

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



**SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE
REQUERIMIENTOS PARA APOYO A LA
POST – VENTA PARA UNA CASA DE
SOFTWARE**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO DE SISTEMAS

LILIANA MAGDA YAYA BEAS

Lima - Perú
2002.

Dedicatoria:

*A Dios por haberme dado la voluntad
y fe para alcanzar mis metas.
A mis seres amados por apoyarme
incondicionalmente en todo momento.*

INDICE

INDICE	2
DESCRIPTORES TEMATICOS	3
RESUMEN EJECUTIVO	4
INTRODUCCION	6
1 ANTECEDENTES.....	10
1.1 DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO	10
1.2 DIAGNÓSTICO FUNCIONAL	11
1.3 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	26
2 MARCO TEORICO.....	27
2.1 PROCESO DE SOLUCION DE UN PROBLEMA MEDIANTE INVESTIGACION DE OPERACIONES	27
2.2 MODELOS DE INVESTIGACION DE OPERACIONES	28
2.3 TIPOS DE MODELOS DE IO.....	29
2.4 FASES DEL PROCESO IO.....	30
2.5 VENTAJAS DE LOS MODELOS EN IO.....	32
3 PROCESO DE TOMA DE DECISIONES	33
3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	33
3.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	36
3.3 METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN	62
3.4 TOMA DE DECISIONES	64
3.5 ESTRATEGIAS ADOPTADAS.....	66
4 EVALUACIÓN DE RESULTADOS	68
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
6 BIBLIOGRAFIA	84

DESCRIPTORES TEMATICOS

- Requerimientos.
- Administración de Requerimientos.
- Servicio Post-Venta.
- Consultoría en Sistemas.
- Procesos dentro de una Casa de Software.
- Organización de colas de trabajo personales.

SISTEMA DE ADMINISTRACION DE REQUERIMIENTOS PARA APOYO A LA POST-VENTA PARA UNA CASA DE SOFTWARE

RESUMEN EJECUTIVO

En nuestro medio, la mayoría de empresas pequeñas y medianas que desarrollan software y se dedican a la consultoría en sistemas se enfrentan ante el problema de la administración de los proyectos así como de los recursos con que cada una cuenta, adicionalmente se originan problemas en los mantenimientos y mejoras en las aplicaciones o software en el caso de las empresas desarrolladoras y malas experiencias entre los usuarios y consultores en el caso de la implantaciones de software complejos como el caso de los ERP.

La mayoría de negocios de este tipo ofrecen a las empresas soluciones genéricas o desarrollos a medida, que generalmente se trabajan bajo un precio de venta del producto y luego una venta de servicios de consultoría y apoyo a los usuarios, es aquí donde la mayoría de problemas aparecen a la Casa de Software ya que por su tamaño y medios no disponen de herramientas de apoyo para manejar los requerimientos que aparecen con cada cliente nuevo.

La hipótesis que presentamos es que los problemas o consultas de los clientes pueden solucionarse en la mayoría de las veces remotamente, sin que el personal de la empresa tenga que trasladarse hasta la locación de los clientes. Muchos de los servicios que solicita el cliente son usualmente

consultas que son fácilmente resueltas mediante comunicaciones verbales, sin embargo sería más provechoso que los usuarios tuvieran un soporte en un tiempo mayor que puede ser brindado por un sitio Web, en donde puedan registrar y hacer seguimiento a sus requerimientos, generando una mayor confianza en los servicios brindados.

Con este proyecto lo que se plantea es el diseño e implementación de un sistema que pueda utilizar la empresa a fin de redistribuir adecuadamente los recursos y manejar de una manera mas eficiente los nuevos requerimientos de los clientes. El sistema que propongo puede permitirle a la Empresa mantener una comunicación más directa con los clientes a menor costo y en algunos casos llegar a solucionar los requerimientos sin tener que movilizar sus recursos hasta la sucursal del cliente, contando además con más de un experto consultor lo que permitirá que los "problemas" o nuevos "requerimientos" sean encontrados y solucionados más rápidamente.

Además de esto se plantea la redistribución y reasignación de los recursos tales como los consultores, analistas y programadores a los distintos proyectos de acuerdo a una clasificación previa categorización cada uno de los recursos, de manera que se pueda optimizar la atención a los clientes y ofrecerles una herramienta que les permita tanto a los clientes como a los usuarios internos una fuente confiable de información que le ayude a resolver requerimientos basados en la información histórica que se va acumulando día tras día en el quehacer de estas empresas.

INTRODUCCIÓN

El problema que se enfoca es el de muchas empresas pequeñas y medianas que ofrecen productos o servicios como software genérico o a la medida que permitan mejorar el desempeño de las Empresas Clientes cuyos resultados son procesos que tienen algún grado de complejidad y resultan en información vital para la empresa. La venta de estos productos implica también la asistencia o soporte a los usuarios finales por cierto tiempo, dado el grado de complejidad de los sistemas asociados a los productos vendidos.

Tomamos en este proyecto a sociedad anónima dedicada a la Consultoría de Sistemas y Recursos Humanos. El software vendido por la Empresa es implementado e instalado en cada uno de los clientes durante un periodo que dura entre tres y seis meses dependiendo de la complejidad de la información a procesar en la Empresa Cliente y se sigue un proceso de capacitación a los usuarios finales.

Esta atención en la mayoría de los casos es personal ya que no existe un buen canal de comunicación entre los usuarios y los consultores o técnicos que prestan el soporte del producto vendido, o a que a medida que utilizan el producto, necesitan alguna modificación, detectan un "problema" o necesitan una localización (en el caso de que las aplicaciones sean productos estándares) o una extensión como el desarrollo de reportes.

Muchas veces la atención personal al cliente que puede encontrarse muy remotamente resulta costosa e ineficiente para la empresa, además si se trata de muchos clientes ubicados distantemente les ocasiona el problema

de que no pueden cumplir con los requerimientos de todos sus clientes al mismo tiempo y adecuadamente con los recursos limitados que poseen, lo que podría causar insatisfacción por parte de los clientes y también ocasionar la pérdida de ventas debido a que no pueden mantener a más clientes de los que ya tienen.

En empresas con productos que tienen un grado de complejidad más altos, es aún más difícil determinar cuál es el origen del "problema" de cada cliente o desarrollar alguna modificación específica. Además los usuarios de los productos (que son parte del cliente), muchas veces no pueden identificar claramente las consecuencias, los efectos del "problema" o el "problema" en sí, por lo que la empresa prestadora del servicio y / o producto generalmente asigna a parte de su personal la tarea de encontrar las consecuencias y las causas reales de problema que a veces resultan ser muy simples y no justifican el movimiento y los costos implicados de los muchos empleados que fueron necesarios para la solución del mismo. Sin embargo puede suceder lo contrario, se asignan pocas personas a un problema que parece simple, pero que luego se muestra con un mayor grado de dificultad y de repente es necesaria la reasignación de recursos y prioridades, que determina un mayor tiempo en recursos y en dinero para la solución del "problema".

Con este proyecto lo que se plantea es el diseño e implementación de un sistema que pueda utilizar la empresa a fin de redistribuir adecuadamente los recursos y mantener una comunicación más eficiente con los clientes.

Además de esto se plantea la redistribución y reasignación de los recursos tales como los consultores, analistas y programadores a los distintos proyectos de acuerdo a una clasificación previa categorización de cada uno de los recursos, de tal manera que se determine a priori si es beneficioso utilizar el acceso remoto o si es necesaria la presencia de personal en la locación del cliente.

Para nuestro caso práctico y a fin de demostrar nuestra hipótesis tomaremos el caso de una empresa dedicada a la consultoría y desarrollo de Software y mostraremos el análisis previo respectivo, utilizando herramientas estadísticas y académicas trataremos de demostrar nuestra hipótesis, basándonos también en un análisis costo / beneficio.

Los beneficios se presentan a continuación:

- Atención en línea al cliente de manera rápida, más eficaz y eficiente que la desarrollada actualmente.
- Flexibilidad en la atención, no será necesario contar con equipo específico para cada plataforma del cliente, sino que gracias al uso de Internet se pueden evitar estos costos y la atención se convierte en multiplataforma.
- El servicio de monitoreo utilizado en una etapa posterior a la de la capacitación e implementación puede desarrollarse como un nuevo servicio con un costo al alcance de los clientes utilizando medios seguros para mantener la confidencialidad de la información a transmitir o procesar.
- Los clientes contarán con los servicios de más de un experto en cada una de las sesiones, lo que permitirá que los requerimientos se solucionen velozmente.
- Los costos de atención al cliente disminuirán en la medida que los pedidos y nuevos requerimientos se pueden resolver de manera remota, también le permitirá a la empresa aumentar su capacidad de atención a los clientes, por lo tanto podrá mantener un mayor número de clientes satisfechos con menor personal. Y como consecuencia de estos un crecimiento en las ventas y número de clientes.
- Actualización permanente de los productos y / o servicios ofrecidos por la Empresa de acuerdo a los requerimientos del mercado

cambiante y los factores externos como son el uso de la nueva tecnología, nuevo marco legal (Gobierno), etc.

- Uso eficiente de los recursos de la empresa, los recursos mencionados pueden ser los recursos humanos y los recursos físicos como computadoras o maquinaria, etc.

1 ANTECEDENTES

1.1 DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

A continuación presentaremos el análisis FODA de la empresa para tener una imagen de la situación de la empresa en el mercado.

1.1.1 Fortalezas Y Debilidades

Fortalezas

- La Empresa es una de los líderes en desarrollo de Software de Recursos Humanos en el entorno local.
- Cuenta con personal certificado en las herramientas de desarrollo de todos sus productos.
- Es partner de empresas como Microsoft, Oracle, IBM.
- Es una empresa reconocida en el nicho petrolero.

Debilidades

- Carece de un programa de calidad para sus productos.
- No cuenta con el personal calificado suficiente para atender a todos los usuarios.
- Conserva una cartera de clientes morosos, con recuperación lenta de la cobranza.
- No existen estándares ni documentación de procesos.

1.1.2 Oportunidades Y Riesgos (Amenazas)

Oportunidades

- La Empresa tiene posibilidades de colocar nuevas ventas en el exterior en países como Ecuador, Colombia y Venezuela.
- Hay un incremento de empresas desean adoptar software ERP o módulos integrados, la aceptación del producto ha mejorado al encontrar empresas que han logrado buenos resultados utilizando dichos productos.

Amenazas

- Hay un aumento de empresas que prestan servicios de consultoría e Implantación de ERP.
- El descenso de los precios de software ERP puede disminuir el mercado para los productos desarrollados por la propia empresa.

1.2 DIAGNÓSTICO FUNCIONAL

1.2.1 Productos Y Servicios

Los productos y servicios de la empresa son los siguientes:

1.2.1.1 Desarrollo De Software A Medida

Muchas veces los Clientes desean desarrollar productos exclusivos para sus necesidades, la Empresa se encarga de analizar, diseñar y desarrollar las soluciones de acuerdo a las necesidades del Cliente.

1.2.1.2 Sistema De Recursos Humanos:

El Sistema de Recursos Humanos es el producto estrella de la Empresa. Ha sido realizado utilizando tecnología cliente / servidor, este software trabaja con manejadores de base de Datos en SQL y Oracle en todas sus versiones y bajo sistemas operativos como Windows en todas sus versiones y UNIX. Esta diseñado para ser fácilmente adaptado a las necesidades de Empresas en Perú, Ecuador y Colombia, cuenta con interfaces a ERPs como JD. Edwards, SAP, Oracle y PeopleSoft.

1.2.1.3 Implantaciones De ERP

En el caso de la Empresa Objetivo, el ERP que se implanta es Oracle Financials. La empresa provee el soporte para la creación del ambiente sobre el que se implantará el ERP y consultoría en la implantación y el uso de los módulos instalados.

1.2.1.4 Desarrollos Específicos Para ERP

Estos desarrollos se refieren a reportes y adaptaciones de formularios utilizando herramientas propias del ERP o herramientas para el manejo de la Base de Datos. Este servicio generalmente ocurre como consecuencia de las implantaciones de ERP.

1.2.1.5 Consultoría De ERP Y Software Propio

Luego de los procesos de implantación de los productos, eventualmente los Clientes solicitan la Consultoría de los productos para solucionar problemas, capacitar usuarios o adaptar el software a las nuevas necesidades de los Clientes.

1.2.1.6 Outsourcing De Sistemas

La empresa brinda el servicio de outsourcing de sistemas, colocando personal de la Empresa en el Cliente para el manejo

de los equipos y el desarrollo de Sistemas del Cliente, también para el HelpDesk.

1.2.2 Clientes

Los Clientes a los que se les da soporte en su mayoría pertenecen al ramo petrolero. Todos los clientes que han comprado una herramienta de la Empresa reciben atención a problemas con el uso de los aplicativos entregando de esta manera información para mejorar los productos y / o servicios de la empresa.

La información que se recibe de los clientes es:

- Sugerencias.

La mayoría de clientes que tiene contacto día a día con el producto o servicio dan a conocer sus necesidades las que afectan la aceptación del producto o servicio. Esta información se recoge de distintas maneras dependiendo del estilo de negocio que se tenga, los métodos van desde las encuestas hasta la información verbal del cliente a la Empresa.

- Problemas con el uso del servicio o producto.

Es necesario detectar los problemas con los que se topan los clientes cuando utilizan el producto o servicio. Si la empresa realiza el mantenimiento de los productos será beneficioso mantener un historial con la información de los problemas y soluciones encontradas en cada caso particular.

- Nuevas necesidades a veces implican Nuevos Productos.

Muchas veces los productos y servicios se venden con añadidos que pueden cubrir otras necesidades del cliente y son compatibles con los productos anteriormente vendidos.

- **Mantenimientos (servicios)**

Los mantenimientos a los productos o servicios ofrecidos son una consecuencia de la aparición de nuevas necesidades de los clientes y de problemas en los productos o servicios ofrecidos.

1.2.3 Proveedores

Los proveedores de cualquier empresa de este tipo son generalmente Casas de Software en el ámbito mundial y distribuidores de partes de computadoras o PC's completas.

