierre
 - 5.2.5.2 Modificar programa de actualización de saldos – autómata
 - 5.2.5.3 Modificar programa de actualización de saldos – Refacturaciones
 - 5.2.5.4 Modificar programa de validación de pagos

5.3. Documentos del sistema

5.3.1. Manual de usuario

- 5.3.1.1 Explicar funcionalidad del módulo a encargado de documentación.
- 5.3.1.2 Preparar manual preliminar de usuario.
- 5.3.1.3 Revisar manual preliminar de usuario.
- 5.3.1.4 Actualizar manual preliminar de usuario.
- 5.3.1.5 Aprobar manual de usuario.

5.3.2. Documentos internos de configuración del sistema

- 5.3.2.1. Elaborar documentación técnica interna de programa visual
- 5.3.2.2 Elaborar documentación técnica interna de programa Unix

6. Pruebas

6.1. Base de datos de pruebas

- 6.1.1 Crear base de datos local de pruebas

6.2. Software instalado en pruebas

- 6.1.2. Crear correlativos iniciales y datos iniciales de cajeros
- 6.1.3. Configurar permisos iniciales a supervisor de caja
- 6.1.4. Instalar software en ambiente de pruebas

6.3. Software probado por el equipo de desarrollo

- 6.1.5. Probar el software

7. Implantación

7.1. Variables de entorno y permisos configurados

- 7.1.1. Cargar datos iniciales de clientes
- 7.1.2. Crear correlativos iniciales y datos iniciales de cajeros
- 7.1.3. Configurar permisos iniciales a supervisor de caja

7.2. Base de datos instalada en producción

- 7.2.1. Crear base de datos en producción en sucursal 1
- 7.2.2. Crear base de datos en producción en sucursal 2
- 7.2.3. Crear base de datos en producción en sucursal 3
- 7.2.4. Crear base de datos en producción en sucursal 4
- 7.2.5. Crear base de datos en producción en sucursal 5
- 7.2.6. Crear base de datos en producción en sucursal 6

- 7.2.7 Crear base de datos en producción en sucursal 7
- 7.2.8. Crear base de datos en producción en sucursal 8
- 7.2.9. Crear base de datos en producción en sucursal 9
- 7.2.10. Crear base de datos en producción en sucursal

10

7.3. Software instalado en producción

- 1 7.3.1. Instalar software en ambiente de producción en Sucursal
- 2 7.3.2. Instalar software en ambiente de producción en Sucursal
- 3 7.3.3. Instalar software en ambiente de producción en Sucursal
- 4 7.3.4. Instalar software en ambiente de producción en Sucursal
- 5 7.3.5. Instalar software en ambiente de producción en Sucursal
- 6 7.3.6. Instalar software en ambiente de producción en Sucursal
- 7 7.3.7. Instalar software en ambiente de producción en Sucursal
- 8 7.3.8. Instalar software en ambiente de producción en Sucursal
- 9 7.3.9. Instalar software en ambiente de producción en Sucursal
- Sucursal 10 7.3.10. Instalar software en ambiente de producción en Sucursal 10
- 7.3.11. Verificación de operatividad del software

8. Cierre administrativo

- 8.1. Documentar rendimiento real
 - 8.1.1. Elaborar documentación de rendimiento real
- 8.2. Documentar lecciones aprendidas
 - 8.2.1 Elaborar documento de lecciones aprendidas

ANEXO 2: Pantallas

Se presentan algunas pantallas relacionadas al software desarrollado

Pantalla 1: Conexiones a la base de datos PostgreSQL vistas desde el servidor local Linux en la oficina de la sucursal de Santa Anita

```
plocal@santanita:~$ ps -efa | grep plocal
postgres 10664 3505 0 08:07 ? 00:00:04 postgres: plocal plocales 10 130
postgres 10760 3505 0 08:09 ? 00:00:03 postgres: plocal plocales 10 130
postgres 16429 3505 0 08:58 ? 00:00:02 postgres: plocal plocales 10 130
plocal 17660 17659 0 03:00 ? 00:00:00 [plocales-vacuum] <defunct>
plocal 17691 17659 0 03:00 ? 00:00:00 bin/qmail-inject -H -
plocal 18225 1 0 03:05 ? 00:00:00 /usr/local/bin/daemonloc 0
plocal 18229 1 0 03:05 ? 00:00:00 /usr/local/bin/daemonloc 0 N
postgres 18232 3505 0 03:05 ? 00:00:13 postgres: plocal plocales [local
postgres 18750 3505 0 07:38 ? 00:00:03 postgres: plocal plocales 10 130
postgres 20622 3505 0 09:39 ? 00:00:00 postgres: plocal plocales 10 130
postgres 25779 3505 0 07:49 ? 00:00:04 postgres: plocal plocales 10 130
postgres 26656 3505 0 07:58 ? 00:00:04 postgres: plocal plocales 10 130
postgres 26759 3505 0 08:00 ? 00:00:03 postgres: plocal plocales 10 130
postgres 27139 3505 0 08:02 ? 00:00:03 postgres: plocal plocales 10 130
postgres 27241 3505 0 08:04 ? 00:00:03 postgres: plocal plocales 10 130
plocal 28439 18229 0 10:48 ? 00:00:00 sleep 600
root 28993 3447 0 10:54 ? 00:00:00 sshd: plocal [priv]
plocal 28995 28993 0 10:54 ? 00:00:00 sshd: plocal@pts/0
plocal 28996 28995 0 10:54 pts/0 00:00:00 -bash
plocal 29020 28996 0 10:55 pts/0 00:00:00 ps -efa
plocal 29021 28996 0 10:55 pts/0 00:00:00 grep plocal
plocal@santanita ~]$
```

