

1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES

INTRODUCCIÓN.

La fundamentación teórica, es la parte de sustentación de toda investigación científica, su papel es demostrar que todos los aspectos utilizados en un proyecto han sido probados y aprobados, de tal manera que forman parte de la ciencia.

Basar un trabajo investigativo – experimental en hechos probados, tienen mucho significado puesto que el proyecto en sí, tiene sus raíces puestas en el conocimiento que forma parte de la ciencia, por lo tanto, los resultados de este proyecto, producto de la investigación, serán utilizados con mayor seguridad por los interesados, eliminando en un alto grado el riesgo al fracaso.

El presente capítulo, contiene toda la sustentación en la cual nos basamos para la realización de este proyecto, de hecho, se indica los conceptos más importantes, los mismos que han sido resumidos de una minuciosa consulta de textos de gran credibilidad y uso por los profesionales del nuevo milenio.

1.1. METODOLOGÍA

“Metodología es el estudio científico que enseña a describir nuevos conocimientos, por lo que la metodología se constituye en la teoría del método.

Método es el camino, manera o modo de alcanzar un objetivo, es también el procedimiento determinado para ordenar la actividad que se desea cumplir.”¹

1.1.1. EL PAPEL DE LA METODOLOGÍA

El desarrollo de sistemas, requiere siempre un análisis exhaustivo antes de iniciar su diseño y construcción, sin cumplir con este requisito, el proyecto de software se dispone al riesgo de sufrir o contener errores que pudieron ser evitados si se utiliza una metodología adecuada en el ciclo de vida del desarrollo del sistema.

Es por ello que el papel de las metodologías es limitar los problemas e incrementar la calidad en construir sistemas de información, los desarrolladores deben empezar con una metodología disciplinada que establezca normas para todas las fases del proyecto.

El uso de una metodología adecuada puede mejorar significativamente la calidad del software y disminuir el tiempo y los costos de producción del desarrollo del proyecto.

¹ LEIVA, Francisco. Nociones de Metodología. Pág 15 – 16

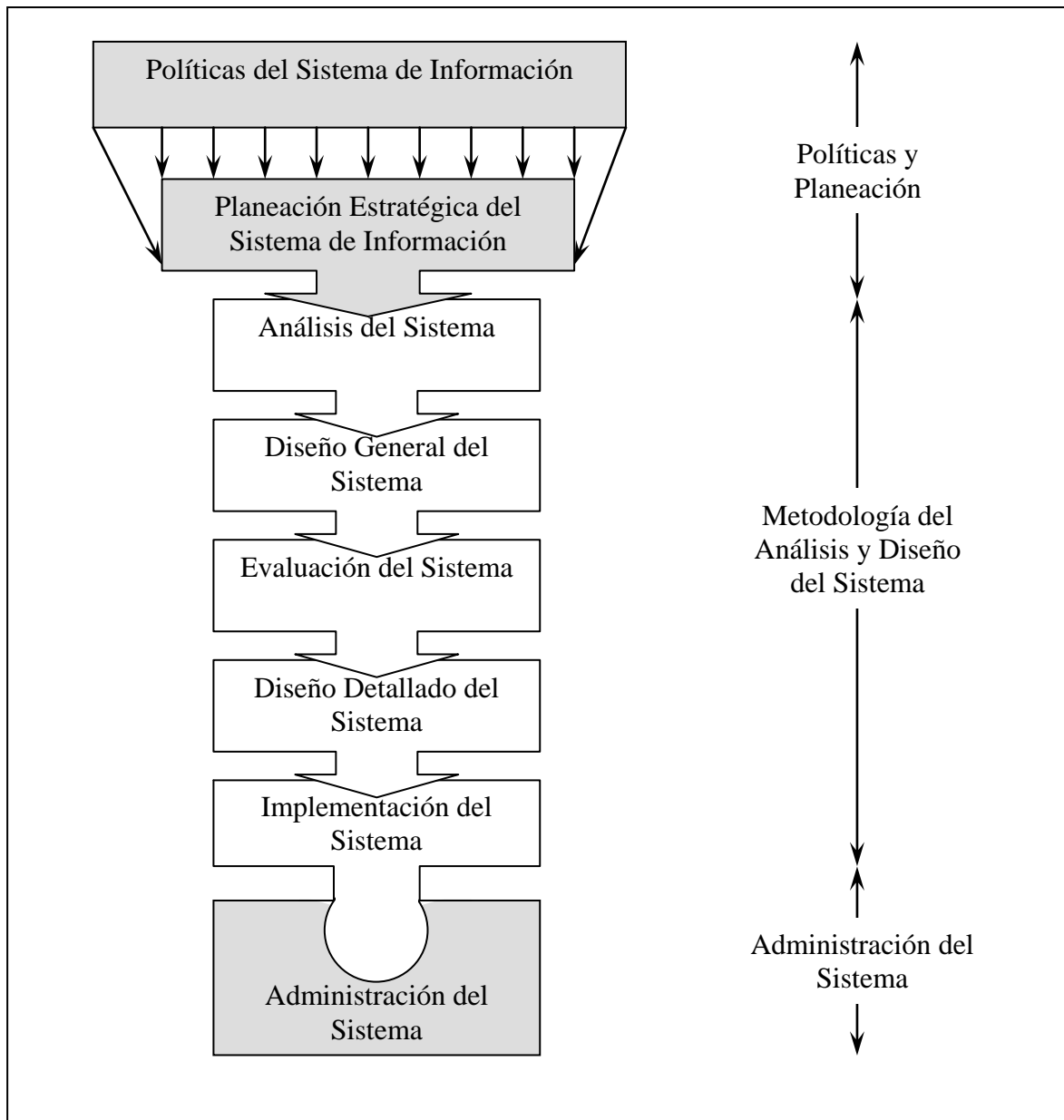


Figura 1.1. Establecimiento de Políticas, Planeación, Análisis, Desarrollo y Proceso de Administración del Sistema Integrado.

Un sistema de información debe partir de una política que abarque a la institución en su totalidad, la misma que proporciona una perspectiva unificada para la planeación del sistema integrado. Este es el punto básico de partida para la realización de una metodología para el análisis y diseño de integración de sistemas informáticos. En la

figura 1.1 se ilustra la forma en que estas actividades trabajan conjuntamente, incluyendo la administración de los sistemas de información.

1.2. REINGENIERÍA E INGENIERÍA INVERSA

Los dos términos, tanto la Reingeniería como la Ingeniería Inversa, son métodos que se los utiliza para extender o alargar la vida de programas antiguos, a los que se los llama software legado. Ambos enfoques analizan y reestructuran el código de computadora existente.

La Reingeniería y la Ingeniería Inversa, constituyen el medio por el cual se llega a operar los sistemas de acuerdo al cambio, y es que el cambio siempre ha existido, este es una transformación en los ámbitos económicos, tecnológicos, sociales, políticos, científicos, administrativos y, sobre todo en las expectativas del hombre. El cambio es importante porque toda organización se ve obligada a estar acorde con los requerimientos del medio o entorno, para no volverse obsoletos y, por consiguiente entren en procesos entrópicos y desaparezcan.

1.2.1. LA REINGENIERÍA.

La Reingeniería es un proceso total de readecuación que busca reorganizar y modificar el software existente con el objeto de facilitar su mantenimiento. La Reingeniería consiste en reestructurar y reescribir parte o todo un sistema software (código y

documentación) sin alterar su funcionalidad, es aplicable cuando algunas, aunque no todas, las partes de un sistema requieren un mantenimiento frecuente (figura 1.2).

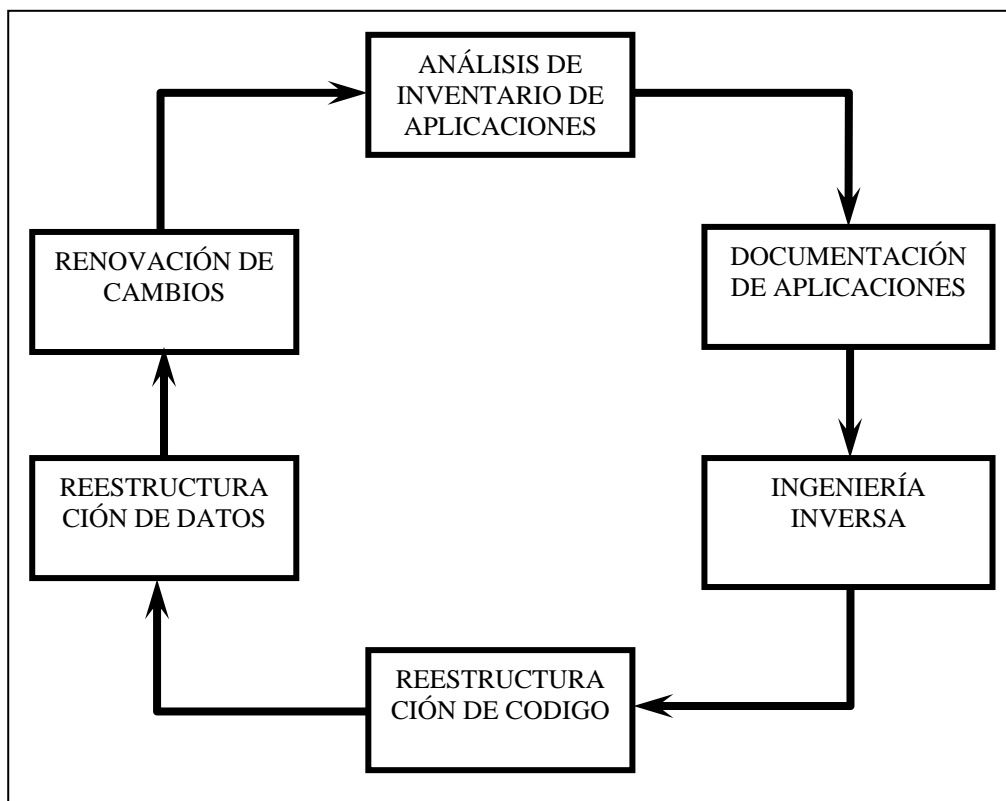


Figura 1.2. Reingeniería

1.2.1.1. IMPORTANCIA DE LA REINGENIERÍA

La importancia de aplicar la Reingeniería, cobra actualidad, ya que desde los años setenta asistimos a una rápida introducción de los sistemas de software en todos los ámbitos de nuestra sociedad, por lo que el número de sistemas que necesitan mantenimiento crecen sin cesar.