- Sybase: Proveedor del software de desarrollo de aplicaciones Power Builder
 - Microsoft: Proveedor de Software para desarrollo de Aplicaciones, Manejadores de Bases de Datos, Herramientas para el Seguimiento de Proyectos, Productos BackOffice, Office, Plataformas, Servidores.
 - Oracle: Proveedor de Software de desarrollo de Aplicaciones, Modelamiento de Datos, Herramientas de Análisis, Manejador de Base de Datos y Soluciones ERP.
 - Rose: Proveedor de Herramientas para la construcción de Software.
 - Deltron: Proveedor de Equipos de Computación.
 - Incomex: Proveedor de Equipos de Computación.
-
- Ofrecen nuevas herramientas (insumos, materia prima en otros casos) para el desarrollo mantenimiento o la creación de nuevos productos o servicios. Estos pueden variar sensitivamente el costo de los mismos así como la performance y calidad de los productos o servicios.

- Además de ofrecer nuevas herramientas, los proveedores mantienen y mejoran también sus productos.
- La unión de las empresas con partner's trae consigo nuevas necesidades del mercado y nuevos enfoques en general para todos los productos desde la publicidad hasta el desarrollo del mismo.

Además de los proveedores de productos y servicios también se ubica el gobierno quien es la entidad que dicta las leyes del estado que de alguna manera afectan a cualquier Empresa de este ramo.

- Gobierno (Reglamento local)
 - Requisitos para el montaje del negocio.
 - Nuevo contexto del negocio. El marco legal está presente en todos los negocios legales, un cambio en este marco podría significar una adaptación del producto.
 - Licencias y permisos

1.2.4 Procesos

Para describir y analizar este caso de estudio he planteado el análisis de la situación actual del sistema de la Empresa Objetivo:

La empresa a analizar se dedica a la venta, soporte y mantenimiento de software como la mayoría de empresas dedicadas al desarrollo, implementación y / o mantenimiento de sistemas, pero debido a la complejidad del producto se ha derivado gran parte del trabajo a la atención personalizada al cliente que debe tratarse con sumo cuidado ya que su satisfacción representa una fuente de futuras ventas.

A continuación presentamos dos de los procesos que giran entorno a los clientes y que interesan al proyecto debido a que están envueltos en el caso que estamos tratando.

1.2.4.1 Implementación de Software

Una vez concretada la venta de los aplicativos se define un grupo mixto de trabajo entre usuarios y "consultores" para la implementación. La implementación de cualquiera de los productos que ofrece la Empresa pasan por las siguientes fases dentro de la implementación:

- Preparación e Instalación del Software en los equipos definidos por el Cliente.
- Configuración inicial de las aplicaciones para empezar la carga de datos.
- Consultoría para la configuración total de las aplicaciones de acuerdo a la información del Cliente.
- Migración de Datos si así se requiere.
- Capacitación a los usuarios, que se realiza de manera continua durante todo el proceso de consultoría y en los procesos posteriores en que sea necesaria la capacitación.
- Definición y configuración de Interfaces.

Dada la complejidad de los aplicativos la capacitación a los usuarios finales se realiza en un periodo no menor de 6 meses en los cuales el "consultor" asignado permanece al lado del usuario y le ayuda a resolver los problemas que pudieran suceder durante este periodo. Sin embargo terminada esta etapa, la complejidad del sistema se vuelve crítica y los clientes que no pueden resolver

sus problemas de manera independiente solicitan la atención de un consultor, pero que es posterior al proceso de Implementación de Software.

Además durante todo este proceso de implementación se generan requerimientos de desarrollos específicos a cada realidad de los clientes, sin embargo estas están contempladas en el desarrollo de requerimientos.

1.2.4.2 Atención Al Cliente:

La atención al cliente se ha puesto a cargo de personal que tiene el conocimiento funcional de los productos, es decir a "usuarios expertos" pero con mayor conocimiento en el negocio en el cual se desempeñan, también llamados "consultores" que son aquellos que tienen conocimiento cabal del uso y alcances de las herramientas vendidas, así mismo deben ser personas capaces de entender la realidad de cada Cliente y saber adecuar el sistema a las necesidades de la Empresa o en su defecto modificar ciertas actividades que se realicen en la Empresa de manera que sean eficientes, este caso se da generalmente en caso de implementaciones de ERP ya que este tipo de software ha sido diseñado de maneja tal que ofrece a las Empresas las "best practices" en cada módulo.

Cuando el cliente desea ser atendido por la empresa genera un requerimiento, el cual es expresado telefónicamente o por escrito a través de documentos que pueden ser electrónicos. Este tipo de comunicación sin embargo, no es muy efectiva cuando el problema es mal descrito o no se tienen referencia clara sobre la competencia del problema en sí, muchas veces es difícil recopilar

la información necesaria lo que no permite encontrar la solución del caso en el menor tiempo posible.

De acuerdo a la información recibida de los Clientes, el área de Consultoría correspondiente moviliza a los consultores quienes serán responsables de la solución de los requerimientos solicitados por el Cliente. Estos requerimientos pueden ser:

- Correcciones de los aplicativos, cuando algún error se ha encontrado el Cliente lo reporta y la Empresa le entrega la solución en un tiempo determinado si el problema verdaderamente existe.
- Tipo consulta sobre el uso de una facilidad de los aplicativos que los usuarios desconocen o no saben manejar.
- Solicitud de apoyo para resolver problemas dentro de la Empresa relacionados con el uso del Aplicativo, en el caso de que aparecieran incidentes en el Cliente no previstos, ni desarrollados durante la implementación de los aplicativos, o nuevas leyes.
- Solicitud de desarrollo de nuevas facilidades para complementar las actuales funciones del sistema.

Sin embargo, muchas veces sucede que el personal asignado a las tareas solicitadas por el cliente no son realmente las adecuadas para resolver el problema, lo que origina pérdida de tiempos en los viajes hasta las locaciones del cliente que pueden ubicarse lejanamente a la empresa objetivo.

Estas malas asignaciones son las que han originado descontento entre los usuarios finales, que se ven transmitidos en los

representantes de los Clientes. Adicionalmente el personal de la empresa esta siendo mal utilizado lo que no permite un crecimiento interno de la Empresa originando tareas no terminadas, y un movimiento excesivo de personal, que podría evitarse.

1.2.4.3 Priorización Y Asignación De Tareas Y Recursos

Una parte muy importante del desarrollo de todo proyecto dentro de una empresa se establece de acuerdo a la manera en como se disponen de los recursos que permiten asegurar la culminación de los proyectos en el menor tiempo posible y con la mayor eficiencia.

En la empresa objetivo la priorización de las tareas esta a cargo de cada Jefe de Proyecto, quien debe decidir cual de los requerimientos es él mas o menos importante en el tiempo que tiene asignado. Todo requerimiento puede representarse como:

- Requerimiento de Desarrollo.
- Requerimiento de Corrección.
- Requerimiento de Mejora.

Además cada pedido o requerimiento es del tipo de Análisis o Consulta. En ambos casos se necesita la experiencia de un experto para resolverla.

Actualmente los pedidos se ordenan de manera de satisfacer primero los más urgentes, definidos como aquellos que afectan de manera económica a los clientes, que además se encuentran ordenados de acuerdo a la importancia de cada cliente para la Empresa.

Luego de resolver estos pedidos, continuamos con aquellos pedidos que tienen relación con la eficiencia, performance del producto igualmente ordenado en forma descendente al interés de la empresa sobre los clientes. Finalmente están los pedidos de mantenimientos menores o de poco interés para los clientes y los desarrollos de nuevos módulos y / o aplicaciones que no tienen para este tiempo un interés mayor de parte de los clientes.

Para el caso de la empresa objetivo estamos hablando de productos que no presentan casi variaciones entre un Cliente y otro lo que presenta las siguientes ventajas:

- Se mantiene un estándar del producto, lo que hace al producto y a la empresa adaptable a otras realidades o Clientes.
- Reduce el costo de mantenimiento del producto, ya que no se necesita mayor personal para mantener varias versiones a la vez.
- La complejidad del producto disminuye ya que es un solo estándar, es el mismo producto aplicado a distintas realidades pero con las mismas funcionalidades usadas de una manera particular.

Las desventajas que se presentan son:

- La dificultad de mantener un producto estándar aumenta cuando se quieren cubrir varias realidades o problemáticas capaces de convivir entre sí. Muchas veces se complicará demasiado la estructura y funcionalidades del sistema para evitar que se convierta en un producto particular a cada problemática del Cliente.

- El mantenimiento del producto es fundamental, si encontramos un problema en la realidad de un Cliente, el mismo problema se verá reflejado en los demás clientes rápidamente, por lo que los mantenimientos de los productos deben ser cuidadosos y rápidos. Esto también incluye el manejo de versiones de productos en diferentes clientes y la capacidad de la empresa objetivo de realizar una actualización del producto en todas las locaciones de todos los Clientes que tengan instalado el producto.

La asignación del personal involucrado en el desarrollo de cada proyecto se realiza de dos maneras. La primera ocurre cuando el desarrollo proviene del requerimiento explícito de un Cliente, mientras que la segunda aparece como una necesidad de mejora continua de los productos.

Cuando el proyecto se origina en el requerimiento de un Cliente, se toma la información de las conversaciones o documentos entregados por el cliente a fin de determinar el tipo de problema que se tiene y asignar a un "consultor" que resolverá problemas relacionados con la utilización y aplicación del producto en la realidad del Cliente o asignar a un "analista" que resolverá los problemas relacionados con el funcionamiento interno o alcances del producto.

Este método presenta las siguientes desventajas:

- Si la información proporcionada por los usuarios que encontraron el "problema", y por la complejidad de la operatividad del producto se encuentra mal enfocada, entonces la asignación de los recursos estará errada y no corresponderá realmente a las necesidades actuales del

Cliente. Entonces luego de la visita se volverán a reasignar personas para resolver el problema.

- La información de las conversaciones con los Clientes o con los Consultores en forma verbal puede llevar a malos entendidos y a una mala definición de los problemas.

En el segundo caso, cuando el proyecto nace dentro de la misma empresa es mucho más fácil de manejar ya que se conoce los alcances del desarrollo para asignar a las personas adecuadas.

1.2.4.4 Desarrollo De Productos

El desarrollo de productos en la empresa se clasifica de acuerdo a las áreas de la Gerencia de Desarrollo de Software. El personal esta dividido para el desarrollo de Productos propios y para el desarrollo de adicionales al ERP.

Las colas de trabajo se manejan bajo prioridades, tal como se ha explicado en el proceso anterior, pero las especificaciones de cada requerimiento son manejadas por cada Jefe de Área.

En el desarrollo se contemplan tres tipos básicos de requerimientos que ya se mencionaron antes, estos son:

- Requerimiento de Desarrollo.
- Requerimiento de Corrección.
- Requerimiento de Mejora.

Antes de iniciar el proyecto no se dejaba documentación formal de los desarrollos lo que dificultaba la consulta de pedidos anteriores y el aprendizaje de la organización, no hay un manual técnico de las aplicaciones propias. El desarrollo de aplicaciones comprende las siguientes fases:

- Levantamiento de información, comprende comunicación con consultores o clientes y documentación recibida.
- Análisis del Problema, con la información disponible.
- Desarrollo y presentación de alternativas de solución.
- Decisión de Solución, en el caso de ser un requerimiento de gran tamaño se convoca a varios analistas y a consultores si fuera necesario a fin de tomar la mejor decisión o complementar la solución.
- Desarrollo de la Solución en el ambiente de desarrollo.
- Pruebas internas y con consultores.
- Documentación.
- Capacitación a los usuarios.

Dentro de este proceso también encontramos el control de versiones de las aplicaciones, cada requerimiento se identifica con los aplicativos y versiones de acuerdo al Cliente.

Los Jefes de Área son los encargados de distribuir a los analistas y programadores la documentación y fuentes de cada requerimiento. En caso de ser necesario se coordina la capacitación de consultores (cuando se ha desarrollado un módulo nuevo) y se documenta la información para que los consultores se encarguen de la distribución y aplicación de la solución.

1.2.5 Organización De La Empresa

La Empresa cuenta con un promedio de 60 empleados, y tiene una organización de 3 niveles, tal como se muestra en el siguiente gráfico. Sus áreas organizacionales se encuentran estructuradas de la siguiente manera:

- **Directorio:**
Conformado por los accionistas de la Empresa, que se reúnen varias veces al año.

- **Gerencia General:**
Encargada de administrar y manejar el negocio, constituir los contratos y llevar la dirección y administración de la Empresa.

- **Gerencia de Finanzas**
La Gerencia de Finanzas es la encargada de resolver los asuntos de la contabilidad, cobranzas y realizar los cargos a los Clientes, para lo cual cuenta con el área de Gestión de Cobranzas.

- **Gerencia de Desarrollo de Sistemas**
Esta Gerencia se encarga del Desarrollo y la Implementación de Software. Esta Gerencia esta dividida en 3 áreas de acuerdo a los ambientes en los que se trabajan las aplicaciones, estas son:
Área de Desarrollo de Aplicaciones en Cliente Servidor.
Área de Desarrollo de Aplicaciones en Internet / Intranet
Área de Desarrollo de Aplicaciones AS400
Área de Desarrollo para ERP

- **Gerencia de Soporte Técnico**

Esta Gerencia esta encarga de apoyar las implementaciones de los sistemas, tanto propios como implantaciones de ERPs. Están dentro de sus labores la asesoría a los clientes que soliciten este servicio, apoyo al outsourcing ofrecido por la empresa, y la manutención de las redes e instalaciones de la propia empresa, así como soportar el Help Desk para los usuarios dentro de la Empresa.