Pantalla 2: Ultimas líneas del archivo de log del programa "demonio" vista desde el servidor local Linux en la oficina de la sucursal Chacarilla

```
plocal@chacarilla:~$ cat /var/log/daemonloc/daemonloc.log
Aug 1 10 47 19 chacarilla daemonloc[7803]: Cli= 780742,Corr= 15560087,Est Sua= 0,Cor tr= N,Rcnx tr= N,Ret tr= -,Coa tr= -,Dir
tr= -,Noa tr= -
Aug 1 10 47 19 chacarilla daemonloc[7803]: Cli= 1420312,Corr= 15560088,Est Sua= 0,Cor tr= N,Rcnx tr= N,Ret tr= -,Coa tr= -,Dir
tr= -,Noa tr= -
Aug 1 10 47 19 chacarilla daemonloc[7803]: Cli= 597262,Corr= 15560089,Est Sua= 0,Cor tr= N,Rcnx tr= N,Ret tr= -,Coa tr= -,Dir
tr= -,Noa tr= -
Aug 1 10 47 19 chacarilla daemonloc[7803]: Cli= 736707,Corr= 15560090,Est Sua= 0,Cor tr= N,Rcnx tr= N,Ret tr= -,Coa tr= -,Dir
tr= -,Noa tr= -
Aug 1 10 47 19 chacarilla daemonloc[7803]: Cli= 1183993,Corr= 15560091,Est Sua= -,Cor tr= -,Rcnx tr= -,Ret tr= -,Coa tr= -,Dir
tr= -,Noa tr= -
Aug 1 10 47 19 chacarilla daemonloc[7803]: Cli= 390172,Corr= 15560092,Est Sua= -,Cor tr= -,Rcnx tr= S,Ret tr= -,Coa tr= -,Dir
tr= -,Noa tr= -
Aug 1 10 47 20 chacarilla daemonloc[7803]: Cli= 941470,Corr= 15560093,Est Sua= -,Cor tr= -,Rcnx tr= S,Ret tr= -,Coa tr= -,Dir
tr= -,Noa tr= -
Aug 1 10 47 20 chacarilla daemonloc[7803]: Cli= 467914,Corr= 15560094,Est Sua= -,Cor tr= -,Rcnx tr= -,Ret tr= -,Coa tr= -,Dir
tr= -,Noa tr= -
Aug 1 10 47 20 chacarilla daemonloc[7803]: Cli= 816952,Corr= 15560095,Est Sua= -,Cor tr= -,Rcnx tr= S,Ret tr= -,Coa tr= -,Dir
tr= -,Noa tr= -
Aug 1 10 47 20 chacarilla daemonloc[7803]: Cli= 1413433,Corr= 15560096,Est Sua= -,Cor tr= -,Rcnx tr= S,Ret tr= -,Coa tr= -,Dir
tr= -,Noa tr= -
Aug 1 10 47 20 chacarilla daemonloc[7803]: Cli= 219950,Corr= 15560097,Est Sua= -,Cor tr= -,Rcnx tr= S,Ret tr= -,Coa tr= -,Dir
tr= -,Noa tr= -
Aug 1 10 47 20 chacarilla daemonloc[7803]: Cli= 1347952,Corr= 15560098,Est Sua= -,Cor tr= -,Rcnx tr= S,Ret tr= -,Coa tr= -,Dir
tr= -,Noa tr= -
Aug 1 10 47 20 chacarilla daemonloc[7803]: Cli= 587997,Corr= 15560099,Est Sua= -,Cor tr= -,Rcnx tr= S,Ret tr= -,Coa tr= -,Dir
tr= -,Noa tr= -
Aug 1 10 47 20 chacarilla daemonloc[7803]: Cli= 1331941,Corr= 15560100,Est Sua= -,Cor tr= -,Rcnx tr= S,Ret tr= -,Coa tr= -,Dir
tr= -,Noa tr= -
Aug 1 10 47 20 chacarilla daemonloc[7803]: Cli= 1518952,Corr= 15560101,Est Sua= -,Cor tr= -,Rcnx tr= S,Ret tr= -,Coa tr= -,Dir
tr= -,Noa tr= -
Aug 1 10 47 20 chacarilla daemonloc[7803]: Registros procesados = 108
Aug 1 10 47 20 chacarilla daemonloc[7803]: FIN DE CARGA eccli_carga_cli
Aug 1 10 47 20 chacarilla daemonloc[7803]: INICIO DE LECTURA DE AFILIADOS
Aug 1 10 47 20 chacarilla daemonloc[7803]: 0 registros encontrados en afiliados_ofi
Aug 1 10 47 20 chacarilla daemonloc[7803]: Fecha y Hora de Inicio de lectura de afiliados = 2008-08-01 10 47 20
Aug 1 10 47 20 chacarilla daemonloc[7803]: Fecha y Hora de Fin de lectura de afiliados = 2008-08-01 10 47 20
Aug 1 10 47 20 chacarilla daemonloc[7803]: INICIO TIPO CAMBIO CI
Aug 1 10 47 20 chacarilla daemonloc[7803]: 4 Registros ingresados / modificados en eccli_tipo_cambio_ci
Aug 1 10 47 21 chacarilla daemonloc[7803]: FIN TIPO CAMBIO CI
Aug 1 10 47 21 chacarilla daemonloc[7803]: INICIO DE LECTURA DE TELEFONICA
Aug 1 10 47 21 chacarilla daemonloc[7803]: NO HAY DATA DE TELEFONICA PARA CARGAR
Aug 1 10 47 21 chacarilla daemonloc[7803]: INICIO DE CARGA DE CAJEROS
Aug 1 10 47 21 chacarilla daemonloc[7803]: FIN DE CARGA DE CAJEROS
Aug 1 10 47 21 chacarilla daemonloc[7803]: INICIO DE ACTUALIZACION DE PLAN
Aug 1 10 47 21 chacarilla daemonloc[7803]: FIN DE ACTUALIZACION DE PLAN
Aug 1 10 47 21 chacarilla daemonloc[7803]: INICIO DE ENVIO CUADRATURA
Aug 1 10 47 21 chacarilla daemonloc[7803]: Inicio enviar cuadratura
Aug 1 10 47 22 chacarilla daemonloc[7803]: NUMERO DE PAGOS LOCAL = 60347
Aug 1 10 47 22 chacarilla daemonloc[7803]: Envio de Cuadra OK
Aug 1 10 47 22 chacarilla daemonloc[7803]: Cuadra ingresados = 0
Aug 1 10 47 22 chacarilla daemonloc[7803]: Inicio envio de cuadra = 2008-08-01 10 47 21
Aug 1 10 47 22 chacarilla daemonloc[7803]: Fin envio de cuadra = 2008-08-01 10 47 22
Aug 1 10 47 22 chacarilla daemonloc[7803]: FIN DE ENVIO CUADRATURA
Aug 1 10 47 22 chacarilla daemonloc[7803]: INICIO DE PROCESO SLEEP = 600 segundos
plocal@chacarilla ~]$
```