Los sistemas de información, cruciales para el funcionamiento de muchas organizaciones, han sido escritos en lenguajes abandonados, por lo que tienen una estructuración deficiente, y por consiguiente impide la actualización tecnológica de la organización. Además, estos sistemas se suelen componer de un conjunto de programas que comparten datos con diferentes formatos, provocando que muchas veces se duplique la información.

1.2.1.2. ¿CUÁNDO HACER REINGENIERÍA?

- Cuando los cambios del sistema se realizan principalmente en cierta parte del sistema.
- cuando el soporte hardware o software está obsoleto.
- Cuando disponemos de herramientas de soporte adecuadas.

1.2.1.3. VENTAJAS DE LA REINGENIERÍA

La principal ventaja de utilizar la Reingeniería es que el riesgo de tener problemas en los sistemas disminuye notablemente, ya que el desarrollo de un nuevo sistema suele suponer un elevado riesgo si este es de vital importancia para la organización, considerando que la diferencia entre Reingeniería y nuevo desarrollo es el punto de comienzo. Además, al aplicar la Reingeniería, el coste es menor comparado con el coste que implicaría un nuevo desarrollo.

1.2.1.4. DESVENTAJAS DE LA REINGENIERÍA

La desventaja está en que no todo es posible, es decir, pueden existir partes del sistema que al aplicarles la Reingeniería no se puedan obtener los resultados esperados.

En conclusión, la Reingeniería es una de las formas con que se puede operacionalizar el cambio, el cual se lo materializa tomando en cuenta tres aspectos principales:

Cliente. Este es la razón de ser del servicio, es a quien buscamos satisfacer y por lo tanto hay que pensar cómo él desea ser atendido.

Competencia. Las organizaciones deben ser cada vez más competitivas, para así poder sobrevivir en un entorno cambiante y exigente.

Cambio. Busca que las organizaciones sean más efectivas. *Eficiencia + eficacia = efectividad.*

1.2.1.5. CAMPOS DE LA REINGENIERÍA

La Reingeniería actúa en cinco campos substanciales:

1.2.1.5.1. ESTRUCTURA

Las organizaciones deben eliminar las estructuras piramidales, ya que estas producen lentitud, centralización, inflexibilidad y protección a los trabajadores ineficientes e

ineficaces. Se debe estructurar en forma más vertical, descentralizando las decisiones y facilitando la comunicación.

1.2.1.5.2. PROCESOS

El trabajo se debe organizar por sistemas básicos para segregar los procesos y subprocesos. Los departamentos se deben estructurar por procesos, de esta manera se evitan los obstáculos en cada uno de ellos. La responsabilidad debe ser por resultados, sin admitir excusa alguna.

1.2.1.5.3. TECNOLOGÍA

La tecnología debe estar al servicio del cliente. La tecnología facilita el diseño de los sistemas de información para la calidad del servicio, así se maneja más información y menos papeles.

1.2.1.5.4. CLIMA Y CULTURA ORGANIZACIONAL

Los valores de los trabajadores y la organización, deben ser compartidos, lo que da lugar a que surja la iniciativa, el aporte y el reconocimiento. Los directivos deben ser comunicativos y participativos, creadores de compromisos, entrega, entusiasmo y compromiso grupal intenso.

1.2.1.5.5. RECURSOS HUMANOS

Indica que el personal debe ser poli funcional, lo que permitirá la rotación de puestos, esto conlleva al trabajo en equipo, donde cada uno tiene el sentido de pertenencia, orgullo y solidaridad laboral.

Los recursos humanos podrán enfrentarse al futuro competitivo sólo a partir de una adecuada capacitación, dirigida siempre a enfrentar necesidades reales y de acuerdo con los planes estratégicos de la organización.

1.2.2. LA INGENIERÍA INVERSA

Se llama Ingeniería Inversa al intento de descubrir el diseño a partir de la máquina, busca discernir el diseño del universo en su conjunto a partir de la observación de su anatomía y fisiología, es decir, de su estructura y comportamiento

La Ingeniería Inversa consiste en un conjunto de tareas destinadas a obtener las especificaciones de un sistema de información partiendo del propio sistema, es decir, consiste en el proceso de análisis de un sistema software con el fin de recuperar información de especificación y diseño.

Para realizar Ingeniería Inversa se parte del código fuente del sistema, aunque también se puede partir del código ejecutable.

La Ingeniería Inversa es lo opuesto a la generación de código. El código fuente de la computadora es examinado, analizado y convertido en entidades del depósito (Figura 1.3). Se carga el código existente de computadora, las herramientas de Ingeniería Inversa lo analizan y producen parte o todo de:

- Estructuras y elementos de datos que describen los archivos y registros guardados por el sistema.
- Diseño de pantallas, reportes.
- Jerarquía de los módulos del programa.
- Diseño y relaciones de las bases de datos.

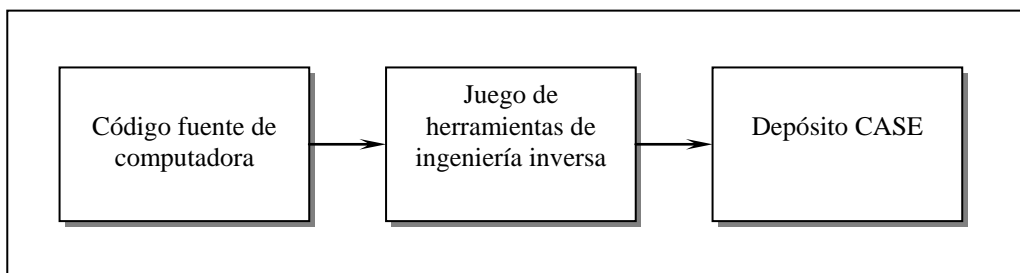


Figura 1.3. Ingeniería Inversa

Puede modificarse el diseño del depósito y regenerar el código del nuevo sistema.

1.2.2.1. VENTAJAS DE LA INGENIERÍA INVERSA

- El tiempo requerido para el mantenimiento del sistema se reduce.
- Si los programas antiguos no tenían documentación, o esta era mínima, la Reingeniería Inversa es el medio para documentar dichos programas.
- Se crean programas estructurados a partir de código de computadora sin estructura o débilmente estructurados.

- Es más fácil realizar cambios futuros de mantenimiento, debido a que los cambios pueden ser hechos al nivel de diseño en vez de al nivel de código.
- Se puede realizar el análisis del sistema para eliminar partes de código de computadora no utilizadas, que pueden existir en programas antiguos y que ya son obsoletos por revisión de los programas a lo largo de los años.

1.3. INTEGRACIÓN DE SISTEMAS

Integración significa unir o juntar, por lo tanto integración de sistemas es unir los programas que se encuentran dispersos o trabajando por separado, con la finalidad de que estos actúen de una manera más eficiente al poder compartir datos de un sistema a otro.

La integración es de vital importancia, ya que ningún sistema debe ser considerado como autosuficiente, mas bien es conveniente mirar a cada sistema como una parte de un gran universo, en el cual todos son necesarios y complementarios.

La integración de sistemas trae ventajas grandes y significativas para cualquier institución, por ejemplo, se elimina la duplicación de datos, la información es más confiable, etc. Así, es fácil que los grandes directivos de una organización conozcan o tengan siempre disponible los datos necesarios para realizar su trabajo y tomar las decisiones más acertadas.

La figura 1.4. ilustra un ejemplo del uso de la Reingeniería, incluyendo como parte del ciclo a la Ingeniería Inversa y a la Ingeniería Progresiva.

1.4. INGENIERÍA DEL SOFTWARE

La Ingeniería del Software es la disciplina tecnológica preocupada de la producción sistemática y del mantenimiento de los productos de software que son desarrollados y modificados en tiempo y dentro de un presupuesto definido. La Ingeniería de Software difiere de la programación tradicional en que se utilizan técnicas de ingeniería para especificar, diseñar, instrumentar, validar y mantener los productos dentro del tiempo y del presupuesto establecidos.

1.4.1. CICLO DE VIDA DEL DESARROLLO DEL SISTEMA

Es esencial definir previamente un modelo de vida para cada uno de los proyectos, puesto que permite clasificar y controlar las diferentes actividades necesarias para el desarrollo y mantenimiento del producto.

1.4.1.1. MODELOS DE FASES DEL CICLO DE VIDA

Este modelo divide el ciclo de vida del producto de programación en una serie de actividades sucesivas; cada fase requiere información de entrada y resultados, bien definidos. En ocasiones se denomina de *cascada* porque los productos pasan de un nivel a otro con suavidad. Este es el ciclo de vida clásico y más antiguo, usado en el desarrollo de productos de Software. El modelo de fases considera las siguientes partes:

1.4.1.1.1. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Esta etapa determina si el proyecto es o no factible de realizar y se determina tiempos y costos aproximados. Por medio de esta etapa, se elimina los retrasos en la programación, incremento de costos, poca calidad, y altos costos de mantenimiento en los desarrollos de productos de software.

La información en esta etapa precisa sobre las metas del proyecto, necesidades del cliente y restricciones del producto, por lo que uno de los principales propósitos de esta fase es dejar bien definido los objetivos, problemas o necesidades y restricciones.

1.4.1.1.2. ANÁLISIS

Esta fase aunque parece relativamente sencilla, es la que determina todos los requisitos del software, lo cual indica que es la principal responsable del fracaso o éxito del proyecto. En el análisis, hay que estar completamente seguros de lo que se hace para evitar llegar a las malas interpretaciones o falta de información.