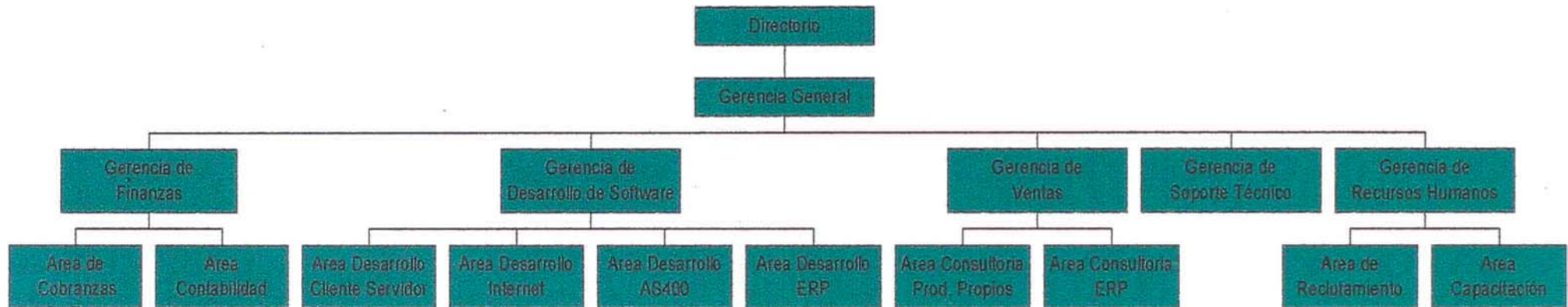
- **Gerencia de Ventas**

La Gerencia de Ventas se encarga del proceso de ventas de los productos, así como de hacer el servicio post-venta a los clientes. La Consultoría de los ERP y de los Software propios se encuentra en esta Gerencia.

- **Gerencia de Recursos Humanos**

La Gerencia de Recursos Humanos es la encargada de desarrollar los procesos de reclutamiento y selección de personal para la Empresa o para los Clientes si estos solicitan el servicio. También se encarga de realizar programas de capacitación y evaluación del desempeño a todos los empleados.

1.3 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



2 MARCO TEORICO

El marco teórico para este problema se basa en la Investigación de Operaciones, al tratar de racionalizar las asignaciones de carga de trabajo de acuerdo a una priorización de tareas a todos los recursos humanos disponibles.

A continuación se presenta un breve resumen del proceso de solución con la ayuda de la Investigación de Operaciones.

2.1 PROCESO DE SOLUCION DE UN PROBLEMA MEDIANTE INVESTIGACION DE OPERACIONES

La investigación de operaciones (IO) aspira a determinar el mejor curso de acción (óptimo) de un problema de decisión con la restricción de tener recursos limitados. El termino IO muy a menudo está asociado casi en exclusiva con la aplicación de técnicas matemáticas para representar y analizar por medio de modelos problemas de decisión. Esto es cierto en parte ya que aunque las matemáticas y modelos matemáticos representan una piedra angular de la IO, su labor consiste más en resolver un problema que en construir y resolver modelos matemáticos. Los problemas del mundo real suelen incluir factores intangibles importantes de muy difícil representación. El principal lo es sin duda alguna el elemento humano presente en casi todos los entornos de decisión, su influencia es tal que la solución obtenida a partir del modelo en ocasiones resulta impráctica.

La Investigación de Operaciones debe visualizarse como una ciencia y como un arte. El aspecto científico radica en ofrecer técnicas y algoritmos matemáticos para resolver problemas específicos. Es un arte ya que el éxito en la resolución del problema real depende en forma apreciable de la creatividad y habilidad personal del analista desde la identificación del problema hasta la validación e implantación de la solución obtenida. Debe esperarse pues, que un equipo de Investigación de Operaciones competente demuestre capacidad tanto en el aspecto científico como artístico para proponer, planear y modificar las técnicas para que éstas se ajusten al problema.

No se debe cambiar el problema para que se ajuste a la técnica, sino modificar la técnica para que se adapte al problema.

El estudio de las técnicas de Investigación de Operaciones nos permite:

- Comprender las limitaciones de cada una de ellas de manera que no se usen en forma equivocada.
- Entender e interpretar la solución del modelo.
- Desarrollar una base para diagnosticar el problema si una técnica no proporciona una solución.
- Conocer mejor como adaptar los modelos y aplicaciones existentes a situaciones similares

2.2 MODELOS DE INVESTIGACION DE OPERACIONES

Un modelo de decisión debe considerarse como un medio para "resumir" un problema de la vida real. En su definición mas simple podemos decir que un modelo "es una abstracción selectiva de la realidad". Un modelo nos sirve para identificar las relaciones pertinentes del sistema. En esencia debe contener tres elementos:

1. Alternativas de decisión, de entre las cuales se hace una selección
2. Restricciones para excluir alternativas no factibles.
3. Criterios para evaluar, y por consiguiente, clasificar alternativas factibles.

El primer paso en la toma de decisiones consiste en construir el modelo. Después el analista debe hallar un método para resolverlo. En ciertos casos el modelo resultante puede ser tan complejo que quizá será difícil obtener una solución exacta, por lo que debemos conformarnos con una solución "aproximada" al problema; y en ocasiones, aún obteniendo una solución exacta, ésta no es aplicable a menos que el modelo mismo ofrezca una representación adecuada de la realidad. De ahí que la construcción y desarrollo de un modelo representa la parte medular en IO.

En general, no existen reglas fijas para efectuar los niveles de abstracción de un sistema, lo cual constituye más un arte que una ciencia.

2.3 TIPOS DE MODELOS DE IO.

Los modelos se clasifican como: Icónicos, Análogos y simbólicos.

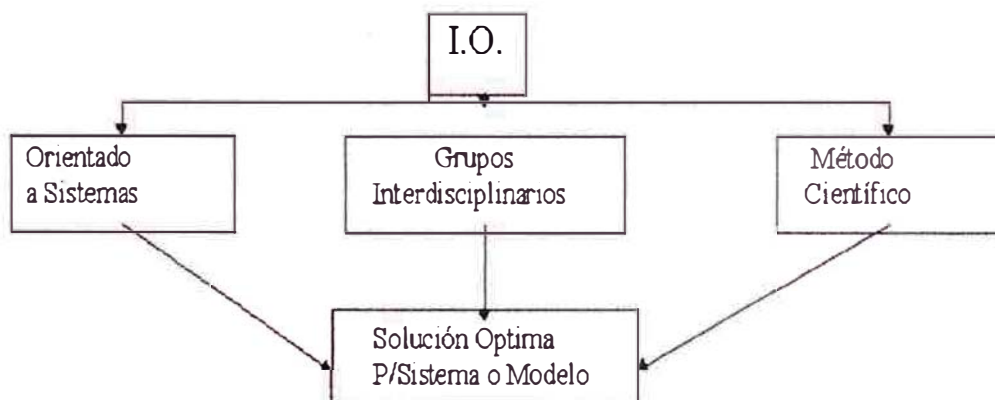
- Icónicos: Representación física a escala de un sistema real.
- Análogos: Esencial requiere de la sustitución de una propiedad por otra.
- Simbólicos o matemáticos. Mediante símbolos y funciones matemáticas se representan las variables y relaciones que afectan a un sistema. Al ser compactos y manipulables permite el aprovechamiento en las computadoras y técnicas de solución con matemáticas avanzadas. El uso de la computadora ha permitido el uso de otros 2 tipos de modelaje en IO (a) modelos de simulación, (b) modelos heurísticos.

(a). Este modelo replica el sistema en módulos básicos elementales entrelazados por el comando lógico "IF". Por lo que dependiendo de la información de entrada las operaciones de calculo pasaran de un modulo a otro hasta llegar a un resultado.

(b). Son esencialmente modelos que emplean reglas intuitivas o guías practicas tratando de generar nuevas estrategias que se traduzcan en soluciones "mejoradas".

2.4 FASES DEL PROCESO IO

La solución de un problema consiste en definir con claridad el problema, alternativas de solución y dentro de ellas escoger la mejor. Es claro que responder a estas preguntas para problemas modernos puede resultar difícil; mencionábamos anteriormente que la I.O. es una herramienta que racionaliza el proceso de la toma de decisiones a través del método científico.



En su proceso la IO utiliza 5 pasos principales:

- 1.- Formulación y definición del problema
- 2.- Construcción del modelo
- 3.- Solución del modelo
- 4.- Validación del modelo

5.- Implementación de resultados finales

1.- Formulación Y Definición Del Problema.

Esta fase del proceso requiere:

- (1). Una descripción precisa de las metas u objetivos del estudio.
- (2). Identificación de las variables de decisión controlables y no controlables.
- (3). Reconocimiento de las limitaciones o restricciones de las variables.

2.- Construcción Del Modelo.

Se debe decidir primeramente sobre el modelo mas adecuado para representar al sistema. El modelo debe especificar las relaciones cuantitativas entre el objetivo y restricciones en términos de variables de decisión. Los datos (parámetros) de entrada serán estimados a partir de datos históricos o estadísticos. También se debe decidir si el modelo se considera determinístico o probabilístico. Dependiendo de su complejidad y posibilidad de solución el modelo puede ser matemático, heurístico o de simulación.

3.- Solución Del Modelo.

Si la solución se obtiene de una técnica bien conocida se dice que el modelo proporciona una "Solución Optima". Por otra parte si las relaciones existentes son muy complejas para permitir una solución analítica, entonces los métodos de simulación o heurísticos pueden ser apropiados en el entendido que la búsqueda de optimalidad debe reemplazarse por soluciones "buenas aproximadas".

Debido a la naturaleza dinámica y cambiante del mundo real es necesario realizar análisis de sensibilidad para estudiar el comportamiento de la solución en los entornos de las estimaciones de los parámetros de entrada.

4.- Validación Del Modelo.

El modelo es valido si independientemente de sus inexactitudes puede predecir confiablemente el sistema. Un método común para probar la validez es comparar su funcionamiento con datos del pasado. Si bajo condiciones similares de entrada puede reproducir razonablemente el comportamiento pasado del sistema permaneciendo siempre alerta de los cambios con el tiempo para ajustar el modelo. (se pueden simular los datos).

5.- Implementación

Finalmente, luego de haber probado el modelo, se aplica sobre el caso real y se observan los resultados.

2.5 VENTAJAS DE LOS MODELOS EN IO.

En general, ayudan a tomar 2 tipos de decisiones:

- **Decisiones estratégicas.-** Es una decisión de una sola vez, que involucra políticas con consecuencias a largo plazo para la organización. Se consideran decisiones importantes, considera la incertidumbre y escoge entre varias alternativas.
- **Decisiones Operacionales.-** Es una decisión que implica cuestiones de planeación a corto plazo que generalmente deben hacerse repetidamente. Se consideran decisiones de menor importancia y frecuentes por ser dadas para el corto plazo. Ignoran la incertidumbre y no evita barajar alternativas nuevas.

3 PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las empresas desarrolladoras de software o consultoras de software ERP se enfrentan ante el difícil proceso del seguimiento y administración de los requerimientos de los proyectos. A pesar que empresas como SAP, Oracle han creado herramientas para el seguimiento de sus implantaciones, es difícil para una empresa pequeña o mediana manejar la amplitud de información que recibe de sus Clientes y vendedores, de los distintos aplicativos que ofrece a sus Clientes.

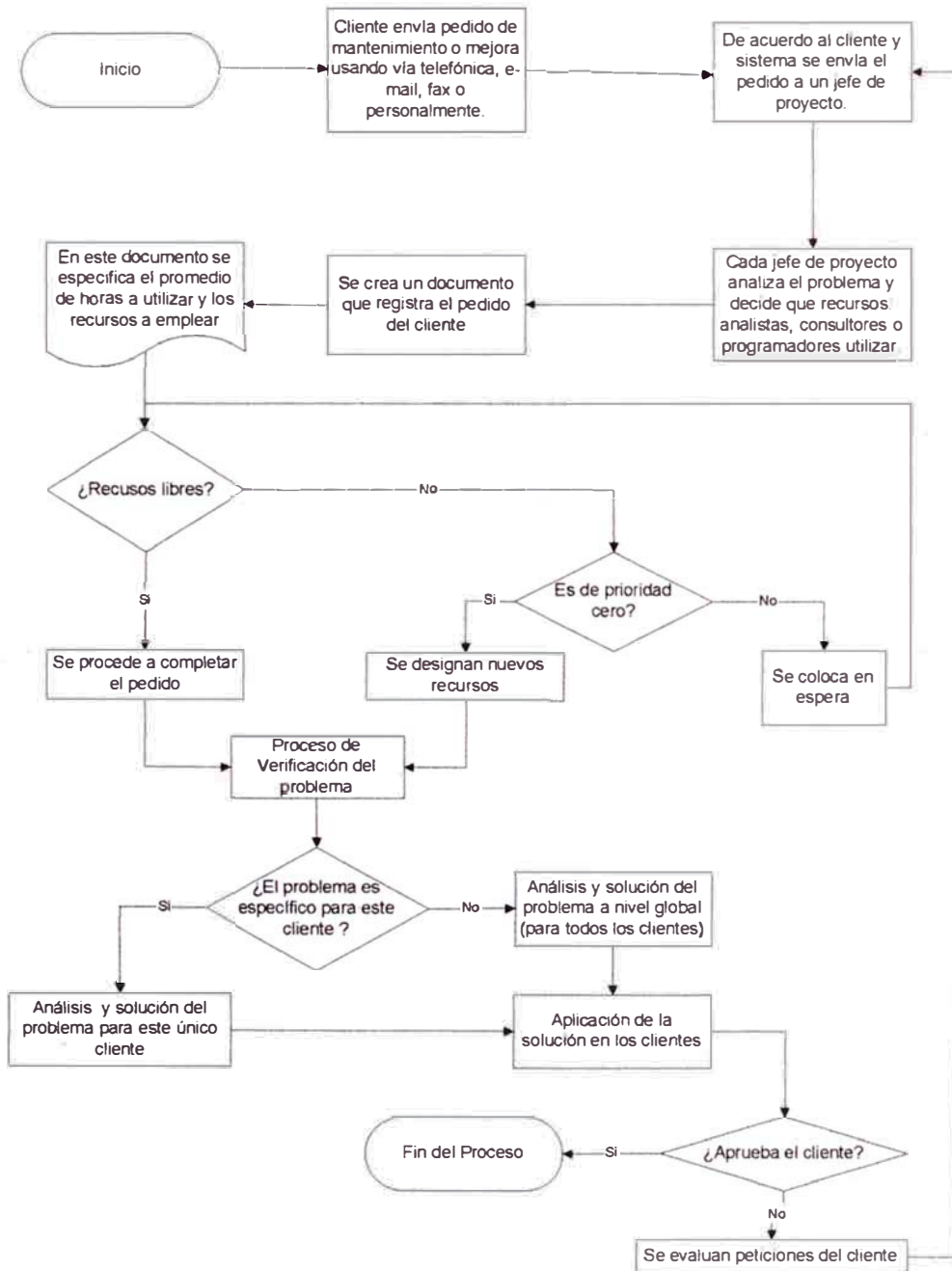
Esta necesidad obliga muchas veces a estas empresas a subestimar tiempos de desarrollo, interpretar mal los requerimientos de los usuarios, y a no mantener una continuidad en el seguimiento de cada problema que registra un usuario de los aplicativos. Estas faltas originan un descontento en los Clientes quienes sienten que el servicio prestado es de bajo nivel, lo que podría originar la pérdida de futuras ventas o la cancelación de la prestación de servicios en el peor de los casos.