Pantalla 3: Ultimas líneas del archivo de log de transmisiones de pagos

```
miraflores.luzdelsur.com.pe - PuTTY
login as: plocal
Sent username "plocal"
plocal@miraflores's password:
Last login: Fri Aug 1 11:03:09 2008 from 10.105.17.31
Ud está en un entorno de POSTGRES 7.X
-bash-3.00$ tail -20 /var/log/ejerem.log
Jul 31 17:56:06 miraflores ejerem[30851]: enviando NRO TOTAL PAGOS RECIBIDOS = 2711
Jul 31 17:56:06 miraflores ejerem[30851]: enviando 0044
Jul 31 17:56:06 miraflores ejerem[30851]: enviando MONTO TOTAL LOTES CABECERA = 577245.54
Jul 31 17:56:06 miraflores ejerem[30851]: enviando 0044
Jul 31 17:56:06 miraflores ejerem[30851]: enviando MONTO TOTAL LOTES DETALLE = 577245.54
Jul 31 17:56:06 miraflores ejerem[30851]: enviando 0044
Jul 31 17:56:06 miraflores ejerem[30851]: enviando MONTO TOTAL PLANILLA = 577237.91
Jul 31 17:56:06 miraflores ejerem[30851]: enviando 0044
Jul 31 17:56:06 miraflores ejerem[30851]: enviando MONTO TOTAL DEPOSITO = 577237.91
Jul 31 17:56:06 miraflores ejerem[30851]: enviando 0063
Jul 31 17:56:06 miraflores ejerem[30851]: enviando ENCARGO = 0002 CONCEPTO = PLZ MONTO CABECERA =
11.88
Jul 31 17:56:06 miraflores ejerem[30851]: enviando 0063
Jul 31 17:56:06 miraflores ejerem[30851]: enviando ENCARGO = 0010 CONCEPTO = THO MONTO CABECERA =
2626.92
Jul 31 17:56:06 miraflores ejerem[30851]: enviando 0063
Jul 31 17:56:06 miraflores ejerem[30851]: enviando ENCARGO = 0011 CONCEPTO = TFI MONTO CABECERA =
38698.84
Jul 31 17:56:06 miraflores ejerem[30851]: enviando 0046
Jul 31 17:56:06 miraflores ejerem[30851]: enviando ENCARGO = 0002 MONTO DETALLE = 11.88
Jul 31 17:56:06 miraflores ejerem[30851]: enviando 0014
Jul 31 17:56:06 miraflores ejerem[30851]: enviando Transmision OK
Jul 31 17:56:06 miraflores ejerem[30851]: Completado cpu1292.luzdelsur.com.pe, puerto 2181, en Thu Jul 31
17:56:06 2008
-bash-3.00$
```

Pantalla 4: Mantenimiento de usuarios

Mantenimiento de Usuarios

Oficina: MIRAFLORES

Opciones:

Activas No Activas

Cajero: CAJERO 0009

Datos:

Rol: 0009

Clave: **** Confirmar Clave: ****

Nombre: CAJERO 0009

Tipo: SUPERVISOR

Cajero no está en uso.

Leer Desactivar Modificar Cancelar

Pantalla 5: Mantenimiento de sesión

Mantenimiento de Sesión

Identificación:

Oficina: 0020 MIRAFLORES

Cajero: 9999 CAJERO 9999

Sesión: 3 Fecha: 17/07/2007

Monto de Inicio: 0.00 Estado: TRANSMITIDO

Leer Abrir Terminar Cancelar

Pantalla 6: Ingreso de pagos

Ingreso de Pagos - Cajero : 9999

Identificación:
 Oficina: MIRAFLORES
 Cajero: CAJERO 9999
 Código: 9999 Sesión: 3

Lote a Procesar:
 Número: 26621

Opciones:
 Fecha: 01/01/2008
 Correlativo Final: 97
 Cantidad Pagos: 94
 Total Monto: 21.875,19
 Sin refrendo
 Fecha Creación: 01/01/2008

Pagos: Individual Masivo Version 1.0

Reg	Tipo	Ciente/Rec	DV	Monto	Hora
001	OSE	27869 1		789,85	03:24 p.m.
002	COL	27869 1		0,15	03:24 p.m.
003	COL	27869		7,04	03:25 p.m.
004	OSE	27869		68,37	03:25 p.m.
005	COL	27869 1		7,04	03:29 p.m.
006	OSE	27869 1		68,37	03:29 p.m.
007	OSE	27869 6		68,37	03:33 p.m.
008	COL	27869 6		7,04	03:33 p.m.
009	COL	27869 6		7,04	03:33 p.m.
010	OSE	27869 6		68,37	03:33 p.m.
011	COL	27869 6		7,04	03:50 p.m.
012	OSE	27869 6		68,37	03:50 p.m.
013	OSE	27869 1		68,37	04:04 p.m.
014	COL	27869 1		7,04	04:04 p.m.
015	LEC	284251 3		189,40	04:26 p.m.
016	TFI	2576201 1		68,72	04:47 p.m.
017	TMO	96502518 1		80,73	04:48 p.m.
018	OSE	11177 5		50,00	04:53 p.m.
019	LEC	11177 5		61,80	04:53 p.m.
020	OSE	11177 5		50,00	05:07 p.m.
021	LEC	11177 5		61,80	05:07 p.m.
022	OSE	11177 5		50,00	05:14 p.m.