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

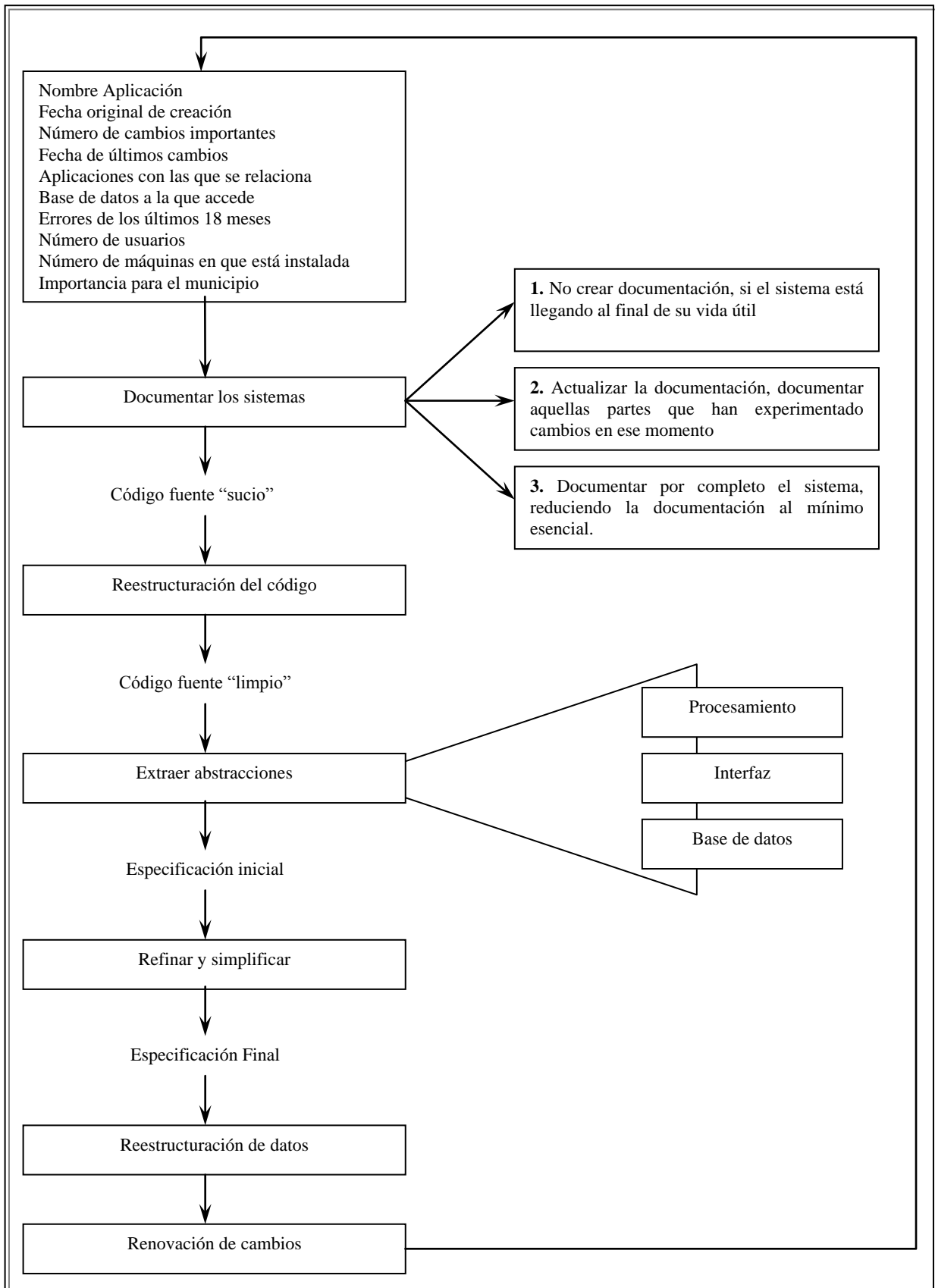


Figura 1.4. Ejemplo de Reingeniería e Ingeniería Inversa

1.4.1.1.3. DISEÑO

El diseño del software es realmente un proceso multipaso que se enfoca sobre cuatro atributos distintos del sistema: la estructura de los datos, la arquitectura del software, el detalle procedimental y la caracterización de la interfaz. El proceso de diseño traduce los requisitos en una representación del software que puede ser establecida de forma que obtenga la calidad requerida antes de que comience la codificación. Al igual que los requisitos, el diseño se documenta y forma parte de la configuración del software.

1.4.1.1.4. CONSTRUCCIÓN

El diseño debe traducirse en una forma legible para la máquina. Si el diseño se realiza de una manera detallada, la codificación puede realizarse mecánicamente.

Esta fase también incluye la prueba, la cual se centra en la lógica interna del software, asegurando que todas las sentencias se han probado realizando pruebas que aseguren que la entrada definida produce los resultados que realmente se requieren.

1.4.1.1.5. TRANSICIÓN

Consiste en la instalación del sistema construido. Cuando el sistema se encuentra instalado y operando en el entorno del usuario, es decir, cuando el sistema se pone en producción, recién termina el desarrollo del mismo, constituyéndose así en la última etapa del desarrollo. Además debe entregarse el servicio de soporte, distribución de software y capacitación continua.

1.4.1.1.6. MANTENIMIENTO

Es indudable que el software una vez concluido y entregado sufrirá cambios. Los cambios ocurrirán debido a que se hayan encontrado errores, por lo que el software debe adaptarse a posibles cambios.

El mantenimiento se constituye en una fase adicional del ciclo de vida del sistema, que mejora el mismo para incluir resultados como soluciones a problemas, mejoras en rendimiento y en utilidad. Estas mejoras no se consideran como parte del proyecto original, mas bien se programan como un proyecto nuevo que puede incluir un nuevo ciclo de vida del sistema.

Terminada esta fase se ha concluido con el ciclo de vida del sistema, dejando a disposición del encargado la administración y la producción del mismo.

1.4.1.2. MODELO DE PROTOTIPO DE SISTEMAS

Un prototipo es una representación o modelo del producto de programación que a diferencia de un modelo de simulación, incorpora componentes del producto real. Por lo regular, un prototipo tiene un funcionamiento limitado en cuanto a capacidades, confiabilidad o eficiencia. Hay varias razones para desarrollar un prototipo; una de ellas es ilustrar los formatos de datos de entrada, mensajes, informes y diálogos al cliente, este es un mecanismo adecuado para explicar opciones de procesamiento y tener un mejor entendimiento de las necesidades de él.

1.5. RESGUARDOS Y CONDUCTORES

Los resguardos y los conductores se constituyen por una parte de software que es utilizado para probar los módulos a integrarse en un sistema, pero ninguno de los dos se adjunta al producto de software final. Con la ayuda de los resguardos y los conductores el trabajo adicional se vuelve relativamente pequeño. Lamentablemente no todos los módulos pueden ser probados con un "simple" software adicional, en estos casos la prueba completa se pospone hasta que se llegue al paso de prueba de integración.

Un conductor (figura 1.5) no es más que un "programa principal que acepta los datos del caso de prueba, pasa estos datos al módulo a ser probado e imprime los resultados que sean relevantes."²

Los resguardos (figura 1.6) sirven para reemplazar módulos que están subordinados al módulo a ser probado. Un resguardo o subprograma mudo, "usa la interfaz del módulo subordinario, lleva a cabo la mínima manipulación de datos e imprime una verificación y vuelve."³

² PRESSMAN, Roger. Ingeniería del Software. Pág 334.

³ PRESSMAN, Roger. Ingeniería del Software. Pás 335.

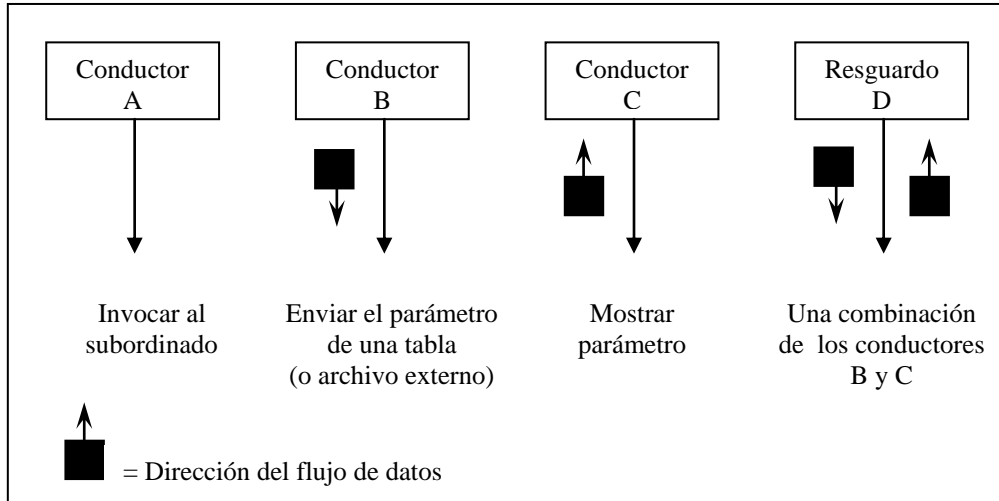


Figura 1.5. Conductores

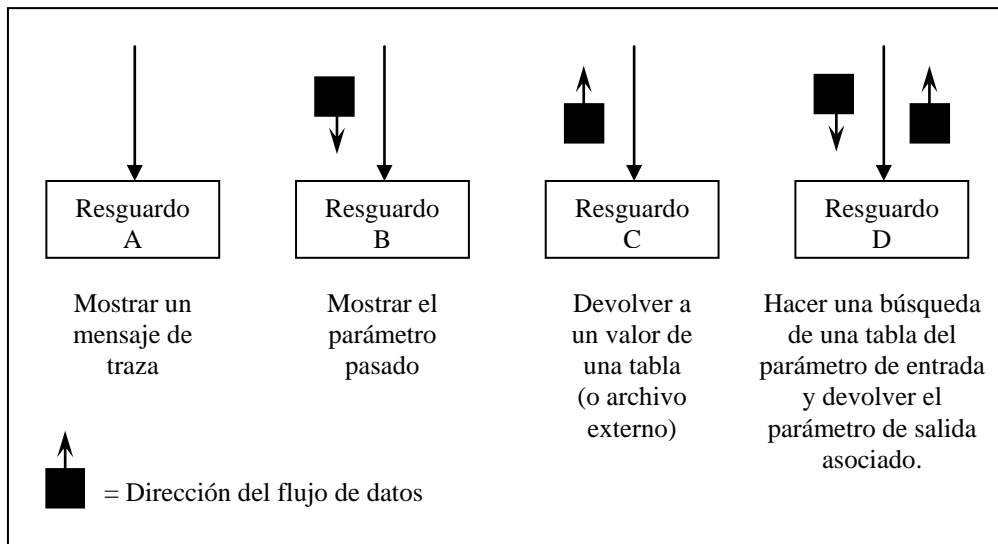


Figura 1.6. Resguardos

2. INTEGRACIÓN DE SISTEMA

INTRODUCCIÓN.