Por otro lado también ha generado un problema al interior de la empresa, propiciando el desorden y la informalidad, que ira creando un ambiente de confusión y descontento entre los empleados quienes verán desvalorizados sus esfuerzos o trabajaran bajo presión y con objetivos poco claros. Además de esto es perjudicial para la empresa que los requerimientos mal definidos sean procesados una y otra vez

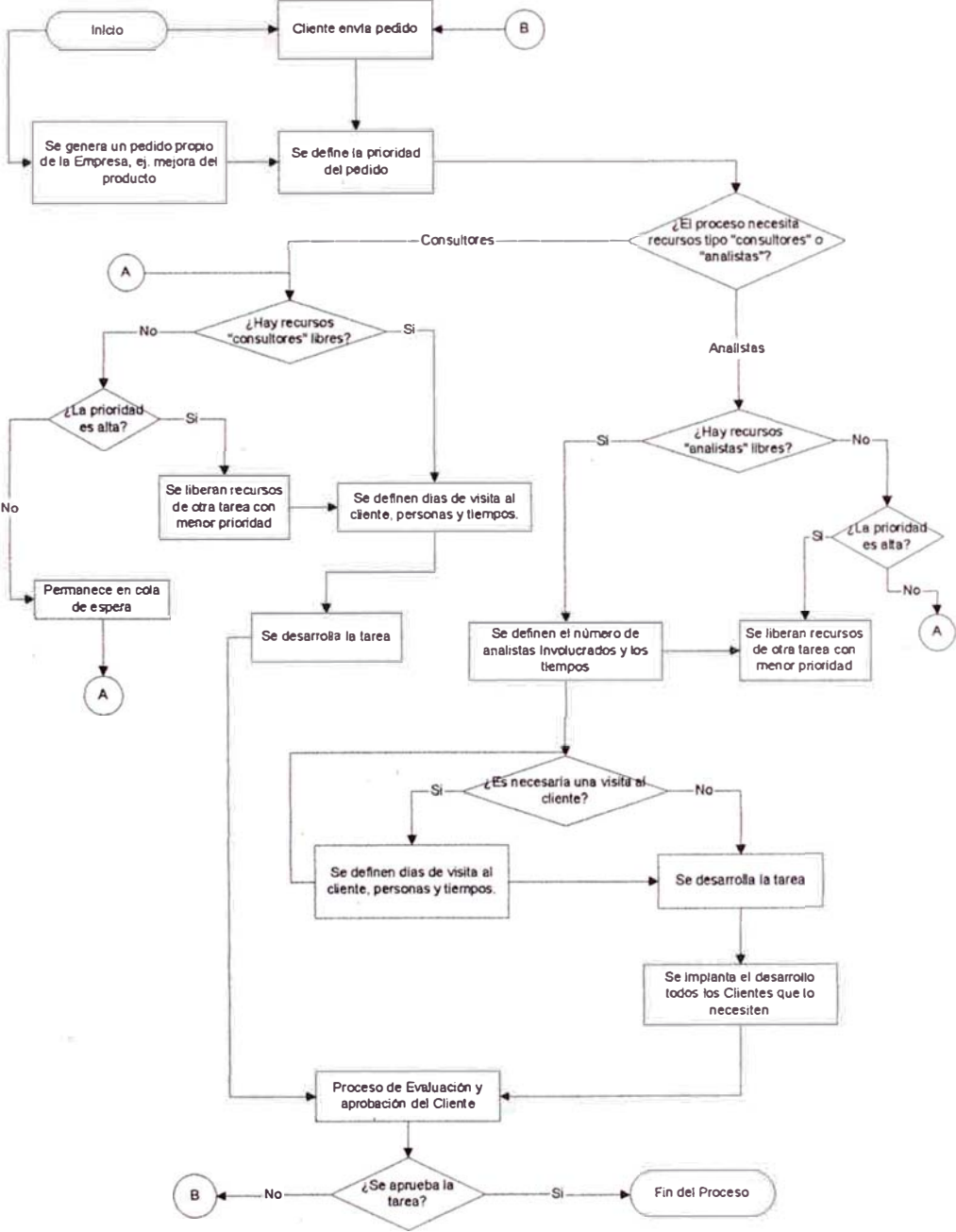
hasta que lleguen a desarrollarse cabalmente porque origina pérdida de dinero (traducido en horas de trabajo del personal) y descontento con los Clientes.

A continuación se mostrará el gráfico del proceso anterior y manual que se desarrollaba en la Empresa en donde sólo se identificaban dos tipos de Proceso: La Atención y Desarrollo de Clientes y la Asignación de Recursos y Tareas que se desarrollaban juntos y con el sólo criterio de buscar la solución más temprana o de llegar a abarcar los pedidos solicitados por el Cliente pero sin ningún tipo de planificación.

PROCESO DE ATENCION AL CLIENTE



ASIGNACION DE RECURSOS / TAREAS



3.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

De acuerdo con la descripción de lo expuesto en cuanto a la Situación Actual de la Empresa Objetivo, continuaremos con la propuesta del

Sistema Post-Venta. A continuación se muestran los alcances y objetivos generales que deben ser cubiertos por cualquier alternativa de solución.

3.2.1 ALCANCES DE LA SOLUCION:

- Este sistema debe ser capaz de clasificar los requerimientos que reciba de la fuente de información para asignar los recursos adecuados.
- El sistema permitirá el almacenamiento de los requerimientos, el seguimiento y la solución de los mismos casos, a modo de histórico que servirá para la solución de posibles casos futuros.
- El sistema permitirá la navegación y búsqueda de soluciones a los usuarios usando la información proporcionada por los mismos y la información histórica que tenga almacenada, en el caso que se determine que el requerimiento puede ser atendido usando este medio, el sistema por si solo no resolverá el problema.
- Si el requerimiento no puede ser atendido a través del sistema, sino que es necesaria la experiencia de los consultores, se asignarán recursos para solucionarlo.

3.2.2 OBJETIVOS

- Mejorar la atención a los clientes, acelerando el tiempo de respuesta al requerimiento presentado, lo que mejorará el grado de confianza de los usuarios hacia la Empresa.
- Disminuir el movimiento innecesario de los recursos, a fin de ahorrar tiempo que serviría para la atención a otros clientes.
- Aumentar el número de requerimientos solucionados y disminuir el tiempo invertido en cada uno de ellos.

- Crear un histórico de requerimientos, tiempos, recursos y soluciones a fin de evaluar la eficacia del sistema y la productividad de los recursos. Asimismo esta información ayudará en la solución de nuevos casos, tanto a los clientes como a los consultores y desarrolladores.
- Mejorar la especialización de los consultores a fin de que sus servicios sean más útiles para los clientes, esto se logrará con el debido almacenamiento de casos en el histórico.

Este sistema abarcará tanto a personas como dispositivos físicos a fin de lograr sus objetivos. El sistema tendrá los siguientes procesos:

- Atención al Cliente.
- Clasificación de Requerimientos.
- Solución de Requerimiento.
- Asignación de Recursos.
- Seguimiento de los Requerimientos.

Las alternativas de solución se presentan en los siguientes puntos y se han dividido en dos etapas:

- La primera comprende al Sistema de Administración de requerimientos para los servicios de Mantenimiento y post-venta y atención al Cliente.
- La segunda etapa comprende el desarrollo del Servicio de Asistencia al Cliente a través de redes virtuales.

3.2.3 ALTERNATIVA 1: CREACIÓN DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE REQUERIMIENTOS PARA EL SERVICIO DE POSTVENTA Y MANTENIMIENTO

3.2.3.1 PROCESO DE ATENCION AL CLIENTE

Este proceso se inicia cuando el Cliente entrega un requerimiento al Sistema, esto se realizará a través de los siguientes medios:

- Uso del Sistema en Internet, en donde el usuario generará el requerimiento a través de un formulario.
- Línea telefónica, que hará posible que el usuario se comunique telefónicamente con las personas encargadas que tomarán su requerimiento y lo ingresarán al sistema.
- Correo electrónico o estándar, el usuario llenará un formato electrónico y lo hará llegar a la Empresa objetivo donde personas encargadas tomará el requerimiento y lo ingresarán al Sistema.

Actores del Proceso:

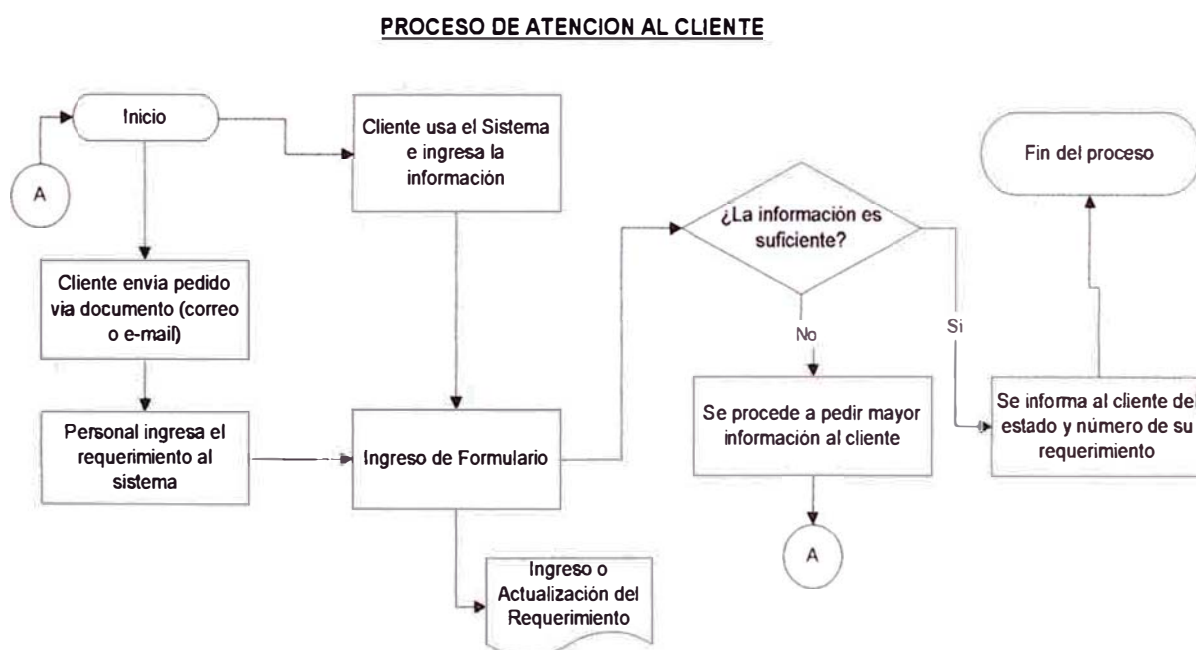
En este proceso participan los siguientes actores:

- **Usuario:** Personaje que generará los requerimientos por los siguientes motivos:
 - Mal funcionamiento del producto.
 - Necesidad de modificar un proceso ya existente en el Sistema, específicamente para este caso.
 - Nuevas necesidades que no se contemplan en los sistemas actuales.
- **Sistema:** Personaje que atenderá y registrará los nuevos requerimientos así como informará acerca del estado de los requerimientos en progreso o pendientes. Su uso esta

destinado a los usuarios de los diferentes productos vendidos así como los operadores y/o consultores y desarrolladores a fin de mantenerlos informados de los nuevos requerimientos y de los progresos de los proyectos internos de la Empresa.

- **Personal de Atención al Cliente:** Estos personajes están representados por personal con menor experiencia que los consultores expertos que serán los encargados de recibir todos los requerimientos y comentarios de los clientes, y en algunos casos sugerir soluciones.

El proceso se desarrollará de acuerdo al siguiente gráfico:



Los usuarios de los distintos productos le entregarán información al sistema en mediante un formulario que establecerá por producto y dentro de cada producto por módulo de manera que sea más fácil la clasificación de la información.

destinado a los usuarios de los diferentes productos vendidos así como los operadores y/o consultores y desarrolladores a fin de mantenerlos informados de los nuevos requerimientos y de los progresos de los proyectos internos de la Empresa

Esta información será almacenada y se asignará un número a este requerimiento de tal manera que el usuario pueda más adelante consultar al Sistema sobre el estado de su requerimiento.

Si el usuario no se conecta a Internet para consultar o ingresar su requerimiento, podría usar los otros medios de comunicación descritos arriba y el personal de atención al cliente ingresará el requerimiento y le informará al cliente del número asignado de su pedido de manera que sea usado para las consultas posteriores de ser necesario.

El requerimiento que se guarda en el Sistema será constantemente actualizado de manera que los usuarios de los distintos productos como los consultores y desarrolladores puedan saber exactamente el estado del requerimiento.

3.2.3.2 PROCESO DE CLASIFICACION DE LOS REQUERIMIENTOS

Este proceso tiene como objetivos separar los requerimientos por prioridades y grado de dificultad. Además nos permite saber si el requerimiento se trata de una consulta tal como "como se usa alguno de los productos" que podría ser resuelta a través de una interfaz o si se trata de un error en la carga de archivos o proceso o un desarrollo adicional para el usuario.