Pantalla 7: Datos de la operación de registro de un pago

Datos de la Operación - Cajero: 9999

Registro:
 Doc Tipo: B Ciente: COL 1980 Monto: 52779,83 Dv: 1
 Digitación
 Venta: 2.920
 Compra: 2.900

Datos del Cliente:
 Nombre: SEDAPAL POZOS 454, 456 AL459, 462-464, 4
 Dirección:
 Distrito: Ult. Fact. Sep-05 Nro Rec:
 Saldo: 52.779,83 D.Vencida: 0,00 Facilidades: NO
 Antigüedad: 1 Estado: Activo **CON SUMINISTRO**

Transacción:
 Saldo Encargo S/. 0,00 Encargo
 Deuda Energía S/. 52.779,83
 Deuda Servicios S/. 0,00
 Pago Total S/. 52779,83 A Cuenta
 Pago con S/. \$
 \$ equiv. en S/.
 Total en nuevos soles 0,00
 Vuelto 0,00 Arriba Abajo

Pantalla 10: Ingreso de entregas

Ingreso de Entregas

Oficina: 0020 MIRAFLORES
 Cajero: 9999 CAJERO 9999 Sesión: 3

Leer
 Actualizar
 Cancelar

Entregas

Moneda: Soles

Moneda	Montos	Tipo	Nro Docs
Soles	230000,00	Efectivo	1

S/ 230000,00
 \$ 0,00

Detalle Cheques:

Banco	Nro Cheque	Cuenta Cte	Monto	Documento

Imprimir Detalle Total Detalle: 0,00

Pantalla 11: Cuadratura de sesión

Cuadratura de Sesión

Identificación

Oficina: 0020 MIRAFLORES
 Cajero: 9999 CAJERO 9999
 Sesión: 3

Leer
 Actualizar
 Cancelar

Montos	S/.	\$
Inicial en caja	0,00	
Entrega en efectivo	230000,00	0,00
Entrega en cheques	0,00	0,00
Entrega en otros	0,00	0,00
Total Entregas	230000,00	0,00
Pagos actualizados	20612,76	390,00
Diferencia de cajero	209387,24	-390,00
Total Dif cajero	208124,81	TC Compra = 3,237
Diferencia en caja	0,00	

Documentos	Nro. Documentos	Montos S/.
Boletas	72	16668,94
Facturas	0	0,00
Convenios	4	3647,20
Abonos	0	0,00
Docs	10	859,85
Encargo	7	630,83
Total de documentos	94	

Asume diferencia

Pantalla 12: Ingreso de planillas

Ingreso de Planillas

Identificación:

Oficina: 0020 MIRAFLORES

Cajero: 9999 CAJERO 9999

Sesión: 3

Leer

Actualizar

Ver Diferencia

Cancelar

Código	Concepto	Referencia	Monto
COL	RECIBOS DE LUZ MANUALES	0	4547,20
OSE	PAGO SERVICIO	0	3297,10
TMO	TELEFONICA MOVIL	0	165,77
EMI	EMIDOC	0	859,85
PLZ	PAGO PLUZ PROTECCION	0	6,38
PLC	PAGO PLUZ SEPELID	0	35,97
TFI	TELEFONICA FJO	0	447,06
CI1	CUOTA INICIAL POR DEUDA ENERGIA	0	3647,20
LEC	RECIBOS DE LUZ PAGO LECTOR	0	8850,56
YEL	SOLHAR	0	18,00

Entregado Sesión s/ 230000,00

\$ 0,00

Monto Ingresado 230000,00

Pantalla 13: Ingreso de diferencias de cajero

Ingreso de Diferencia de Cajero

Identificación:

Oficina: 0020 MIRAFLORES

Cajero: 9999 CAJERO 9999

Sesión: 3

Actualizar

Cerrar

Observación: qqq

Referencia: qqq

F. Solucion: __/__/__

Monto: 208124,81

Observación	Referencia	Fecha	Monto
qqq	qqq		208124,81

Diferencia: 208124,81

Diferencia Total: 208.124,81

Pantalla 14: Ingreso de depósitos

Identificación

Oficina: 0020 MIRAFLORES

Depósito

Moneda: Soles Monto: 2154.00 Tipo: Efectivo Nro Doctos: 0

	S/.	\$
Entregas	2154.00	0.00
Depósitos	2154.00	0.00
Dif. Caja	0.00	0.00

Pantalla 15: Validaciones y transmisiones

Validaciones y Transmisiones

Validación y transmisión

Transmisión Final Envío para Validación

Enviar modificaciones

Enviar Ver Log Cerrar

Pantalla 16: Consultas de cuadratura de pagos contra depósitos

Desde: 01/01/2008 Hasta: 01/08/2008

Procesar Imprimir Cerrar

Fecha	Depo	N. Pag	Monto	Ent.S/.	Ent.\$	Tot.Ent. S/.	Monto ini	Saldo ini	Depo
01/01/2008	2074	94	21875.19	230000.00	0.00	230000.00	0.00	0.00	2300
25/01/2008	2075	30	6483.54	1156.84	0.00	1156.84	0.00	0.00	1
07/05/2008	2076	7	160.50	2154.00	0.00	2154.00	0.00	0.00	