La información siempre ha constituido el elemento básico para el desarrollo de una institución, aunque en muchos de los casos los directivos han cometido el error de no darle la importancia necesaria, ni prestarle la atención suficiente al tratamiento de la misma, de allí que toda organización que se ha preocupado de manera primordial del tratamiento de la información, es decir, cómo esta es pasada y recibida en sus departamentos, ha alcanzado un desarrollo vertiginoso y se ha convertido en una organización competitiva y de alto nivel.

Siempre ha existido la necesidad de manejar la información de los diferentes departamentos de manera integrada, es decir, olvidarse de que cada sistema es una isla separada y autosuficiente, y más bien pensar en que este sistema es sólo una pieza de un rompecabezas que junto a los demás sistemas de la organización forman un todo, donde cada una de sus partes interactúan entre sí, de tal modo que los datos de un sistema puedan pasarse o recibirse en forma rutinaria por uno o varios sistemas más.

El beneficio de tener un sistema integrado, es que obliga al administrador a compartir información que sus departamentos generan porque esta fluye de manera rutinaria a otros sistemas que la necesitan.

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

En este capítulo se indica la manera de integrar sistemas, estrategias y técnicas que hay que tener en cuenta en el diseño de un sistema integrado, se finaliza haciendo un estudio comparativo de dichas técnicas para presentar una propuesta de la mejor técnica a utilizar de acuerdo a la realidad de la municipalidad mediana en nuestro país.

2.1. PANORAMAS DE LA INTEGRACIÓN DE SISTEMAS

La finalidad de los municipios medianos en el ámbito informático, es lograr que sus aplicaciones tengan el potencial suficiente para cambiar o influir actividades que estén mas allá de su ámbito de trabajo, entonces sus sistemas deben ser integrados mas no autosuficientes.

Para el desarrollo de este trabajo, tomaremos en cuenta cuatro tipos diferentes de integración.

2.1.1. INTEGRACIÓN HORIZONTAL DE SISTEMAS

Esta integración abarca áreas funcionales de la institución, que asegura que el flujo de información sea manejado en forma tal que una área conozca la manera en que sus actividades afectan o influyen las de otras áreas. Por ejemplo, con información adecuada, la fuerza de cobro de impuestos deberá comprender que hay que realizar los cobros a los contribuyentes solo después de cierta fecha y dentro del plazo establecido.

Este tipo de integración de sistemas se ejecuta dentro de la línea de mando, los datos se procesan entre los sistemas de información de los varios departamentos. La meta es que cada área trabaje en armonía, no en conflicto con los demás grupos.

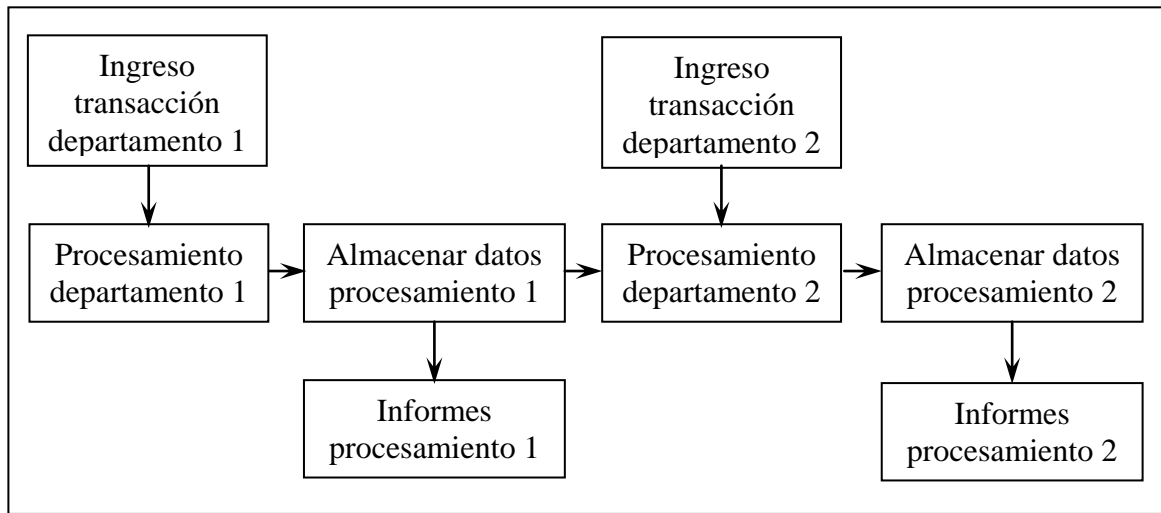


Figura 2.1. Integración Horizontal de Sistemas

2.1.2. INTEGRACIÓN VERTICAL DE SISTEMAS

Esta integración pone a todos las aplicaciones en niveles de jerarquía de mandos dentro de una función específica de la institución. Por ejemplo, los departamentos comunican objetivos de desempeño y resultado. Por otra parte los miembros de un equipo corporativo para determinada función (cobro de impuestos, por ejemplo), no imponen a los supervisores y empleados objetivos y cuotas poco razonables. Con este tipo de integración los altos directivos también disponen de información con respecto al desempeño actual.

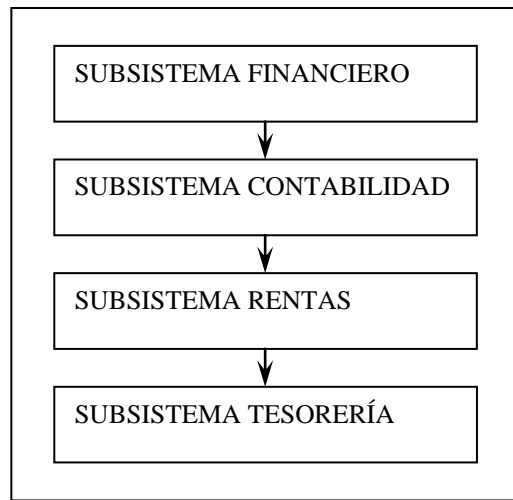


Figura 2.2. Integración Vertical de Sistemas

2.1.3. INTEGRACIÓN FÍSICA DE SISTEMAS

Las aplicaciones son físicamente integradas cuando abarcan fronteras geográficas (tales como: estados, países o incluso continentes).

La integración física de sistemas consiste en el agrupamiento de hardware (equipos) y los componentes de comunicaciones que exigen para llevar a cabo la integración funcional. La integración funcional significa que el usuario puede tener acceso con mucha facilidad mediante una interfaz lógica, sencilla y pueda conmutar un recurso con otro. Hablaremos de tres elementos de integración física.

2.1.3.1. INTERFAZ DE USUARIO

Los programas (software) deben permitir varios espacios de trabajo para tener acceso de manera concurrente a distintos puntos de la red, de tal suerte que el usuario pueda combinar los elementos e intercambiarlos fácilmente.

2.1.3.2. ACCESO A LOS SERVICIOS EXTERNOS

A través de los componentes de la red, el usuario debe tener acceso a bancos de datos externos y a servicios de recuperación de información, correo electrónico, etc.

2.1.3.3. INTERCONEXIÓN FÍSICA

Aun cuando se empleen productos múltiples provenientes de diferentes fabricantes, debería ser fácil la interconexión para intercambiar la información.

2.1.4. INTEGRACIÓN DEL MEDIO EXTERNO AL INTERNO

Los sistemas de información cada vez miran con frecuencia al exterior. La integración del medio externo al interno tiene como objetivo proporcionar a las instituciones datos del exterior, es decir poner a la organización en comunicación con otras, con la finalidad de compartir información.

2.2. ESTRATEGIAS DE INTEGRACIÓN

Las estrategias de integración permiten construir la estructura del programa y realizar pruebas para detección de errores asociados con la interacción. El objetivo es tomar los módulos que ya han sido probados en unidad para construir una estructura integrada que concuerde con lo que dicta el diseño.

2.2.1. INTEGRACIÓN NO INCREMENTAL

Existe una gran tendencia a realizar esta integración, que consiste en combinar todos los módulos por anticipado y probarlos a manera de conjunto. Por lo general siempre se termina con el número de errores más grande posible, y la eliminación de los mismos resulta complicada, puesto que se tiene la vasta extensión del programa completo. Si se logra corregir los errores aparecen otros nuevos y este proceso parece convertirse en un ciclo sin fin.

2.2.2. INTEGRACIÓN INCREMENTAL

Es todo lo contrario a la integración no incremental, es decir, consiste en tomar los segmentos del sistema llamados módulos y probarlos por separado, de esta manera es más sencillo aislar los errores y en caso de existir es fácil su corrección, incluso es probable que se pueda probar las interfaces de manera completa y realizar pruebas sistemáticas.

Dentro de la integración incremental, encontramos dos estrategias distintas: (1) la integración descendente, y (2) la integración ascendente.

2.2.2.1. INTEGRACIÓN DESCENDENTE

La integración descendente consiste en integrar los módulos mediante la jerarquía de control, es decir, adoptando un movimiento hacia abajo. Se empieza tomando el módulo principal (programa principal), se continúa integrando los módulos

subordinados y los subordinados a estos, y así sucesivamente. Este tipo de integración se la puede realizar bien de forma, primero - en - profundidad; o bien de forma primero - en - anchura.