Los actores en este sistema son:

- El sistema: Que realizará un proceso con la información para asignarle prioridades de acuerdo a los siguientes factores:

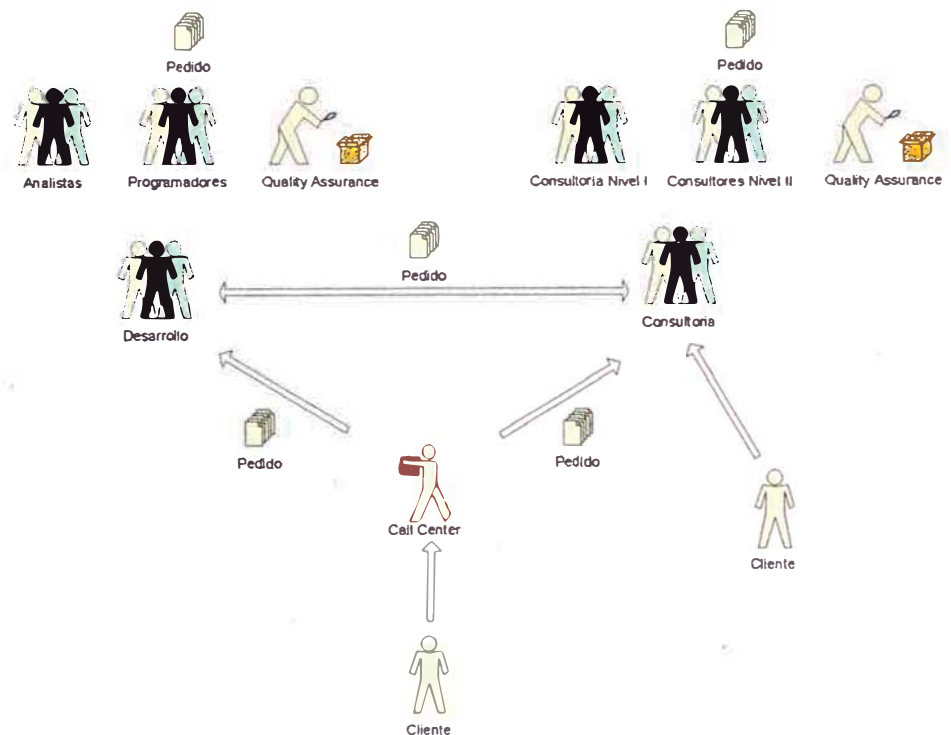
- Grado de Dificultad del proceso.
 - Grado de prioridad de solución (por los problemas que pudieran originar al usuario, problemas como pagos o pérdida de dinero.)
 - Grado de Prioridad del Cliente para la empresa (ya que la empresa decide internamente a que cliente desea atender primero.)
 - Número de recursos necesarios y el número de recursos disponibles (que nos da un indicativo del porcentaje de recursos completos para el proyecto)
- La Empresa: Que se encarga de asignar las prioridades a los clientes. También se encarga de asignar un grado de dificultad a cada proceso o módulo por producto y de registrar el número de expertos por producto.

Los grados de dificultad de cada proceso son ingresados por la empresa pero también son modificados por el Sistema que utilizará el histórico para proyectar o actualizar el grado de dificultad de cada módulo comparándolos con los anteriores casos parecidos.

El número de recursos necesarios también se obtendrá utilizando la información histórica, esto se comparará contra la información proporcionada por la empresa sobre el grado de experiencia y el número de expertos por cada producto y módulo, tanto de desarrolladores como consultores, con esta información se obtendrá este porcentaje que servirá para decidir si se puede iniciar la solución del requerimiento.

3.2.3.3 ASIGNACIÓN DE RECURSOS Y TIEMPOS

Este proceso implica el manejo de tiempos y la elección racional de los componentes necesarios para solucionar un requerimiento. A continuación, presentamos un esquema del flujo del pedido a través de las dos grandes áreas de la Empresa:



Basándose en la prioridad y clasificación de los requerimientos, se debe establecer el número de horas promedio a utilizar por cada persona o experto necesario. El tipo y número de expertos necesarios para cada requerimiento se obtendrá extrapolando los casos históricos o basándose en una fuente inicial proporcionada por la empresa.

Los requerimientos usualmente tienen asignados un periodo dentro del cual deben resolverse, entonces es necesario contemplar dentro de todo este proceso la variable tiempo para obtener el mejor resultado.

Además esta asignación debe tomar en cuenta las colas de cada experto de manera de establecer los mejores componentes o recursos para resolver el requerimiento dentro de un periodo determinado.

Este proceso puede asociarse al de un problema de la investigación de operaciones cuyo objetivo es encontrar la mejor solución dado un escenario particular, en nuestro caso este escenario esta representado por los siguientes aspectos:

- Número de expertos disponibles por cada tipo de experto.
- Grado de experiencia de cada persona o experto.
- Disponibilidad de cada experto. (Que puede variar según la cola de tareas de cada experto).
- Periodo de tiempo en el que debe resolverse el requerimiento. (Acá se pueden considerar las holguras que dependen del tipo de cliente y la prioridad del cliente y requerimiento).
- Número de horas necesarias por cada experto. (Estas horas son variables ya que para un experto del tipo A una tarea puede demorar 2 horas mientras que a un experto del tipo B puede demorarle 3.5 horas).

Definiciones Generales:

- **Requerimiento:** Un requerimiento, representa un paquete de pedidos o modificaciones que deben realizarse, monitorearse y controlarse hasta su entrega al cliente. Un requerimiento puede responder a un pedido explícito de un cliente, considerado como una orden de servicio, o ser un desarrollo o mejora solicitada propiamente por la empresa

que desarrolla y brinda los productos y servicios a sus clientes.

- **Actividades:** Representan todas las actividades que deben desarrollarse para completar satisfactoriamente un requerimiento, estas actividades tendrá como responsable a personas capacitadas en ciertas habilidades y podrán pasar por distintos empleados durante el tiempo de ejecución de los requerimientos.
- **Lista de Trabajo Diaria:** Representa los pedidos que deben cumplirse dentro de un periodo definido (una semana, un día, un mes etc.) Las prioridades ya están definidas, sin embargo el orden de desarrollo de las actividades puede variar debido a los recursos existentes durante el tiempo.

Clasificación del Personal:

El personal quedara separado en niveles de acuerdo al grado de especialización y nivel dentro de la Empresa:

En el Área de Desarrollo:

Analistas Nivel I

Analistas Nivel II

Analistas Nivel III

Analistas Nivel IV

Programadores Nivel I

Programadores Nivel II

Programadores Nivel III

En el Área de Consultoría

Consultores Nivel I

Consultores Nivel II

Consultores Nivel III

En cada Área, además parte del personal deberá realizar operaciones de Aseguramiento de la calidad (QA), que realicen un trabajo de revisión, pruebas, estandarización de métodos de trabajo y que se encargue de proponer mejores practicas para el desarrollo de sus actividades, tanto en el lado de Desarrollo de Software como en la Consultoría de Software.

Adicionalmente a esto, es necesario realizar un registro de las habilidades de cada integrante y una evaluación continua de sus capacidades y potencialidades para poder hacer una asignación racional de las tareas de cada empleado basándose en las habilidades que cada uno de ellos posee.

Esta calificación de habilidades puede realizarse de distintas maneras y con distintos métodos de evaluación que no conforman el tema de este informe, pero que son necesarios para completar la información sobre habilidades específicas en productos y/o servicios ofrecidos por la empresa y obtener una calificación.

Esta calificación debe contener por lo menos:

- Grado de habilidad en : Análisis, Diseño, Programación, o Consultoría en general
- Grado de Habilidad por módulo o ítem dentro de cada Sistema o Servicio ofrecido.

Esta última información debe cotejarse con la información obtenida de los archivos históricos de la Empresa si fuera posible de obtener. Otro punto importante sería el promedio de horas que cada uno de los empleados consume para terminar un pedido de

cada uno de los módulos o ítems de alguno de los productos o servicios.

En el caso de la empresa objetivo, es factible obtener aproximadamente las horas de trabajo de algunos de los empleados frente a pedidos históricos similares y establecer de esta manera una tabla que nos permita comparar los tiempos que toman cada uno de estos empleados frente a un problema similar. Esto nos ayuda a separar a las tareas por niveles y asignarlas a personal que pueda resolverlas mejor con una óptima utilización de las horas (tiempo y costo que representa cada empleado) y con un resultado final óptimo.

Herramientas para la programación de los Requerimientos:

Los requerimientos o pedidos manejados en la empresa objetivo por lo general tienen una fecha de entrega ya fijada con el cliente. Los plazos fijados en el caso que el pedido no se urgente y el trabajo a realizar sea muy largo se promedian entre 1 mes y 1 y ½ mes para el plazo de entrega, los requerimientos medianamente urgentes, con un trabajo requerido pesado o suave se promedian entre 1 a 3 semanas como máximo, y los pedidos urgentes con cualquier grado de esfuerzo tienen un promedio de entrega entre 4 horas a 1 semana como máximo. Hay que resaltar que en cada uno de los casos mencionados hay grados de prioridades o urgencias y aquellos pedidos calificados como muy urgentes, en los que el pedido afecte legalmente o económicamente a los clientes se solucionarán lo más pronto posible.

Las prioridades de los pedidos o requerimientos serán calificados en un rango no menor de 5, de manera de tener definido claramente los casos y el orden de atención a seguir en el caso de las colas de trabajo congestionadas. En el cuadro anterior, se

presenta un ejemplo del manejo de las prioridades considerando el riesgo. Sin embargo el manejo de las prioridades es mas complejo de acuerdo al entorno de la Empresa, un trabajo de Desarrollo puede ser tan importante como una corrección que afecta en un grado no muy alto a un Cliente, si el desarrollo significa ganar mas Clientes o lo que es lo mismo incrementar las Ventas.

Tipo	Riesgo en Cliente	Prioridad
Corrección	Crítica	1
Mejora	Crítica	1
Desarrollo	Crítica	2
Corrección	Mediano	2
Mejora	Mediano	3
Desarrollo	Mediano	4
Corrección	Bajo	4
Mejora	Bajo	4
Desarrollo	Bajo	4
Corrección	Sin Riesgo	2
Mejora	Sin Riesgo	4
Desarrollo	Sin Riesgo	5

Cuadro 1 : Ejemplo de Variación de Prioridades

Para la programación de los trabajos de cada área de la Empresa se tendrán los siguientes casos:

- Regla de Prioridad Local de la Fecha de Vencimiento más Temprana (FVT), se aplicará en el caso de los pedidos registrados directamente por los clientes, de manera de ordenar la cola de trabajo general, es decir la cola a nivel de área de la Empresa.

- Método de Asignación, este método será utilizado para clasificar y asignar las tareas ya ordenadas y priorizadas de acuerdo a la regla anterior y bajo las prioridades de la empresa. Se dividirán bloques de requerimientos agrupados por prioridades (en cada bloque de requerimientos todos tendrán la misma prioridad) y con la información del personal respecto al tiempo que les tomaría resolver los requerimientos (cada uno de ellos tiene un tipo y cada empleado tiene un tiempo estimado para cada tipo de requerimiento), se puede entonces utilizar la función objetivo para minimizar el tiempo de terminación total de los requerimientos.

Para ello se contará con la información resumida en una tabla como la que sigue:

Personal \ Requerimiento	Persona1	Persona 2	Persona3
Req.1			
Req. 2	Tiempo	Tiempo	Tiempo
Req.3			
Req.			

Cuadro 2 : Tabla de Ingreso de Tiempos

En el centro de la tabla se ubicará el tiempo estimado que utilizaría la Persona para resolver el Requerimiento.

Utilizando Investigación de Operaciones la función de Minimización de Tiempo resultaría:

$$\text{Minimizar } \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^r X_{ij} T_{ij}$$

En donde:

p = es el número de personas que participan

r = es el total de requerimientos que deben asignarse

$X_{ij} = 1$ si se asigna la persona i al trabajo j

$X_{ij} = 0$ si no se asigna la persona i al trabajo j

Y las restricciones son:

$$\sum_{i=1}^r x_{ij} = 1$$

Todos los requerimientos deben ser asignados a una sola persona y el número de horas que tenga una persona debe ser menor igual al trabajo que puedan desarrollar en la semana. Si se esta programando el trabajo semanal entonces el número de horas de trabajo semanal sería 40 horas.

Esta última restricción puede cambiar con el tiempo y es la variable que manejaría la empresa, los criterios sobre las maneras en como se divide el trabajo serán los mismos sin embargo las restricciones serán las que varíen con respecto al tiempo y a la disponibilidad del personal.

- Regla de Prioridad Holgura Mínima de Pedido, esta se aplicará sobre las clasificación realizada anteriormente sobre los requerimientos y el personal, por ejemplo: Si tenemos que la empresa tiene un total de 50 pedidos actuales, de los cuales las entregas para el día siguiente son 10 y para la semana siguientes 25, 15. Entonces esta método de holgura se aplicará directamente sobre la cola de 10, luego la de 25 y finalmente la de 15. Esta regla se aplicará básicamente sobre la cola de trabajo de cada persona ya que se trata de un algoritmo de n trabajos para

un solo centro de trabajo. Las fórmulas que se deben considerar dentro del electo de cálculo del sistema son:

$$H_k = AT_k - TRT_k$$

En donde:

H_k = El tiempo del Holgura para el trabajo k.

AT_k = Tiempo disponible para completar el trabajo k (entre la fecha normal y la fecha de vencimiento del cliente).

TRT_k = Tiempo que se requiere para completar el trabajo k incluidos todos los tiempos demás necesarios para completar todas las tareas pendientes sobre el trabajo k.

- Regla del Menor Tiempo de Procesamiento, esta regla se aplicará cuando los requerimientos no estén programados por fechas o las fechas de entregas sean muy lejanas (mayor a 4 semanas). También se aplicará sobre la cola personal y cuando no se hayan definido otras prioridades mas que éstas.

- Para el caso de los requerimientos grandes que ocupan una cantidad de tiempo mayor de 200 horas/hombre (generalmente requerimientos de desarrollo), en donde las actividades dependen unas de otras y los perfiles requeridos para cada actividad suelen ser diferentes se usará un método de programación para recursos restringidos, que deberá ser elegido por el responsable del requerimiento. En el sistema se pueden implementar los siguientes métodos:
 - Programación basada el mínimo tiempo de holgura: En donde es necesario contar con la información de cada perfil de los empleados.

- Programación del costo mínimo: Trabajando con los costos de los empleados por horas, este algoritmo supone tener la autorización de incrementar más personal para el desarrollo del pedido, que como consecuencia debe tener la autorización de la Gerencia General o de un superior para la aprobación de los costos si se trata de largos periodos de trabajo.

En ambos casos se desarrollara un diagrama de redes en el que se indique el flujo de las actividades necesarias para culminar los pedidos y un diagrama de Gantt donde se pueda visualizar la ruta crítica de este pequeño proyecto.

3.2.3.4 SEGUIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS

Este proceso servirá de ayuda a la Empresa Objetivo de manera tal que podrá observarse el estado de cada requerimiento y el progreso en el tiempo de cada uno de ellos. Es útil tanto para la Empresa como para los Clientes quienes se mantendrán informados de la atención que se les esta prestando a cada uno de sus pedidos.