Pantalla 17: Consulta de estado de sesiones

Consulta de Estado de Sesiones

Oficina: 0020 MIRAFLORES Leer

Cajero: CAJERO 9999 Cancelar

Sesión	Cajero	Nro Doctos	Montos S/.	Montos \$	Tot S/.	Estado	Estado cuadratura	Fecha de Pago
1	9999	0	0.00	0.00	0.00	Transmitido	Cuadrado	22/02/2007
3	9999	94	23000.00	0.00	21875.19	Transmitido	Diferencia S/.	17/07/2007

Pantalla 18: Consulta de transmisiones

Consulta de Transmisiones

Transmisiones de Pagos Locales

Fecha Inicio: 01/01/2008 Leer

Fecha Fin: 01/08/2008 Cancelar

Lote	Cajero	Sesion	Fecha Pago	Fecha Creacion	Monto	Pagos
26621	9999	3	01/01/2008	01/01/2008	21875.19	94
26624	0009	1238	01/05/2008	01/05/2008	6326.70	29
26625	0008	263	02/04/2008	02/04/2008	156.84	1

Lotes: 3

Total: 28358.73

Pantalla 19: Consulta de lotes digitados o actualizados

Consulta de Lotes Digitados o Actualizados

Digitados Actualizados

Oficina	Cajero	Lote	Sesion	Fecha Pago	Monto	Pagos
MIRAFLORES	0020	26631	264	11/05/2008	0.00	0
MIRAFLORES	0008	26630	264	05/05/2008	0.00	0
MIRAFLORES	0008	26629	264	05/05/2008	0.00	0
MIRAFLORES	0008	26628	264	14/05/2008	0.00	0
MIRAFLORES	3001	26627	310	09/05/2008	195118.60	575
MIRAFLORES	3019	26656	10	08/05/2008	311767.68	803

Pantalla 20: Consulta de cajeros

Consulta de Cajeros

Historia por cajero Historia general Actual por cajero Actual general

Oficina: 0020 MIRAFLORES Cajero: []

Numero	Nombre	Fecha	Accion	Tipo	Indicador	N.A.
0010	CAJERO 0010	26/02/2007	Asignado	Cajero	Asignado	[]
0011	CAJERO 0011	26/02/2007	Asignado	Cajero	Asignado	[]
0012	CAJERO 0012	26/02/2007	Asignado	Cajero	Asignado	[]
0013	CAJERO 0013	26/02/2007	Asignado	Cajero	Asignado	[]
0015	CAJERO 0015	26/02/2007	Asignado	Cajero	Asignado	[]
0016	CAJERO 0016	26/02/2007	Asignado	Supervisor	Asignado	[]
0017	CAJERO 0017	26/02/2007	Asignado	Cajero	Asignado	[]
0042	CAJERO 0042	26/02/2007	Asignado	Cajero	Asignado	[]
0048	CAJERO 0048	26/02/2007	Asignado	Cajero	Asignado	[]
2009	CAJERO 2009	26/02/2007	Asignado	Cajero	Asignado	[]
2010	CAJERO 2010	26/02/2007	Asignado	Cajero	Asignado	[]

Pantalla 21: Consulta de pagos

Consulta de Pagos

Identificación

Oficina: MIRAFLORES Cajero: CAJERO 9999

Cód. Cajero: 9999 Sesión: 3

Lote a Procesar

Nro. de Lote: 26621

Opciones

Tipo []

Concepto

Cliente

Monto []

Document

Recibo [] [] []

Todo

Imprimir Cancelar

Pagos

Fecha: 01/01/2008

Monto: 21875,19

Pagos: 94

Fecha Creación: 01/01/2008

Reg	Tipo	Cliente	DV	Monto	Hora
001	OSE	27869	1	789,85	03:24 p.m.
002	COL	27869	1	0,15	03:24 p.m.
003	COL	27869		7,04	03:25 p.m.
004	OSE	27869		68,37	03:25 p.m.
005	COL	27869	1	7,04	03:29 p.m.
006	OSE	27869	1	68,37	03:29 p.m.
007	OSE	27869	6	68,37	03:33 p.m.
008	COL	27869	6	7,04	03:33 p.m.
009	COL	27869	6	7,04	03:33 p.m.
010	OSE	27869	6	68,37	03:33 p.m.
011	COL	27869	6	7,04	03:50 p.m.
012	OSE	27869	6	68,37	03:50 p.m.
013	OSE	27869	1	68,37	04:04 p.m.
014	COL	27869	1	7,04	04:04 p.m.
015	LEC	284251	3	189,40	04:26 p.m.
016	TFI		1	68,72	04:47 p.m.