2.2.2.1.1. INTEGRACIÓN DESCENDENTE PRIMERO EN PROFUNDIDAD

La integración descendente primero - en - profundidad va integrando los módulos de un camino de control hasta llegar al módulo final, si existe un módulo que esté al mismo nivel jerárquico que otro, y este es necesario para que el módulo superior funcione adecuadamente, este debe ser integrado antes de pasar al nivel jerárquico inferior. El camino a integrar debe ser escogido de alguna forma, arbitraria y dependerá de las características específicas de la aplicación.

Por ejemplo, refiriéndonos a la figura 2.3, si elegimos el camino a mano izquierda, se integrarán primero los módulos 1, 2 y 5. A continuación se integrará el módulo 8. Si el módulo 6 es necesario para el funcionamiento adecuado del módulo 2, el módulo 6 deberá ser integrado antes del módulo 8. Acto seguido se construye los caminos de control central y derecho.

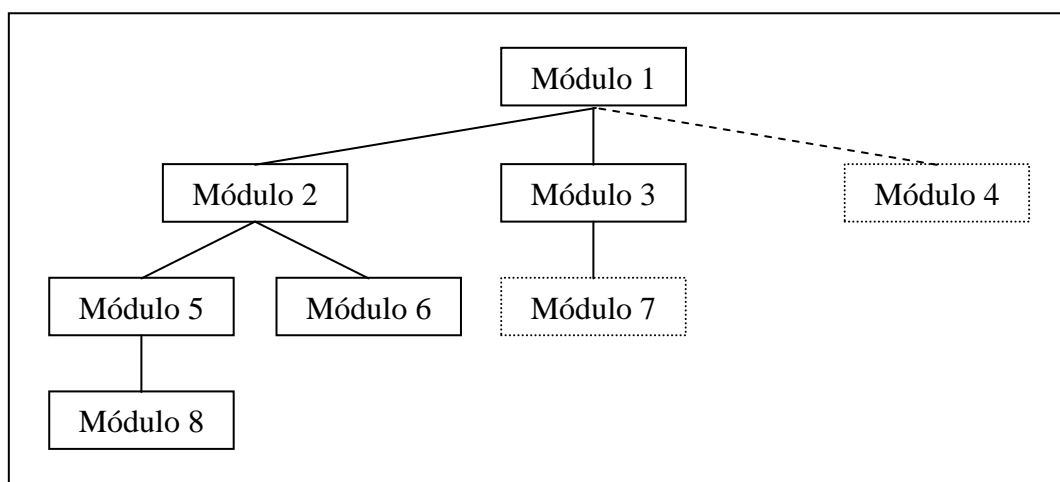


Figura 2.3. Integración descendente

2.2.2.1.2. INTEGRACIÓN DESCENDENTE PRIMERO EN ANCHURA

La integración descendente primero - en - anchura, integra primero todos los módulos pertenecientes a un nivel jerárquico, comenzando por los niveles superiores, es decir, en esta estrategia de integración hay que moverse en la estructura en forma horizontal.

Haciendo referencia a la figura 2.3, los primeros módulos a integrar serían los módulos 2, 3 y 4 (reemplazando el resguardo S4). Se continúa con la integración del siguiente nivel de control, módulos 5 y 6, y así sucesivamente.

2.2.2.1.3. PROCESO DE INTEGRACIÓN DESCENDENTE

El proceso de integración para este tipo de estrategia se lleva a cabo mediante la serie de los cinco siguientes pasos:

- a. El módulo de control sirve como conductor, se debe disponer resguardos para todos módulos directamente subordinados al módulo de control principal.
- b. Dependiendo de la estrategia elegida (primero - en - profundidad ó primero - en - anchura) se van sustituyendo los resguardos subordinados uno a uno por los módulos reales.
- c. Se realizan pruebas siempre después de integrar un nuevo módulo.
- d. Al terminar cada conjunto de pruebas, se reemplaza otro resguardo con el módulo real.
- e. Se realiza una prueba de regresión (o sea, todas o algunas de las pruebas anteriores) para asegurar que no se han introducido nuevos errores.

2.2.2.2. INTEGRACIÓN ASCENDENTE

La integración ascendente, empieza integrando los módulos atómicos, es decir, aquellos módulos que se encuentran en el nivel más bajo de la estructura del sistema. En esta estrategia, debido a que los módulos se integran de abajo hacia arriba, el proceso requerido de los módulos subordinados siempre estará disponible por lo que se elimina la necesidad de resguardos.

2.2.2.2.1. PROCESO DE INTEGRACIÓN ASCENDENTE

El proceso de integración ascendente se cumple con el seguimiento de los siguientes pasos:

- a. Se forman grupos con los módulos de nivel bajo.
- b. Se escribe un conductor para coordinar la entrada y la salida de los datos.
- c. Se realiza una prueba al grupo.
- d. Se eliminan los conductores y se integra el grupo directamente al módulo moviéndose hacia arriba por la estructura del sistema.

Por ejemplo, refiriéndose a la figura 2.4. Primero se forma los grupos 1, 2 y 3 con los módulos atómicos de la estructura del sistema, luego se realiza una prueba escribiendo un constructor para cada grupo, una vez que los grupos estén funcionando adecuadamente se empieza a eliminar los conductores para que cada grupo sea integrado a su correspondiente módulo subordinado, es decir, se elimina los conductores 1 y 2 para que los grupos 1 y 2 respectivamente sean integrados al módulo a. Así mismo, se elimina el conductor 3 para que el grupo 3 sea integrado al módulo b, luego tanto el módulo a y el módulo b deben ser integrados al módulo c y así sucesivamente.

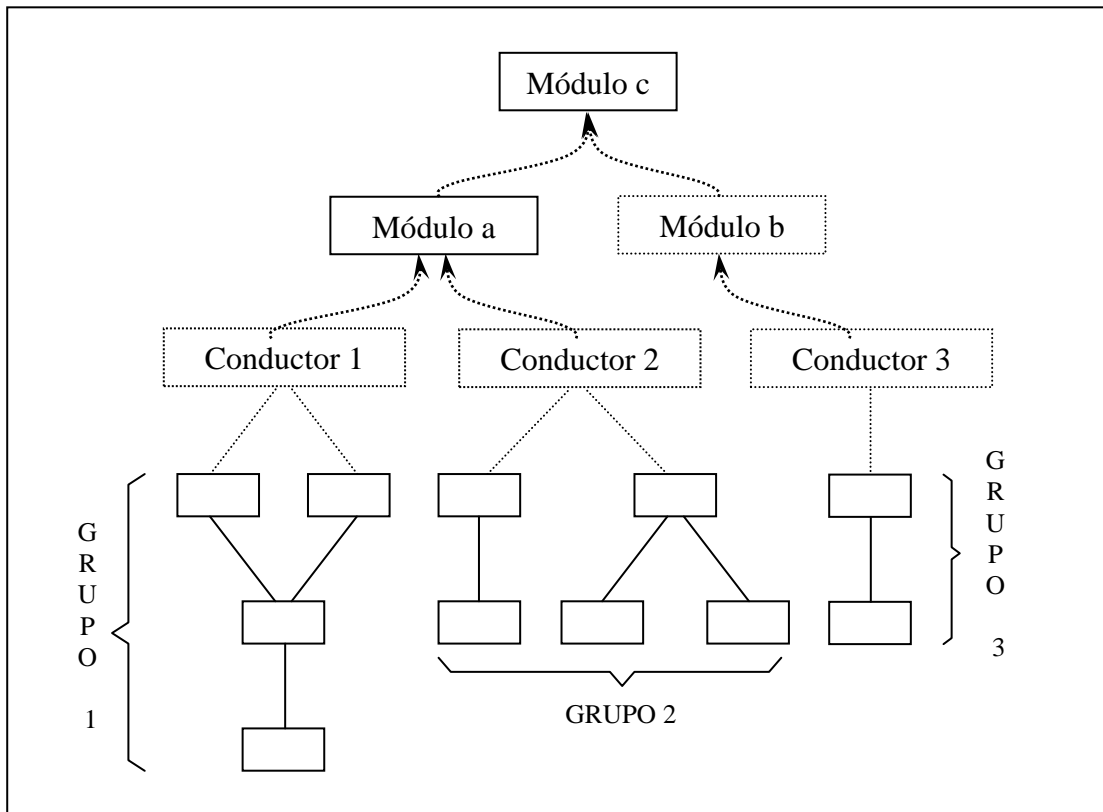


Figura 2.4. Integración ascendente

2.2.2.3. INTEGRACIÓN MIXTA

La integración mixta utiliza una combinación de las estrategias descendente y ascendente, esto depende de las características del software y del plan del proyecto en muchos casos. La integración mixta ha sido denominada también como estrategia de integración sándwich.

2.3. TÉCNICAS DE INTEGRACIÓN

Ahora discutiremos tres técnicas de integración para conectar aplicaciones:

2.3.1. BASE DE DATOS MAESTRA

Implica que todas las aplicaciones almacenen y recuperen datos de una base de datos maestra denotada por el cilindro de línea sólida en la figura 2.5.

Cada aplicación (mostrado como los cilindros de línea punteada en la figura 2.5) opera sobre la propia base de datos maestra, por lo que dicha base de datos integra completamente las aplicaciones individuales.