El seguimiento de los requerimientos estará disponible tanto para los Clientes como para todas las personas que se vinculen al proceso de solución del requerimiento tales como: analistas, programadores, consultores, call center y clientes. Este seguimiento será accesible a través de la Intranet de la empresa para los miembros de la Empresa y a través de Internet para los clientes quienes se identificaran con un usuario, una clave y un número de identificación del requerimiento.

3.2.3.5 SOLUCIÓN DE REQUERIMIENTO

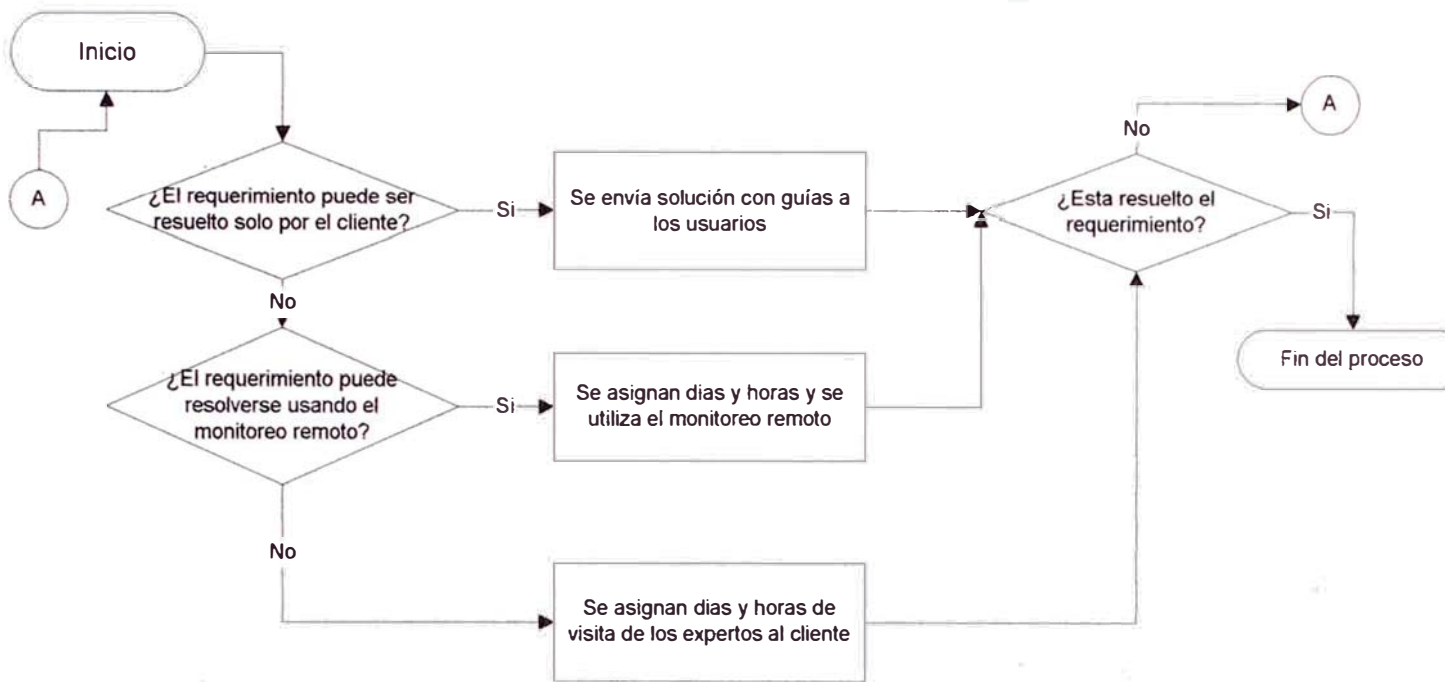
La solución del requerimiento comprende todo el periodo en el que se desarrolla el requerimiento, que debe ser registrado día a día por los encargados de cada requerimiento.

Existen tres tipos de casos que se desarrollaran dentro de este proceso:

- Se determinó que era necesaria la atención a través de un monitoreo remoto. (Posible si el Cliente acepta el servicio de monitoreo remoto)
- Se determinó que era necesaria la presencia de un experto en la locación del cliente.
- Se encontró un pedido con bajo grado de dificultad semejante al actual dentro de los casos históricos y por lo tanto podría ser resuelto por el cliente con ciertas guías proporcionadas por el Sistema.

En el primer caso puede suceder que la decisión de atender al Cliente haciendo uso del monitoreo remoto es inadecuada por lo tanto será necesario modificarlo para tomar el segundo caso o el tercero (en el mejor de los casos). Para esto es necesaria la participación de los expertos que son los que realizarán el monitoreo remoto y podrían definir que es necesaria la presencia de ellos en la locación de los clientes.

En el siguiente gráfico se puede apreciar el proceso:

PROCESO DE SOLUCION DE REQUERIMIENTOS**3.2.3.6 Estructura del Proyecto**

En esta sección presentamos la estructura que seguiría el proyecto que ha sido dividido en módulos:

1. Metodologías de Análisis de Diseño de los Sub sistemas, Equipos, HW y SW. (SP100)

1.1. Descripción.

El desarrollo del sistema implica tener en claro la Metodología a utilizarse, y así determinar la herramienta de desarrollo que será la más adecuada. Asimismo seleccionar el Motor de Base de Datos, la forma de comunicación que se utilizará, topologías de red, plataformas, características técnicas de equipos.

1.2. Alcances.

- Utilizar la metodología de desarrollo que se seleccionó.
- Tener todos los Software requeridos con licencias de desarrollo para no incurrir en infracciones.
- Contar con los equipos que serán necesarios para el proyecto.

1.3. Entregables.

- Definición de la Metodología a usar en todo los diseños y desarrollos del Sistema
- Definición de Software a utilizar en todos los desarrollos, análisis, Arquitectura del Sistema de Información Gerencial.
- Definición de Topología de Red a usar, protocolos y plataformas.
- Configuración de Nuevos Equipos
- Documento de Aceptación de las Metodología y Topología a usar.

1.4. Desarrollo.

La metodología de desarrollo del sistema será Racional Unified Process, y se utilizarán las herramientas de desarrollo: Visual Studio .NET, el manejador de Base de Datos SQL Server 7.0 colocado en un servidor de Base de Datos y un Web Server con Windows 2000 Server.

El tipo de redes que se usarán serán las mismas de la empresa utiliza en la actualidad.

2. Maestra de Usuarios y Clientes. (SP200)

2.1. Descripción.

Será un módulo que permitirá el ingreso de la maestra de Información de todas las personas que tendrán acceso al sistema o que pueden ser las autoras de nuevos requerimientos.

2.2. Alcances.

- Mantener actualizada la información Básica de los usuarios, clientes y compañías de donde proviene la información.

2.3. Entregables.

- Levantamiento de Información proveniente de las áreas de desarrollo y consultoría.
- Módulo que permita el ingreso, consulta y modificación de los datos más importantes de la maestra definidos anteriormente.
- Pase a QA del Módulo de Maestra.
- Entrega de Manuales de Usuario.
- Entrenamiento y Capacitación de Personal.

2.4. Desarrollo.

El módulo de maestras de usuario desarrollado en Visual Studio .NET estará disponible a los usuarios internos y externo a través de la Intranet y la extranet respectivamente.

3. Módulo de Ingreso de Requerimientos(SP300)

3.1. Descripción.

Módulo que permitirá el ingreso de la información recibida de los clientes, vía telefónica, documentos físicos o electrónicos para que luego sean procesados por otros módulos.

3.2. Alcances.

- Mantener actualizados los ingresos de los requerimientos.
- Permitir que los mismos usuarios finales puedan ingresar la información de los requerimientos como un autoservicio.

3.3. Entregables.

- Definición del ciclo de estados de los requerimientos.
- Definición de formatos electrónicos para el ingreso de información vía e-mail o Internet.
- Desarrollo del módulo de recepción de información ubicado desde Internet o desde la Intranet.
- Desarrollo módulo de carga automática de información cuando los requerimientos provienen de e-mails.
- Entrega de manuales de Usuario.
- Pase a QA del Módulo.
- Entrenamiento y Capacitación del Personal.

4. Módulo de Asignación de Prioridades y Recursos. (SP400)

4.1. Descripción.

Este módulo debe ser capaz de asignar los requerimientos ingresados a ciertos recursos utilizando las prioridades del requerimiento. Esta aplicación utilizará un modelo estadístico

que evaluará los factores como ya señale anteriormente y efectuará asignaciones basadas en la historia. Estas asignaciones pueden ser cambiadas manualmente si no desea utilizar los resultados de la aplicación.

4.2. Alcances.

- Mantener a todos los requerimientos asignados al personal de acuerdo a la prioridad.
- Capturar la información de la historia para realizar las asignaciones. Estas asignaciones no serán perfectas para lo cual se habilitara una forma de entrada manual de asignaciones.

4.3. Entregables.

- Definición de la historia de requerimientos, prioridades y recursos en la base de datos relacional.
- Módulo de cálculo y asignación de horas y recursos basados en las prioridades y la historia.
- Interfase para la carga inicial de información del Sistema.
- Entrega de Manuales de Usuario.
- Pase al QA.
- Capacitación y Entrenamiento de los Usuarios.

5. *Módulo de seguimiento de los requerimientos. (SP500)*

5.1. Descripción.

Este módulo tiene como finalidad mantener informados tanto al Cliente, usuario como el personal involucrado en la solución del requerimiento del estado actual del requerimiento. Además para el caso del personal de la Empresa permitirá observar la información adjunta a cada requerimiento y mostrará el detalle

de los movimientos y asignaciones de personal que fueron o son necesarios para la solución del requerimiento.

5.2. Alcances.

- Integración de los módulos anteriores para dar una visión de estado de los requerimientos en cualquier momento.
- Permitir mostrar la información colocada por el personal de la empresa a lo largo del proceso de solución del requerimiento, no así a los usuarios a quienes se informará de manera global el estado del requerimiento y la fecha aproximada de finalización.
- Permitir que se puedan manejar los estados de los requerimientos bajo ciertos permisos y premisas definidas por la Empresa, solo algunos usuarios tendrán la potestad de modificar el estado de los requerimientos bajo un nivel de aprobación.

5.3. Entregables.

- Definición de pantallas para visualización del seguimiento de los requerimientos.
- Módulo de seguimiento integrado a las páginas para desarrolladores, consultores y clientes.
- Entrega de Manuales de Usuario.
- Pase al QA.
- Capacitación y Entrenamiento de los Usuarios.

6. Módulo de Consulta de Históricos. (SP600)

6.1. Descripción.

Este módulo permitirá la consulta de requerimientos anteriores o actuales para comparar las soluciones. Este módulo se

cubrirá en dos fases, la primera para desarrollar la consulta simple de históricos, la segunda será una consulta habilitada para los usuarios a fin de que ellos mediante una guía puedan encontrar la solución a sus problemas basados en experiencias anteriores.

6.2. Alcances.

- Permitir que el personal de la empresa consulte los requerimientos resueltos para que retroalimenten su información y realicen un trabajo más efectivo.
- Permitir que los usuarios puedan consultar mediante una guía y si es posible lleguen a resolver sus problemas simples sin necesidad de generar un requerimiento en la Empresa.
- Este módulo no solucionará problemas, sólo dará un marco de referencia de casos resueltos para que sean utilizados por las personas interesadas.

6.3. Entregables.

- Definición de formatos y guías para que el usuario determine la solución basada en experiencias anteriores.
- Definición de filtros especiales para la búsqueda de información del personal de la empresa sobre los requerimientos y sus respectivas soluciones.
- Módulo de Consulta de históricos para el personal de la empresa.
- Módulo de ayuda para resolver problemas para los usuarios.
- Módulo de Sugerencias a los usuarios del sistema integrado.
- Entrega del Manual de Usuario.

- Pase al QA y Publicación de las soluciones.
- Capacitación y Entrenamiento de los Usuarios.

3.2.4 ALTERNATIVA 2: CREACIÓN DE UN SISTEMA WORKFLOW PARA LA ADMINISTRACION DE LOS REQUERIMIENTOS

Para la administración de los requerimientos con todos los casos contemplados anteriormente, se puede aplicar workflow ya que los requerimientos son en realidad documentos que tienen que ser procesados, analizados y solucionados a través de los departamentos de desarrollo, consultoría y el call center.

En esta solución se considera el uso de las siguientes herramientas:

- Lotus Notes para desarrollar la aplicación de workflow.
- Herramientas de Escaneo y digitalización de documentos, para mantener el sistema alimentado de documentos digitales.
- Servidores con herramientas en Lotus Notes

El esquema del proyecto sería de manera similar al anterior pero con la diferencia que no se incluiría la publicación de los resultados en el Internet.

3.3 METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN

Como Metodología de Solución, se han tomado las siguientes fases que a continuación se detallan:

- **Identificación del Problema:** El problema ha sido definido al inicio de este informe.
El problema encontrado es la desorganización que enfrentan las medianas y pequeñas empresas dedicadas al software para ofrecer sus servicios después de la venta como se ha explicado al inicio del informe.
- **Comprensión del Problema:** Luego de definido el problema, hay que analizar y definir la solución a nuestro problema. Se ha establecido la necesidad de desarrollar un sistema de apoyo a la post-venta de los servicios ofrecidos por una casa de software, que les permita además de mantenerse informado de las necesidades de sus clientes, organizar de una manera racional sus recursos para obtener la mayor productividad y desempeño.
- **Soluciones Propuestas y Evaluaciones:** Luego de comprendido el problema se procede a plantear diferentes soluciones que permitan satisfacer las necesidades ya planteadas. Estas soluciones se presentan con todas las ventajas y desventajas que cada una de ellas tiene, luego se evalúan y se elige dentro de todas a una solución que será analizada en las siguientes fases.
- **Análisis del Sistema:** Considerando a todos los elementos y actores del problema y de la solución, se procede a realizar un análisis de todos ellos como un todo, graficando

los roles de cada uno de ellos, los diferentes casos planteados dentro de la realidad de la Empresa. Este análisis se desarrollará utilizando una metodología actual y un lenguaje común tal como la metodología RUP y el lenguaje UML.