ANEXO 3: Una vista resumida del proceso de jerarquía analítica

1. Definir el problema y especificar la solución deseada.
2. Estructurar la jerarquía del propósito general (los niveles más altos) a través de los niveles intermedios relevantes hasta el nivel donde el control debería facilitar o resolver el problema.
3. Construir una matriz de comparación por pares de la contribución o impacto relativo de cada elemento en cada objetivo o criterio gobernante en el nivel superior adyacente. En tal matriz de elementos, éstos son comparados por pares con respecto a un criterio en el siguiente nivel. En la comparación de los elementos i, j , la gente prefiere dar un juicio que indique la dominancia como un entero. Así, si la dominancia no ocurre en la posición i, j mientras se compara el i -avo elemento con el j -avo elemento entonces esta dominancia es dada en la posición j, i como a_{ji} y su recíproco es automáticamente asignado a a_{ij} .
4. Obtener todos los $n(n-1) / 2$ juicios especificados por el conjunto de matrices desarrollados en el punto 3.
5. Teniendo los datos recolectados de la comparación por pares e ingresados los recíprocos juntos con entradas de la unidad n bajo la diagonal principal, el problema eigenvalor $A_w = \lambda_{\max} w$ es resuelto y probada su consistencia.
6. Los pasos 3, 4 y 5 son repetidos para todos los niveles y clusters en la jerarquía.
7. La composición jerárquica es ahora usada para ponderar los eigenvectores por los pesos de los criterios y la suma es tomada sobre todos las entradas del eigenvector ponderado para cada elemento a fin de obtener la prioridad compuesta de los elementos en un nivel. Estas prioridades son luego usadas para ponderar el eigenvector correspondiente a aquellos en el siguiente nivel más bajo y el proceso se repite, resultando en un vector de prioridades compuestas para los niveles más bajos de la jerarquía.
8. La consistencia es luego evaluada para la jerarquía entera simplemente multiplicando cada índice de consistencia por la prioridad del correspondiente criterio y agregándolo al total de tales productos. El resultado es dividido por el mismo tipo de expresión usando un índice de consistencia aleatorio correspondiente a las dimensiones de cada matriz ponderado por las prioridades como anteriormente. El ratio debería ser alrededor de 10% o menos para una consistencia total aceptable. De otra manera, la calidad de los datos del juicio debería ser mejorada.

Fuente: Wind y Saaty (1980)

ANEXO 4: Descripción de criterios utilizados en la evaluación multicriterio

Criterios Operacionales

Facilidad de uso

Comandos entendibles y no ambiguos: sintaxis clara y semántica concisa de comandos accesibles a los usuarios.

Ayuda: presencia y calidad de procedimientos de ayuda en diferentes niveles de uso del producto.

Manuales: presencia y calidad de manuales para asistir en el uso del producto.

Modelamiento

Funciones: participación del usuario en el diseño de la función que la TI soporta.

Estructura técnica: participación del usuario en la definición de la tecnología a ser usada, más la metodología de desarrollo y configuración de la solución.

Desempeño

Integridad de las transacciones: relación entre transacciones exitosas versus fallidas.

Seguridad: presencia de dispositivos que tengan como finalidad mantener el sistema estable.

Productividad: identificación de cambios de productividad causados por la TI. Puede ser evaluada usando los siguientes ítems: trabajo directo disminuido, reducción de costos por outsourcing y reducción en los costos laborales, tareas completadas por unidades de tiempo, reducción en los ítems del consumidor y reducción en la cantidad de personal.

Recursos Humanos (RRHH)

Calificación: tiene el propósito de identificar si la TI fuerza el desarrollo de nuevas habilidades de parte del recurso humano. Puede ser evaluado con respecto al tiempo gastado entre la adquisición de la TI y su uso efectivo.

Retención: puede ser evaluado con respecto al ratio de rendimiento de otras organizaciones que han adoptado una TI similar en dos periodos diferentes: antes y después de adoptar la TI en evaluación.

Cooperación: se refiere a la verificación de si la TI promueve el trabajo cooperativo entre la gente involucrada.

Criterios Tácticos

Costos

Costos de adquisición: la cantidad gastada para la adquisición de la TI. Este criterio es evaluado a través del valor nominal directo o indirecto involucrado en la adquisición de la TI.

Costos de mantenimiento: costos de mantenimiento permanente más los materiales y la infraestructura de TI necesaria.

Costos de conversión: representan la cantidad pagada para adaptar la TI existente a una nueva. Esta cantidad puede ser considerada como la suma total de software y/o gastos de equipamiento y configuración, más el entrenamiento y los gastos de conversión de la base de datos.

Costos de propiedad: son los relativos al incremento de costos fijos y depreciación del producto.

Soporte

Helpdesk: involucra la disponibilidad de un canal de comunicación directa para la resolución de problemas (problemas no abordados en manuales y en la ayuda).

Entrenamiento: número de horas de entrenamiento que los usuarios tienen derecho a recibir. Incluye los costos de adquisición así como la comprensión del entrenamiento. También incluye los costos de los recursos relacionados.

Soporte técnico: soporte para el uso más adecuado de la TI, con el propósito de que el usuario use correctamente y explote completamente el potencial disponible a través de la TI.

Actualización: Si el soporte es extendido para el periodo completo del uso de la TI, cubriendo adaptaciones que ocurran dentro de tal periodo.

Criterios estratégicos

Flexibilidad

Integración interna: flexibilidad ofrecida por la TI para integrar gente, procesos e información dentro de la organización que comparte su uso. Este es evaluado identificando el nivel de unificación y/o reconocimiento de diferentes patrones internos.

Integración externa: flexibilidad ofrecida por la TI para integrar gente, procesos e información fuera de la organización que comparte su uso. Este es evaluado identificando el nivel de unificación y/o reconocimiento de diferentes patrones externos.

Riesgo

Riesgo trade-off: la posibilidad de que la adopción de una TI dada podría bloquear o dificultar la futura adopción de otra TI.

Riesgo funcional: la posibilidad de que la TI no cumpla los requerimientos del proyecto.

Riesgo de soporte: la posibilidad de la interrupción del soporte del producto.

Riesgo de cambios tecnológicos: La posibilidad que el uso de los patrones tecnológicos adoptados sean descontinuados en un futuro cercano.

Riesgo de costos / demoras: la posibilidad de que la adquisición de una TI dada cause la alteración en el presupuesto y cronograma planeado.

Cambio en el negocio

Mejora en el servicio al consumidor: cambios asociados con la TI los cuales influenciarán positivamente en la relación con los clientes.