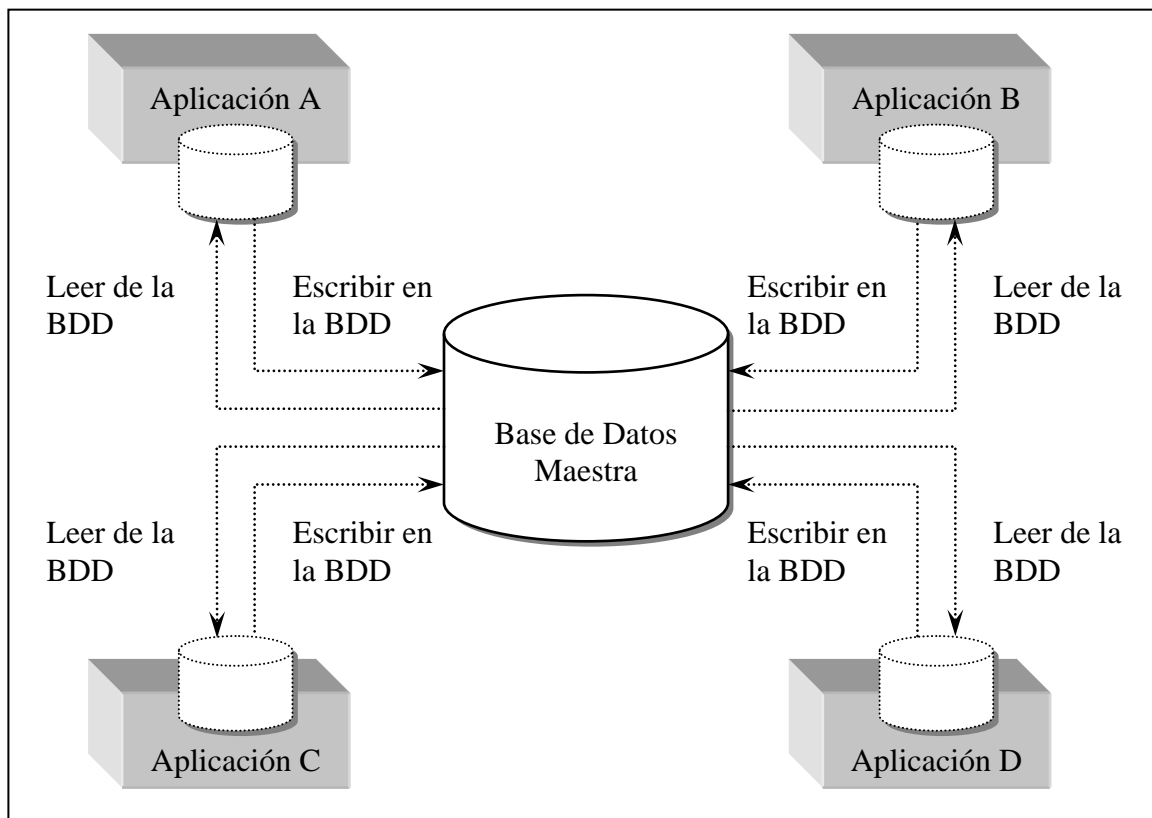


Figura 2.5. Técnica de Integración: Base de Datos Maestra.

Un fragmento de la base de datos maestra es chequeada fuera y escrito sobre una aplicación de base de datos, la aplicación hace su computo, y entonces los datos de la aplicación son chequeados y escritos en la base de datos maestra.

2.3.2. INTERFACES PUNTO A PUNTO

Consiste en conectar un par de aplicaciones directamente. En la figura 2.6, hay dos interfaces para cada par de aplicaciones que pueden intercambiar datos. Una interfase lee de la primera aplicación y escribe en la segunda; la otra interfase lee de la segunda aplicación y escribe en la primera. La técnica de integración punto a punto no requiere de un modelo maestro.

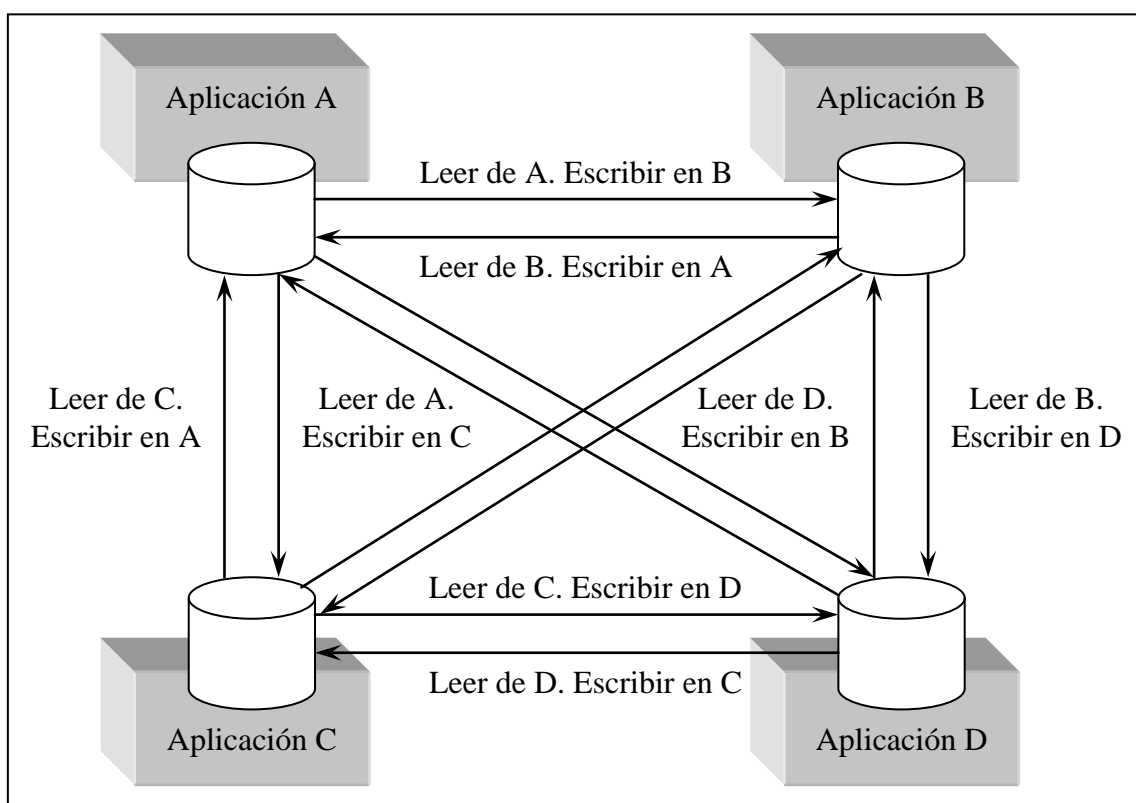


Figura 2.6. Técnica de Integración: Interfaces Punto a Punto

Las interfaces pueden ser programas separados que se ejecutan completamente por separado.

2.3.3. INTEGRACIÓN INDIRECTA

La integración indirecta es más compleja. En la figura 2.7 las aplicaciones se comunican directamente a través de la base de datos maestra en lugar de indirectamente con cada otra. Al contrario de la base de datos maestra, la integración indirecta no requiere modificaciones en las aplicaciones.

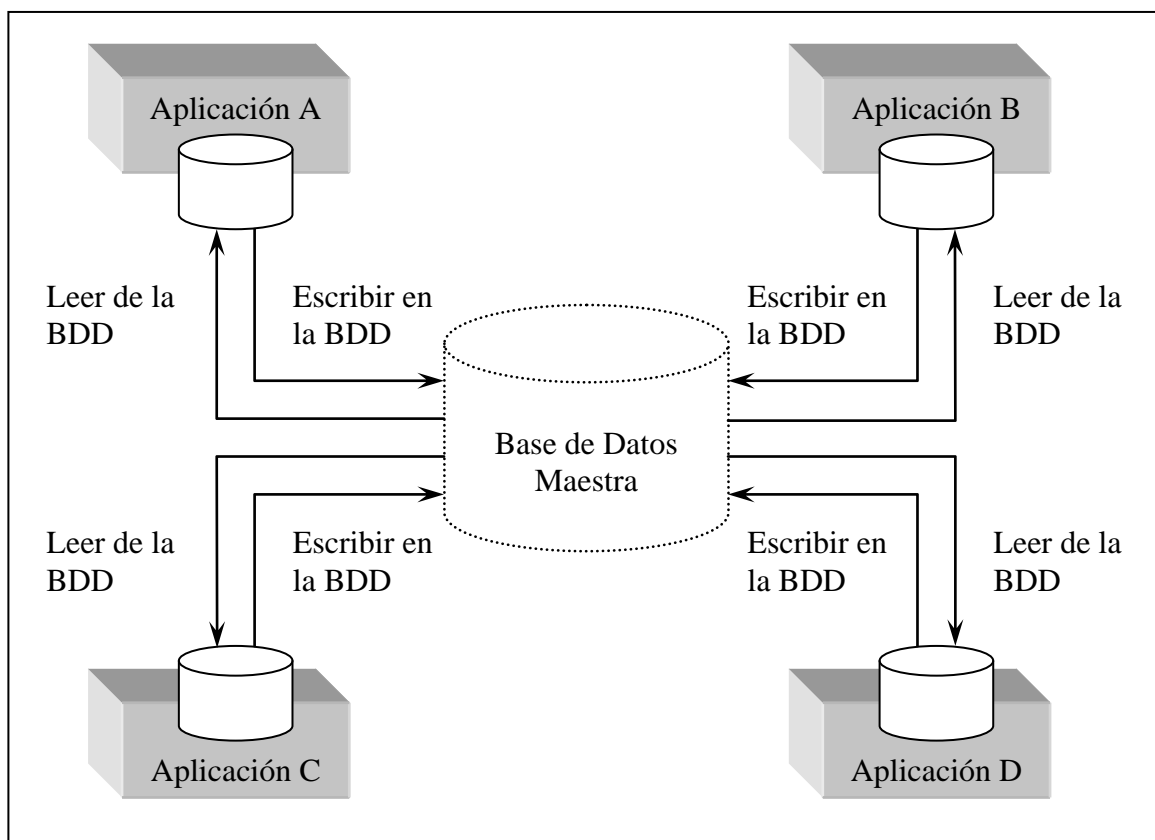


Figura 2.7. Técnica de Integración: Integración Indirecta.

En la Integración Indirecta, la base de datos maestra puede permanentemente almacenar datos (redundante con datos de la aplicación), o puede simplemente servir como un área de traspaso para copiar datos entre aplicaciones.