- **Diseño del Sistema:** Luego de planteado el problema de manera sistémica, se procede a realizar el diseño del sistema que se realizará, utilizando las herramientas de programación, se diseñan las clases que conformaran el sistema y las tablas y sus relaciones dentro de la Base de Datos. Hay que señalar que este proceso y el Análisis del Sistema se realizan de forma cíclica, ya que son procesos evolutivos, que se inician con módulos básicos sobre los cuales se construyen en las siguientes iteraciones los nuevos casos de uso del sistema.

En esta fase se diseñan los mapas completos de dependencias entre los componentes de la solución, las capas y módulos del sistema total y la manera en que estos deben ser desarrollados utilizando la herramienta de programación.

- **Pruebas del Sistema:** Por cada iteración del sistema se realizarán pruebas sobre lo definido en el planteamiento de las soluciones, y se realizarán pruebas con los usuarios. Este proceso también es parte de las iteraciones.
- **Implantación del Sistema:** La implantación del sistema se realizará en varias etapas según las pruebas del Sistema. La implantación comprende también el periodo de capacitación a los usuarios.

- **Evaluación del Sistema:** Luego de implantado el sistema se evaluará en base a los costos utilizados y a los beneficios obtenidos sobre el apoyo del sistema en la post-venta de los servicios ofrecidos por la Empresa.

3.4 TOMA DE DECISIONES

En la empresa para resolver los problemas ya mencionados se optó por la solución del Desarrollo de un sistema para la Administración de Requerimientos, mientras que para la solución de la actualización y apoyo remoto de los productos y servicios, se optó por la solución VPN.

El desarrollo de la Intranet se basó en la suite de Microsoft Visual .NET con el Manejador de Base de Datos SQL Server 7.0 sobre un servidor Web sobre plataforma Windows 2000 Server y considerando que todos los Clientes poseían browser Internet Explorer 5.5 o superior.

Los puntos por los cuáles se evaluaron fueron:

- Se decidió usar estas herramientas debido a que la Empresa es partner de Microsoft además de que se trata de una suite completa y aun precio moderado dadas las condiciones de la Empresa. Otra razón importante fue la trascendencia y confiabilidad sobre el proveedor, que es reconocido mundialmente y tiene soporte local. En el caso de Lotus Notes, el proveedor local es IBM del Perú, y también se ofreció una suite de desarrollo pero los precios eran dispares.

- Es importante que el producto que se iba a desarrollar tuviera su versión en Web, para lo cual se requería armar una arquitectura de desarrollo en Web. Las herramientas que ofrece IBM son muy buenas pero comprarlas requería un gasto mayor (no muy asequible para empresas desarrolladoras pequeñas) y reemplazar o comprar varios servidores adicionales para utilizar la plataforma IBM. En el caso de Microsoft, los precios son bajos y la Empresa ya utilizaba algunas de sus herramientas en los servidores lo que significaba añadir o modificar cierto software para tener listos los ambientes de desarrollo y producción.
- Debido a que la empresa tiene personal capacitado en herramientas de Microsoft fue más fácil que ellos trabajaran con estas herramientas, además de ser menos costosa la capacitación de personal. Utilizar Lotus Notes significaba, capacitar al personal que iba a participar en el proyecto o contratar personal temporal mientras durase el proyecto. Esto implicaba también un costo futuro en el mantenimiento del software.
- El desarrollo de una herramienta Web, accesible a través de Internet también le da la ventaja a la Empresa, que cada empleado que se encuentre trabajando en la locación de un Cliente temporalmente o diariamente pueda mantener registrado las tareas que tiene a cargo así como registrar el avance del mismo, lo que permite la evaluación de los avances, y conocer además cuál ha sido el tiempo real invertido en cada actividad, lo que servirá posteriormente a la Empresa para distribuir sus costos y hacer análisis de costos.

3.5 ESTRATEGIAS ADOPTADAS

- **Capacitación de Personal:**

El Personal de toda la Empresa debía se capacitado para cambiar y mejorar la atención que se le daba al Cliente, y también porque el proceso de trabajo de todos los empleados vinculados al giro del negocio cambiaría con el uso del Nuevo Sistema.

- **Estandarización y Definición adecuada de Requerimientos:**

En razón de utilizar y desarrollar el nuevo sistema era necesario que los requerimientos sean estandarizados por un comité. Por ejemplo se debía definir claramente cual era la información que los analistas o programadores debían recibir para desarrollar los requerimientos, o cómo se debía priorizar los desarrollos de requerimientos.

- **Uso de los Estándares**

La Empresa debía autorizar y exigir el uso de los nuevos estándares que aseguraran el correcto uso de la herramienta así como la forma de trabajo de todo su personal. Estas medidas debían ser publicadas y promovidas por los jefes de cada Área, de tal manera que todo el personal se encuentre informado de las nuevas políticas.

- **Marcación de Tiempos por Proyecto y Cliente**

Para conocer cuanto tiempo se dedica a cada actividad y a cada cliente, todos los empleados estaban obligados a actualizar una hoja de marcaciones en donde se especificaba cuanto tiempo le dedicaban a cada proyecto y cliente, este record de horas sería la entrada de información que permitiría elaborar un programa

que aproximará el tiempo de respuesta ante distintos tipos de requerimientos y también permitiría conocer si se estaba trabajando de acuerdo a las prioridades de Clientes que la Empresa había definido.

- **Definición de Equipos de Trabajo**

Para que el trabajo y comprensión entre los empleados de implantación y desarrollo sea más eficiente, se propuso la creación de grupos de trabajo que incorporaron a empleados de las distintas disciplinas, con reuniones semanales y trabajos conjuntos que permitirían mejorar la comunicación entre todos los grupos y se propiciaba el trabajo en equipo.

4 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

En la evaluación de los resultados tenemos los siguientes aspectos:

Gastos de Personal:

Para el desarrollo del proyecto es necesario el siguiente personal con el sueldo mensual mostrado:

Personal	Descripción	Sueldo Mensual
Analista 1	Encargado del Proyecto y responsable general del desarrollo adecuado del Análisis y Diseño	2500
Analista 2	Encargado de desarrollar el Análisis y Diseño	2000
Programador 1	Programador	1600
Programador 2	Programador Nivel II	1400
Programador 3	Programador Nivel II	1400
Soporte Técnico	Encargado de asegurar los equipos y software necesarios, además de apoyar las implementaciones	2500

Cuadro 3 : Tabla de Sueldos de Personal incluido en el Proyecto

En cuanto al equipo se necesita:

Equipo	Costo
Servidor Web de Desarrollo: Pentium IV, 1.5 Ghz, 512 Mb, 20Gb Hd	\$ 800
Servidor Web de Producción Pentium IV 1.6 Ghz, 1 Gb de memoria, 40 Gb	\$ 1000
Software	Costo
Visual Studio .NET Enterprise Architect, Sever extension	Sin Costo
Visual Studio .NET Enterprise Architect en 5 equipos	Sin Costo

Cuadro 4: Hardware y Software necesario para el Proyecto

Sin embargo el costo total en Equipos y Software fue de *S/.* 0 nuevos soles, ya que no se realizo compra alguna de ellos porque ya existían en la empresa.

El gasto total del proyecto, de acuerdo al gráfico Gantt en el Anexo, es de *S/.* 11 626.46 nuevos soles, para una duración del proyecto de 49 días cubriendo todas las etapas y 15 días para la etapa de soporte en el periodo de producción de la herramienta.

Hay que resaltar sin embargo que el software se puede empezar a utilizar desde antes de la fecha final, y luego se pueden ir acoplado los desarrollos posteriores.

A continuación se presenta la lista de actividades del proyecto con el costo asociado por cada participante basado en los sueldos arriba mencionados.

Lista de Actividades del Proyecto

#	Descripción	Costo	Tiem.	Participante
1	Definición de Metodología	S/. 120.00	8 hrs	Analista1
2	Definición de Metodología	S/. 96.00	8 hrs	Analista2
3	Análisis de Requerimientos del Proyecto	S/. 120.00	8 hrs	Analista1
4	Análisis de Requerimientos del Proyecto	S/. 0.00	8 hrs	CE
5	Configuración de Equipos	S/. 30.00	2 hrs	Soporte Técnico 1
6	Análisis y Diseño del sistema	S/. 1,200.00	80 hrs	Analista1
7	Análisis y Diseño del sistema	S/. 960.00	80 hrs	Analista2
8	Definición de Módulos a desarrollar	S/. 60.00	4 hrs	Analista1
9	Definición de Módulos a desarrollar	S/. 48.00	4 hrs	Analista2
10	Definición de Módulos a desarrollar	S/. 0.00	4 hrs	CE
11	Definiciones globales del proyecto con la herramienta de desarrollo	S/. 60.00	4 hrs	Analista1
12	Diseño de Pantallas y Prototipo	S/. 96.00	8 hrs	Analista2
13	Desarrollo de Paginas de edición de maestras	S/. 38.40	3.2 hrs	Analista2
14	Desarrollo de Paginas de edición de maestras	S/. 128.00	16 hrs	Programador2
15	Pruebas	S/. 72.00	8 hrs	Programador1
16	Documentación	S/. 72.00	8 hrs	Programador1
17	Pase a Control de Calidad	S/. 96.00	8 hrs	QA1
18	Definición de formatos electrónicos para los req.	S/. 60.00	4 hrs	Analista1

19	Definición de formatos electrónicos para los req.	S/. 45.44	4 hrs	U1
20	Diseño de Pantallas	S/. 240.00	16 hrs	Analista1
21	Evaluación de Prototipos	S/. 272.64	24 hrs	U1
22	Desarrollo Paginas de ingreso de datos	S/. 144.00	16 hrs	Programador1
23	Desarrollo paginas de consulta	S/. 128.00	16 hrs	Programador2
24	Pruebas	S/. 128.00	16 hrs	Programador2
25	Pase a Control de Calidad	S/. 192.00	16 hrs	QA1
26	Migración de datos	S/. 256.00	32 hrs	Programador3
27	Definición de tipos de requerimientos y clasificación de prioridades	S/. 120.00	8 hrs	Analista1
28	Definición de tipos de requerimientos y clasificación de prioridades	S/. 96.00	8 hrs	Analista2
29	Definición de tipos de requerimientos y clasificación de prioridades	S/. 27.26	2.4 hrs	U1
30	Definición de tipos de requerimientos y clasificación de prioridades	S/. 0.00	4 hrs	CE
31	Diseño de Componentes de cálculo de horas y Programación de trabajos	S/. 360.00	24 hrs	Analista1
32	Diseño de Componentes de cálculo de horas y Programación de trabajos	S/. 288.00	24 hrs	Analista2
33	Desarrollo componentes de cálculo de horas	S/. 320.00	40 hrs	Programador2
34	Desarrollo componentes de	S/. 360.00	40 hrs	Programador1

	programación de trabajos			
35	Desarrollo pagina de entrada de datos	S/. 128.00	16 hrs	Programador2
36	Desarrollo pagina de asignación de carga de trabajo	S/. 216.00	24 hrs	Programador1
37	Documentación	S/. 72.00	8 hrs	Programador1
38	Pruebas	S/. 128.00	16 hrs	Programador2
39	Pase a Control de Calidad	S/. 192.00	16 hrs	QA1
40	Diseño de pantallas	S/. 48.00	4 hrs	Analista2
41	Desarrollo de pantallas interfase para desarrolladores, clientes y personal	S/. 128.00	16 hrs	Programador3
42	Pruebas	S/. 64.00	8 hrs	Programador3
43	Pase a Control de Calidad	S/. 96.00	8 hrs	QA1
44	Definición de formatos, clasificación de requerimientos	S/. 60.00	4 hrs	Analista1
45	Definición de formatos, clasificación de requerimientos	S/. 45.44	4 hrs	U1
46	Definición de filtros especiales	S/. 60.00	4 hrs	Analista1
47	Definición de filtros especiales	S/. 45.44	4 hrs	U1
48	Desarrollo de paginas browser para personal	S/. 128.00	16 hrs	Programador2
49	Desarrollo de pagina browser para clientes	S/. 144.00	16 hrs	Programador1
50	Desarrollo módulo de ayuda	S/. 320.00	40 hrs	Programador3
51	Desarrollo pagina de sugerencias	S/. 64.00	8 hrs	Programador3
52	Pruebas	S/. 144.00	16 hrs	Programador1
53	Pruebas	S/. 128.00	16 hrs	Programador3
54	Pase a Control de Calidad	S/. 96.00	8 hrs	QA1
55	Configuración de Equipos	S/. 60.00	4 hrs	Sop. Técnico 1

56	Instalación de software	S/. 30.00	2 hrs	Analista1
57	Instalación de software	S/. 30.00	2 hrs	Sop. Técnico 1
58	Configuración de software	S/. 30.00	2 hrs.	Analista1
59	Configuración de software	S/. 24.00	2 hrs	Analista2
60	Configuración de software	S/. 45.44	4 hrs	U1
61	Capacitación de Usuarios	S/. 600.00	40 hrs	Analista1
62	Capacitación de Usuarios	S/. 480.00	40 hrs	Analista2
63	Capacitación de Usuarios	S/. 454.40	40 hrs	U1
64	Entrega de Manual de Usuario	S/. 72.00	8 hrs	Programador1
65	Soporte a Usuarios en etapa de producción	S/. 720.00	60 hrs	Analista2
66	Soporte a Usuarios en etapa de producción	S/. 540.00	60 hrs	Programador1