TI alineado con la estrategia del negocio: nivel al cual la TI soporta la estrategia del negocio.

Mejora de la imagen organizacional: mide cómo la TI influenciará positivamente en la imagen de la organización desde el punto de vista de los clientes.

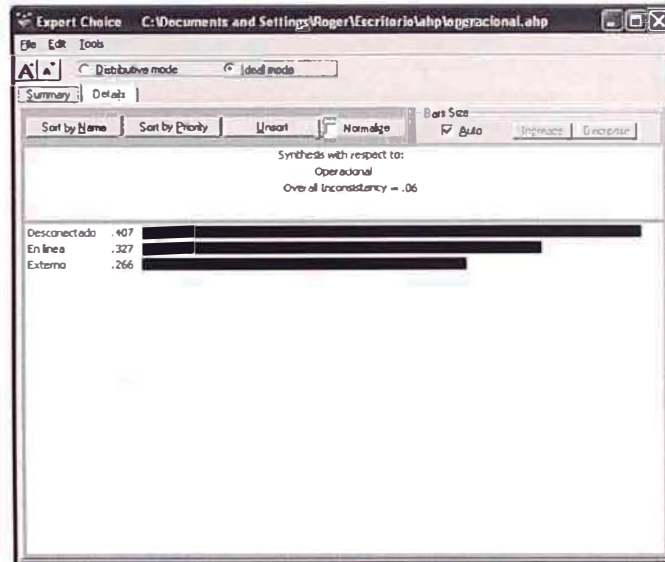
Mejora del posicionamiento estratégico: mide el impacto de la TI para abrir oportunidades para nuevos negocios.

Eficiencia mejorada y control de procesos internos: mide el impacto de la TI para fomentar el monitoreo de procesos internos.

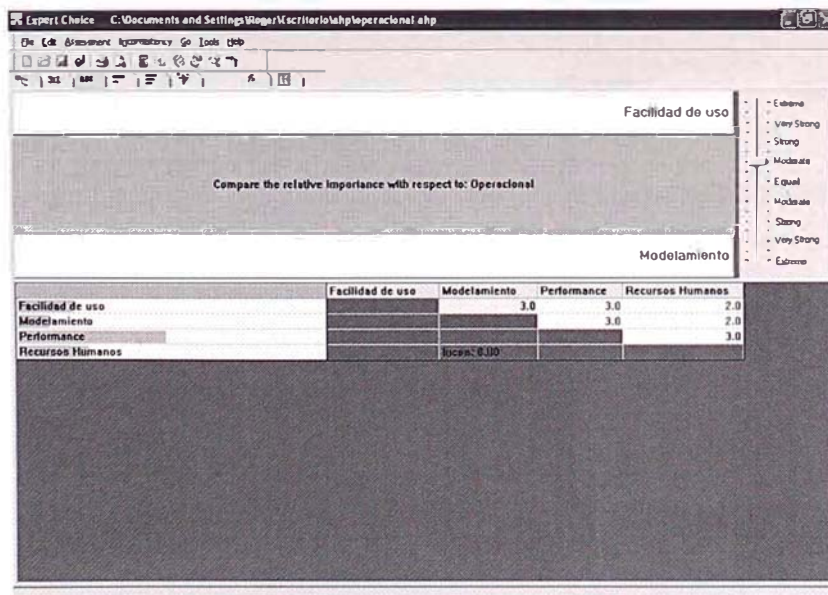
Fuente: Borenstein, Baptista (2005)

ANEXO 5: Una vista del modelo de decisión por el método AHP

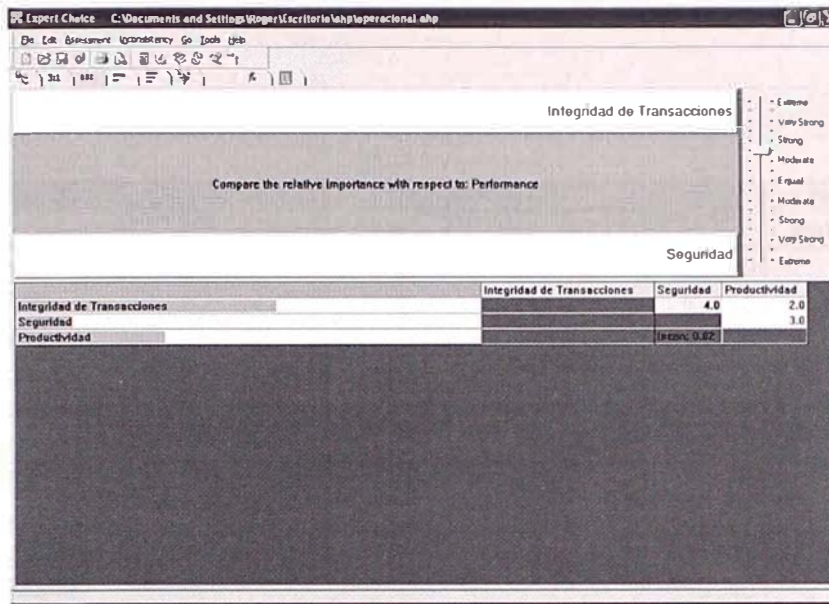
Síntesis con respecto al criterio operacional