2.4. ESTUDIO COMPARATIVO Y PROPUESTA DE UNA INTEGRACIÓN ADECUADA

Los municipios medianos poseen una estructura vertical, es decir conformada por niveles jerárquicos y subordinados, incluso el organigrama municipal del Ilustre Municipio del Cantón Ibarra, se constituye por una estructura jerárquica, por lo que es conveniente utilizar una integración que esté acorde a la estructura institucional.

El Municipio de Ibarra específicamente, es una organización conformada por departamentos bien limitados, los cuales se encuentran subordinados uno del otro y estos a su vez de uno más superior, así hasta llegar al nivel de la Alcaldía y este hasta el Consejo. Por consiguiente utilizaremos la integración vertical para hacer un análisis y someter a departamento por departamento y a nivel por nivel a la fase de la integración, aunque también se utilizará la integración horizontal para integrar las jefaturas de cada departamento, puesto que estas se encuentran en el mismo nivel jerárquico dentro de su dirección departamental. Así se trabajará acorde con la realidad de esta institución.

Indicamos también que si se habla de un Municipio con estructura plana (no existen niveles jerárquicos), entonces, lo más recomendable es hacer uso de la integración horizontal.

En cuanto a las estrategias de integración, alguna desventaja de la una se convierte en ventaja de la otra y viceversa.

La estrategia descendente, suele parecer fácil, pero su inconveniente es que pueden ocurrir o resaltar algunos problemas logísticos. El más común suele ocurrir cuando se trata de integrar los niveles más bajos de la jerarquía para poder probar adecuadamente los niveles superiores. Al principio los módulos del nivel jerárquico bajo son sustituidos por resguardos, los mismos que no proporcionan datos significativos hacia la parte superior de la estructura del sistema, por lo que se hace necesario tomar una de las siguientes alternativas:

1. Retrazar el trabajo hasta que los resguardos sean remplazados por los módulos reales.
2. Desarrollar resguardos más complejos de tal manera que estos resguardos realicen una simulación exacta de los módulos reales.
3. Integrar el software desde el fondo de la jerarquía hacia los niveles superiores.

Los planteamientos anteriores tienen sus contras. El primer planteamiento, hace que se pierda el control sobre la correspondencia de ciertas pruebas específicas con la

incorporación de determinados módulos. La segunda alternativa es muy factible, pero conlleva a elevar los esfuerzos al escribir resguardos mucho más complejos. Por último el tercer planteamiento se constituye en la estrategia de integración ascendente.

La estrategia de integración ascendente a medida que va integrando los módulos es decir va subiendo desde la parte inferior hacia la parte del nivel jerárquico alto de la estructura del sistema, va disminuyendo la necesidad de escribir conductores. De hecho, si por otra parte se integra de manera descendente los niveles jerárquicos altos, se reduce sustancialmente el número de conductores y se simplifica grandemente la integración de grupos, de esta manera el esfuerzo es menor y los resultados son más rápidos.

Entonces lo más conveniente es utilizar una estrategia de integración descendente para los niveles altos de la estructura del sistema y una integración ascendente para los niveles más bajos, lo que conlleva a la utilización de la estrategia mixta, que es la que combina estos dos tipos de estrategias.

En cuanto a las técnicas de integración cada una de ellas tiene sus ventajas y desventajas que las caracteriza entre sí:

La técnica de integración base de datos maestra es conveniente implantar por cuanto la integración completa es clara para el usuario final. Además, hay pocas inconsistencias

entre las aplicaciones. Esta técnica es útil cuando se tiene diseñado un modelo maestro correcto.

La desventaja de utilizar la técnica de integración base de datos maestra es que puede ser acoplada solamente cuando no se tiene grupos excesivos de aplicaciones, ya que caso contrario desarrollaría más revisión o escritura para muchas aplicaciones.

La técnica de integración punto a punto tiene como ventaja que su implantación es fácil, considerando también que el desarrollo puede hacerse solamente con dos aplicaciones por el momento, donde cada una de ellas puede efectuarse por separado y permitir un alto volumen de tráfico.

Sin embargo, se produce un problema serio cuando el número de aplicaciones es grande, ya que si n es el número de aplicaciones, entonces el número de dependencias es igual a $n*(n-1)$. Como una institución está presta a aumentar su número de aplicaciones e integrarlas, adicionar una de ellas se vuelve sumamente difícil, ocasionando también que el mantenimiento de las interfaces pueda dar una mayor dificultad para mantener las aplicaciones.

Por último la integración indirecta presenta la ventaja de la escalabilidad. Es una técnica muy adecuada cuando el número de aplicaciones es sumamente grande.

La desventaja de la integración indirecta es su complejidad para ser implementada y entendida, y lo más inconveniente es que no se trata de una integración total, en contraste a la técnica de integración base de datos maestra.

En particular los municipios medianos no poseen un número excesivo de aplicaciones y para integrar una de ellas sólo se necesita adicionar dos interfaces para leer de y para escribir a la base de datos maestra. Además, la presente investigación dejará planteado un modelo maestro correcto, con un número de aplicaciones que no supera el volumen de tráfico máximo. Finalmente el objetivo del presente capítulo es obtener una integración completa que permita tener una base de datos maestra en el servidor donde cada aplicación pueda leer y escribir datos sin redundar, por lo que la técnica de integración más conveniente es la técnica de integración: *Base de datos maestra*.

2.4.1. CUADRO COMPARATIVO DE ESTRATEGIAS DE INTEGRACIÓN

ESTRATEGIA	VENTAJA	DESVENTAJA
Integración Descendente	<ul style="list-style-type: none">➤ Muy eficiente y clara de implementar	<ul style="list-style-type: none">➤ Problemas logísticos.➤ Uso de resguardos complejos que simulen a los módulos reales.➤ No hay control de correspondencia de pruebas.
Integración Ascendente	<ul style="list-style-type: none">➤ Disminuye la necesidad de escribir conductores.➤ Simplifica la integración	<ul style="list-style-type: none">➤ El programa como entidad no existe hasta que se añada el último módulo.

	por grupos.	➤ Difícil de implementar
Integración Mixta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Utiliza la integración descendente para los niveles altos, y la integración ascendente para los niveles más bajos. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compleja de implementar. ➤ Uso de resguardos para los niveles altos.

2.4.2. CUADRO COMPARATIVO DE TÉCNICAS DE INTEGRACIÓN

TÉCNICA	VENTAJA	DESVENTAJA
Base de datos maestra	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cada aplicación opera sobre la base de datos administradora. ➤ Integra completamente las aplicaciones individuales. ➤ La integración completa esta clara para el usuario final. ➤ Son mínimas las inconsistencias entre aplicaciones. ➤ Es fácil adicionar aplicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ No es útil para grupos muy grandes de aplicaciones.
Interfaces punto a punto	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Las aplicaciones pueden ser programadas por lotes. ➤ Las interfaces pueden ser programadas por separado. ➤ Es fácil de entender e 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El desarrollo puede hacerse solo por dos aplicaciones por el momento. ➤ Se rompe las actividades institucionales continuadas.

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

	implementar.	<ul style="list-style-type: none">➤ Funciones sólo con aplicaciones pequeñas y con un número limitado de ellas.➤ Es difícil adicionar nuevas aplicaciones.➤ No integra totalmente las aplicaciones.
Integración indirecta	<ul style="list-style-type: none">➤ Permite la escalabilidad por cada nueva aplicación.	<ul style="list-style-type: none">➤ Es sumamente compleja de implementar.➤ Redundan los datos entre aplicaciones.➤ Complejidad de codificación.

3. ESTUDIO PRELIMINAR

INTRODUCCIÓN

El estudio preliminar se constituye en la primera etapa de la presente metodología, es importante puesto que forma la base fundamental para el desarrollo de las siguientes fases.

Hemos dividido este capítulo en tres partes básicas: La primera “CONTENIDO”, se fundamenta principalmente en el estudio de la Planificación Informática, aunque en algunas de los casos ha sido necesario hacer algunas correcciones que se han considerado convenientes para el buen desarrollo de los municipios medianos del norte del país. La Planificación Estratégica Municipal debe ser realizada como proyecto preliminar en caso de no existir.

La segunda parte de este capítulo, es el “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD”, esta se basa en un estudio técnico, económico y operacional, que ponen alto o dan luz verde a la ejecución del proyecto en sí; la última parte es el “ANÁLISIS DE RIESGOS”, tanto a nivel del proyecto como a técnico.

El estudio preliminar, es la definición del proyecto y su planificación, es aquí donde se debe dejar determinado el alcance y los límites del mismo por medio del estudio de

factibilidad y las relaciones costo / beneficio. Analizaremos cada una de las tres etapas que han sido definidas en la introducción de este capítulo.

Para una mejor comprensión del lector, ejemplificaremos cada una de las etapas que se analicen en los capítulos III, IV, y V del presente trabajo investigativo – experimental, con el siguiente tema: “Análisis y Diseño del sistema de créditos en el departamento de seguros de cesantía del Ilustre Municipio de Ibarra”, cabe indicar que éste ejemplo no ha sido hecho con un estudio verdadero de la situación real, mas bien contiene datos irreales, y se parte del supuesto de que el departamento en mención está creado.

3.1. CONTENIDO.

En esta fase debe realizarse un estudio de la Institución, tomando en cuenta su sistema organizativo y las funciones de sus directivos, determinar de manera clara y cronológica cada uno de los ítems desarrollados en el presente capítulo.

3.1.1. FUENTE.

Especifique de manera objetiva el universo de la investigación, tomando en cuenta los organismos que van a intervenir o formar parte del sistema a desarrollar. Obviamente en todos los casos para los cuales va dirigida la presente investigación, el universo viene a constituirse el Municipio en su totalidad incluyendo como parte de este a sus contribuyentes.

p.e.