Cuadro 5 : Actividades del Proyecto

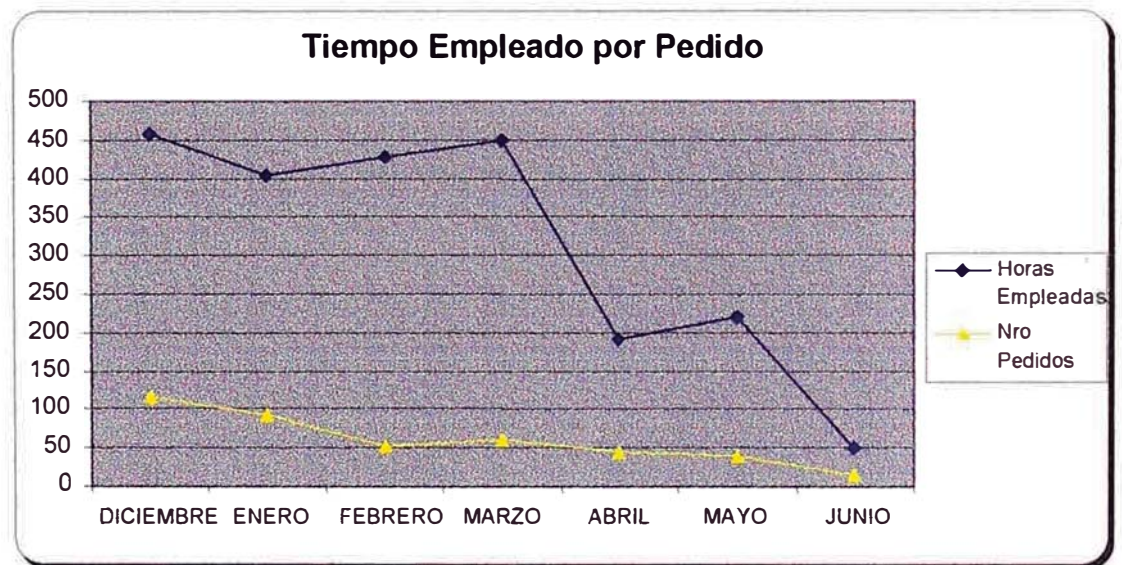
En cuanto a la evaluación se tienen los siguientes cuadros comparativos:

Tiempos Totales Empleados por Pedido

Responsable	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	Total
Hdurand						37	7	44
IVela	53	88	111	149	109	122	4	636
JMorales	25	127	272	132	39			595
Jvásquez					32	41	39	112
LYaya	127	1		97	10	16	0	251
MRamirez			36					36
MRojas	82	4	8	35	2	4		135
MTVelasquez	55	114	2	37				208
RCarhuaricra	26	54						80
VLao	89	16						105
Total Horas	457	404	429	450	192	220	50	2202
Nro Personas	7	6	5	5	5	5	4	
Pedidos	118	94	53	60	45	40	15	425

Cuadro 6 Tiempos Totales Empleados por Pedido

En el cuadro N° 6 se muestra la evolución de los tiempos entre los meses de Diciembre y Junio del 2002, como se puede apreciar la cantidad de tiempo va disminuyendo a través del tiempo, se espera que esto se estabilice, lo que permitiría que el personal emplee su tiempo en mejorar los productos y desarrollar nuevos productos.



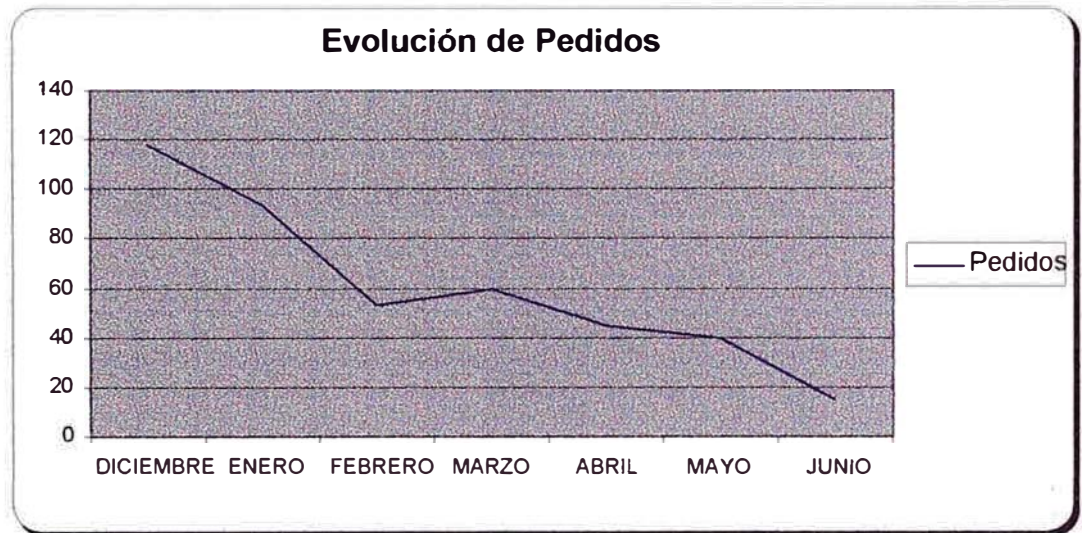
En el siguiente gráfico se muestra la cantidad de pedidos que realizó cada persona (Vease Cuadro N° 7)

En estos gráficos se muestra sólo las actividades que tienen que ver directamente con los requerimientos del área de Desarrollo de uno de los aplicativos, algunas de las personas dejan de trabajar en requerimientos específicos de mantenimiento para dedicarse a tareas de desarrollo, es por eso que no aparecen en todos los meses, esto se debe a que con la disminución de trabajos de mantenimientos se puede dedicar más recursos al desarrollo de nuevas aplicaciones.

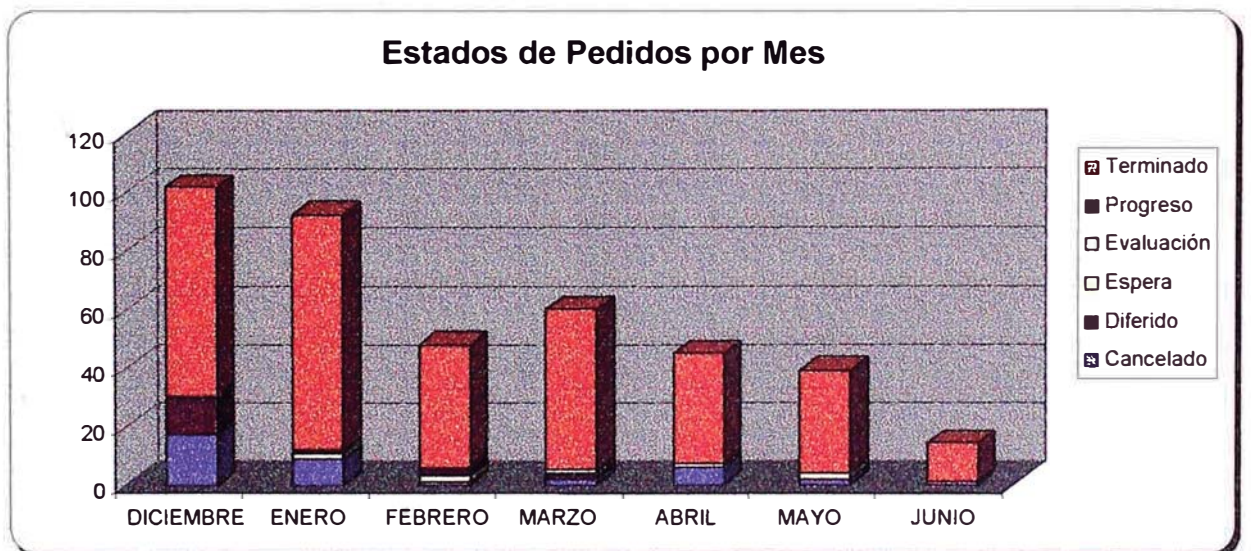
N° Pedidos	2001	2002						Total
	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	
Hdurand						7	2	9
IVela	14	29	23	15	30	23	1	135
JMorales	7	27	12	19	9			74
Jvásquez					3	5	11	19
LYaya	39			6	2	4	1	52
MRamirez			12					12
MRojas	18	3	4	10	1	1		37
MTVelasquez	18	20	2	10				50
RCarhuaricra	5	14						19
VLao	17	1						18
Total	118	94	53	60	45	40	15	425
Nro								
Personas	7	6	5	5	5	5	4	
Promedio	16.86	15.67	10.60	12.00	9.00	8.00	3.75	

Cuadro 7: Número de Pedidos procesados por Empleado y Mes

Y tal como se puede apreciar en el siguiente gráfico de líneas también se observa la tendencia a que el número de pedidos disminuya.



Además en el siguiente gráfico y el Cuadro N° 8 se observará la cantidad de pedidos y el estado al finalizar cada mes:



Nro Pedidos	Estado						
Mes	Cancelado	Diferido	Espera	Evaluación	Progreso	Terminado	Total
DICIEMBRE	17	12			1	71	101
ENERO	9		2		1	80	92
FEBRERO	1		2		3	42	48
MARZO	2	1	1	1		55	60
ABRIL	6		1			38	45
MAYO	2		2			35	39
JUNIO	1					13	14
Total	38	13	8	1	5	334	399

Cuadro 8 : Número de Pedidos por Estado procesados por Mes

Es importante notar que el número de pedidos en estado de Evaluación, Espera han disminuido en parte porque el trabajo se desarrolla mas eficientemente, también así disminuyeron el número de Pedidos en estado Terminados porque hubo un decremento en el número de pedidos que eran Rechazados luego de que el área los declarara como terminados y pasarán al área de consultoría. Antes con mayor frecuencia estos pedidos habían sido rechazados porque se realizaban pruebas pobres sobre cada pedido. Uno de los factores de esto era la desinformación de todas las áreas participantes al momento de desarrollar los requerimientos.

En cuanto a los beneficios obtenidos se tienen:

- Disminución del número de rechazos de pedidos de los requerimientos en un 70% aproximadamente, debido a la mejor comunicación entre el personal de la empresa, y los usuarios finales, quienes definieron con mayor claridad sus requerimientos.
- Decremento del tiempo de desarrollo de pedidos, al contar con la información en línea en cualquier momento.
- Mejora de la eficiencia en la productividad del personal, la carga de trabajo de cada uno de ellos es monitoreada constantemente y modificada en el menor tiempo en caso de algún incidente.
- La Empresa conoce mejor cuáles son los tiempos y costos que cada pedido y cliente tienen, lo que le permite cotizar y facturar de una manera más eficiente.
- La Empresa puede evaluar a su personal mejor, ya que gracias a que conoce cuanto demora cada persona en terminar un pedido y cuales tienen rechazos puede saber también que empleado es más eficiente en su trabajo.

- Los Clientes tienen un mayor nivel de confianza al poder hacer un seguimiento a todos los pedidos pendientes que tiene la empresa con ellos.
- También con la información procesada por este Sistema se pueden montar sistemas futuros para la evaluación, proyección, o la implementación de nuevos métodos para la asignación de carga de trabajos

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Para el desarrollo de este proyecto se formaría un comité encargado de la orientación del proyecto y de evaluar los hitos. Este Comité tendría que elaborar la definición de los Requerimientos del Sistema y recibiría del Grupo encargado del Proyecto la lista de entregables y puntos de revisión o hitos. También sería necesaria la conformación de un grupo de programadores (3) y dos analistas para detallar la arquitectura, diseño y programación de las herramientas. Este grupo reportará sus avances al Comité y recibirá sugerencias y plazos para la entrega de los módulos que constituirían el Sistema. Para alcanzar los objetivos se necesita sin embargo el apoyo de la Gerencia General, ya que el Gerente General quien es el patrocinador del proyecto debe asegurar que los recursos arriba mencionados estén disponibles en las fechas.
- La Aplicación de Administración de Requerimientos se elaboró en iteraciones para captar las necesidades primarias en primer lugar y luego ir añadiéndole nuevas funcionalidades a este Sistema, de esta manera la herramienta se empieza a utilizar primariamente para un ingreso de requerimientos, que cubre el reemplazo del antiguo método de registro de requerimientos. Esto le da puntos a favor a la herramienta que antes de ser terminada por completa empieza a utilizarse y a dar frutos.

- En el análisis y diseño del Sistema se utilizó el Lenguaje UML para desarrollar los casos de Uso, en este trabajo se han expuesto los procesos de la manera más genérica posible para que se pueda aplicar a cualquier casa de Software y soportar algunos cambios que se podrían requerir a futuro. Este Sistema fue dividido también en tres fases:
 - La primera en la que el Desarrollo está dirigido solo a abarcar los problemas internos en el manejo de los requerimientos, es decir el manejo de las colas de trabajo de los analistas, programadores e implantadores utilizando una Intranet.
 - La segunda que incluye el uso del sistema mediante Internet, proporcionándoles un usuario y clave a cada Usuario proveniente de la Empresa Cliente y por lo tanto añadiéndole un módulo de seguridad más fiable al Sistema.
 - La tercera fase que incluía el desarrollo de los Motores de Búsqueda para Web, mediante el cuál, los usuarios podrían navegar y buscar por sí solos la respuesta a sus inquietudes.

En cada una de estas fases se elaborarían iteraciones que paulatinamente irían apareciendo para mejorar la funcionalidad del Sistema de Administración de Requerimientos.

- Además sería recomendable que el software de desarrollo a utilizar estén comprendidos dentro de una suite, que además sea factible pasar todo el sistema posteriormente a un sistema accesible desde Internet. El uso de una suite siempre es más

cómodo debido a que las herramienta que la conforman se interrelacionan muy bien y no se necesitan interfaces ni programas adicionales para que las partes internas del sistema se comuniquen entre si.

- Para el aseguramiento de la Calidad será necesario formalizar un grupo encargado de realizar las pruebas correspondientes, y calificar a los aplicativos de acuerdo a los estándares establecidos por la Empresa, también a evaluar si los objetivos fueron alcanzados y se están cubriendo los requerimientos iniciales del Sistema establecidos por el Comité.
- La evaluación del Sistema presentado deberá realizarse tanto del lado económico basado en los gastos y el tiempo necesario para la culminación del proyecto, también es necesario evaluar la portabilidad, escalabilidad del sistema en el futuro. También como se mencionó en el caso anterior los objetivos que se pudieron alcanzar y el valor agregado sobre todos los productos y servicios que ofrece la Empresa hacia sus Clientes, quienes tendrán una atención en línea a cualquier hora.

6 BIBLIOGRAFÍA

1. Sipper, Daniel, Bulfin JR, Robert L., Planeación y Control de la Producción, Mc Graw Hill, México, 1998.
2. Noori, Hamid, Radford Ruseel, Administración de Operaciones y Producción: Calidad Total y Respuesta Sensible Rápida, Mc Graw Hill, Colombia, 1997.
3. Taha, Hamdy A., Investigación de Operaciones, Alfaomega, México, 1995.
4. Yourdon, Edward, Análisis Estructurado Moderno, Prentice Hall, México, 1993
5. Fowler, Martin, Scott, Kendall, UML Gota a Gota, Wesley Longman, México, 1999