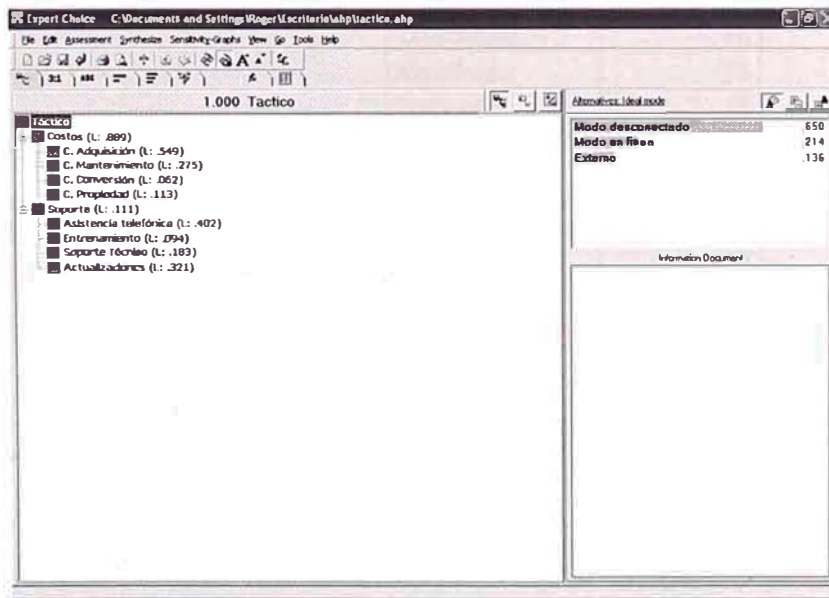
Comparación por pares dentro del criterio operacional



Pesos de los subcriterios con respecto al criterio operacional



Pesos de los subcriterios con respecto al criterio táctico



ANEXO 6: Detalles de la evaluación de resultados

Cantidad promedio de clientes por oficina

Oficina	Promedio de Clientes / Dia	Peso Relativo
Chacarilla	42920	0,086
Miraflores	62811	0,126
Republica	55905	0,112
San Juan	36160	0,073
SucSanJuan	98146	0,197
Chorillos	38926	0,078
San Bartolo	8894	0,018
Chosica	27127	0,055
Santa Anita	105906	0,213
Villa Maria	13140	0,026
Mala	7607	0,015
Total	497542	1

Cliente en ventanilla

Variable	Oficina	Antes	Después
Tiempo Promedio de atención por cada cliente en ventanilla (segundos)	Chacarilla	75	30
	Miraflores	75	33
	Republica	78	35
	San Juan	80	38
	SucSanJuan	84	45
	Chorillos	82	40
	San Bartolo	83	42
	Chosica	79	39
	Santa Anita	83	43
	Villa Maria	78	38
	Mala	95	45
		Promedio	80,391

La ganancia de tiempo se explica, aparte de por la mayor velocidad de las transacciones en un motor de base de datos más eficiente, por la optimización en el procedimiento de refrendo del recibo, que es, junto con la actividad de dar vuelto, las que consumen la mayor cantidad de tiempo en la atención del cliente en ventanilla. Es decir, la forma de hacer el refrendo con el nuevo sistema es mucho más eficiente.

Cliente en cola horas no pico

Variable	Oficina	Antes	Después	
Tiempo medio de espera de cliente en cola en horas no pico (minutos)	Chacarilla	7,3	6,9	
	Miraflores	8,3	7,8	
	Republica	9,5	9,2	
	San Juan	9,8	9,5	
	SucSanJuan	10,8	10,6	
	Chorrillos	9,8	9,4	
	San Bartolo	8,4	8,3	
	Chosica	8,5	8,5	
	Santa Anita	12,5	11,9	
	Villa Maria	8,8	8,6	
	Mala	7,5	7,3	
	Promedio		9,9675	9,6062

Cliente en cola horas pico

Variable	Oficina	Antes	Después	
Tiempo medio de espera de clientes en cola horas pico (minutos)	Chacarilla	12,4	12,1	
	Miraflores	12,5	12	
	Republica	14,5	13,9	
	San Juan	14,3	14,1	
	SucSanJuan	14,8	14,3	
	Chorrillos	13,9	12,9	
	San Bartolo	12,5	11,7	
	Chosica	14,6	13,5	
	Santa Anita	14,7	13,7	
	Villa Maria	12,9	12,4	
	Mala	12,5	11,5	
	Promedio		13,9911	13,3281

Dadas las dimensiones de las oficinas de recaudación en la empresa, la capacidad para albergar público en una oficina es de aproximadamente 25 clientes por cada cola. Esto implica que en las horas de mayor afluencia de público, eventualmente los clientes pueden estar temporalmente fuera de las instalaciones de la empresa mientras alguna cola se libera. No se tienen datos sobre ese tiempo. Para efectos de la norma de OSINERG sólo se toma en cuenta el tiempo desde que el cliente ingresa a la oficina.

Tiempo medio de reconexión

Variable	Oficina	Antes	Después
Tiempo medio de reconexión de un cliente (horas)	Chacarilla	4,67	2,68
	Miraflores	3,83	2,88
	Republica	5,01	2,96
	San Juan	3,67	2,92
	SucSanJuan	4,99	2,96
	Chorrillos	4,15	2,91
	San Bartolo	4,67	3,59
	Chosica	5,15	3,65
	Santa Anita	5,64	3,67
	Villa Maria	5,21	3,08
	Mala	6,25	3,88
	Promedio		4,8178

Solo se han promediado los tiempos de las reconexiones generadas en forma automática por el programa "demonio" que se ejecuta en segundo plano. Incluye todas las acciones realizadas de reconexión, incluso aquellas donde por algún motivo no se haya podido reconectar a un cliente, pero si se realizó la visita a domicilio.

La ganancia en tiempo se explica por el hecho de que la generación de libros de reconexión (es decir el listado de los clientes a reconectar) es realizada en forma automática cada 10 minutos y leída por un sistema de Extranet de la empresa por los operadores de cortes y reconexiones (contratistas externos). Eventualmente sin embargo, en algunos casos puntuales, especialmente en días domingos o feriados, las reconexiones pueden ser realizadas por personal de atención de emergencias de la empresa. En estos casos los tiempos son muy superiores a los mostrados, pero no deberían exceder las 24 horas.