Para el tema citado anteriormente, la fuente queda constituida de la siguiente manera:

- *Departamento de seguros de cesantía del IMI.*
- *Empleados con nombramiento.*
- *Personal externo.*

3.1.2. ANTECEDENTES.

Enfóquese a describir una reseña histórica del universo en cuestión, indicando el objetivo de su creación y de que manera y a quienes va dirigida la creación de este ente. También especificar las personas o zonas que serán privadas de los beneficios del proyecto, o a quienes no va dirigido, si es posible explicar el por qué de esta razón.

Termine proyectando al ¿qué pasará sí...?, teniendo en cuenta principalmente a las personas o departamentos que recibirán los servicios de los resultados finales de la investigación.

p.e.

El seguro de cesantía fue creado como ente de carácter social, sin fines de lucro, que ampara a los miembros de la Asociación de Empleados del I.M.I. que desempeñan sus funciones con nombramiento.

Se exceptúan de este grupo los empleados contratados que desempeñan sus funciones a plazo fijo y en general a empleados que no tienen nombramiento definitivo en el I.M.I.

Gozarán de los beneficios de los seguros de cesantía privado todos los empleados asegurados, que se separen del I.M.I. por cualquier causa, y cesen en sus funciones específicas.

3.1.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.

La estructura orgánica debe ser determinada en un estudio más profundo “PLANEACIÓN ESTRATÉGICA INFORMÁTICA”, sin embargo, proponemos verificar la existencia del departamento de sistemas, que viene a ser el ente fundamental para la creación de sistemas integrados en municipios medianos. Por lo tanto, si éste no existe, proponga la creación del mismo, y por el contrario si este forma parte del

organigrama municipal, ubíquelo en un nivel de asesoría del más alto nivel o de los grupos tomadores de decisiones.

Una vez fijada con exactitud la estructura orgánica del Municipio, establezca la organización del departamento de sistemas, y delegue las funciones de cada nivel jerárquico.

p.e.

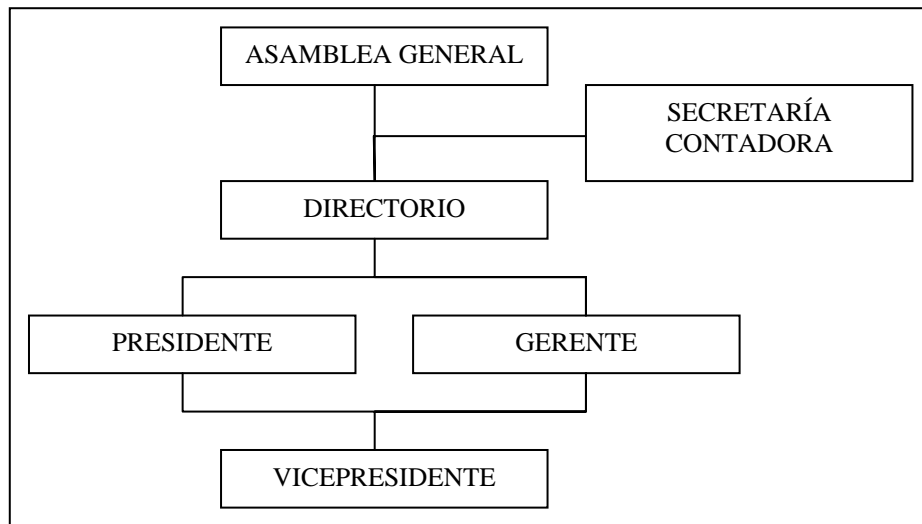


Figura 3.1. Organización del Departamento de Seguros de Cesantía del IMI.

Funciones.

- **Asamblea General.** Es la máxima autoridad del seguro; siendo sus funciones las siguientes:

1. *Nombrar a los miembros principales y suplentes del directorio.*
2. *Remover de sus funciones al presidente, gerente y vocales del directorio por irrogación de graves perjuicios debidamente comprobados por la comisión de auditoría del seguro.*
3. *Aprobar el reglamento del seguro y sus respectivas reformas.*
4. *Conocer y aprobar el estado de situación y los informes del presente presidente previa aprobación del directorio y la comisión auditora.*
5. *Resolver acerca de la liquidación del seguro si el caso lo amerita.*
6. *Aprobar inversiones o acciones que involucren más del 20% del patrimonio contable del seguro.*

- **Directorio.** *El directorio durará dos años en sus funciones. Está conformado por cinco empleados en servicio activo con sus respectivos alternos, elegidos por la asamblea general de los socios. Tiene a su cargo elegir al gerente que será empleado del I.M.I.*

El directorio y el gerente serán personal administrativo y pecuniariamente responsables de los fondos del seguro de cesantía.

- **Presidente.** *Son funciones del presidente las siguientes:*

1. *Convocar y presidir las asambleas generales y las sesiones del directorio.*

2. *Coordinar, dirigir y controlar conjuntamente con el gerente todas y cada una de las actividades administrativas contables y financieras del seguro.*
3. *Otorgar previo informe del gerente las liquidaciones correspondientes a los socios que se retiren, a los deudos de los socios que fallezcan.*
4. *Presentar informe económico anual ante la asamblea.*
5. *Reemplazar al gerente en caso de ausencia temporal o definitiva.*

➤ **Vicepresidente.** *Son funciones del vicepresidente las siguientes:*

1. *Reemplazar al presidente en caso de ausencia temporal o definitiva.*
2. *Colaborar permanentemente con el presidente y el gerente.*

➤ **Gerente.** *Son funciones del gerente:*

1. *Coordinar, dirigir y controlar conjuntamente con el presidente todas y cada una de las actividades administrativas contables y financieras del seguro.*
2. *Representar al seguro judicial y extrajudicialmente junto con el presidente.*
3. *Ejercer las funciones del secretario del directorio y de la asamblea.*
4. *Presentar los estados financieros al final de cada año.*
5. *Rendir la caución que le fije el directorio.*
6. *Formular los planes de inversión anuales y someterlos a comisión al directorio.*

7. *Aprobar conjuntamente con el presidente el otorgamiento de préstamos a los socios.*
8. *Recaudar los valores por concepto de préstamos y otros, y depositarlos en el mismo día en la cuenta corriente del seguro.*

3.1.4. FUNCIONES DEPARTAMENTALES Y DEL SISTEMA.

Especificar las funciones de cada departamento y las que va a cumplir el sistema dentro del municipio. Si el municipio ya cuenta con sistemas informáticos, especifique las funciones que este viene cumpliendo en cada departamento, y adjunte también las que el usuario tanto interno como externo quisieran que éste cumpla. Verificar que las funciones del nuevo sistema, cumplan con las disposiciones legales vigentes.

Para conocer las inquietudes de los usuarios tanto internos como externos, puede recurrir a diferentes técnicas de Investigación como: encuesta, entrevista, observación directa, etc.

p.e.

1. *Seguro de Cesantía. Es una aportación mensual que realizan todos los empleados con nombramiento del I.M.I. La aportación es individual y patronal.*

2. Recursos de Créditos del Seguro de Cesantía. El departamento otorga crédito a los empleados. Para obtener un crédito debe tener un mínimo de seis aportaciones, otorgándose como máximo un valor de 400 dólares a un plazo de treinta meses con un interés del 18% anual. El departamento concede hasta trescientos créditos.

3.1.5. OBJETIVOS.

Describir cual o cuales son los objetivos de cada departamento e institucionales, y los que el sistema pretende cumplir como ente integrador y como ente individual en los departamentos,

Los objetivos deben empezar con un verbo en infinitivo, de manera que indiquen de manera clara que se hace, para qué se hace y qué se espera obtener.

p.e.

- *Automatizar el sistema de créditos del departamento de cesantía del I.M.I, con el fin de llevar un mejor control de ellos.*
- *Mejorar la eficacia de las labores de secretaría y gerencia.*
- *Acceder a la información de manera rápida y segura.*
- *Mejorar la atención a los empleados.*
- *Agilizar los trámites al solicitar un préstamo.*
- *Facilitar el acceso de datos al personal involucrado en el sistema de créditos.*
- *Integrar los datos de todos los empleados con nombramiento.*

➤ *etc.*

3.1.6. DESCRIPCIÓN DE PROBLEMAS.

En la actualidad, la rapidez con que la tecnología maneja la información y la exactitud como la máquina efectúa cálculos, deja obsoleto el difícil trabajo de manipular la información de manera manual.

Si el municipio, no posee sistemas informáticos encargados del manejo de datos, describa los problemas que el manejo manual de la información a ocasionado, tanto en el ámbito de procesos como en el ámbito de cálculos. Si la institución cuenta con sistemas informáticos, determine los problemas que estos poseen, incluyendo aquí aquellos ocasionados por la falta de integración, los procesos, cálculos y administración de los sistemas informáticos existentes.

p.e.

- *El acceso a la información de créditos realizados por los empleados a este departamento es de forma lenta y caótica.*
- *El tiempo de espera de los empleados en el momento de solicitar sus estados de crédito no es aceptable.*
- *Errores de cálculo por llevar operaciones manuales.*
- *Falta de mantenimiento y administración del equipo actual.*

3.1.7. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA.

Especifique el alcance y las delimitaciones que tendrá el sistema, incluya también las futuras proyecciones a las que puede someterse el objeto del proyecto.

p.e.

El sistema en estudio no reemplazará la actividad manual del seguro de cesantía, sólo se limitará a automatizar el sistema de créditos.

El sistema no será responsable por la falta de organización que pueda existir con relación al correcto funcionamiento y uso del mismo.

Inicialmente el sistema será monousuario con proyección a multiusuario por existir una inversión tecnológica limitada, que impide su desarrollo actualmente.

Determine en este momento, si se ha abarcado las partes fundamentales del municipio como institución, caso contrario repita cada uno de los pasos anteriores y cumpla con el objetivo de esta sección, el cual es conocer la organización municipal, determinar su realidad y sus problemas como entidad.

3.2. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

La metodología le guiará a determinar si la realización del sistema integrado para el manejo de la información dentro de los municipios medianos es justificable o no, es

decir, si resulta factible tomando en cuenta tres aspectos importantes: lo técnico, lo económico y lo operacional.

3.2.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA.

Por facilidad, en la presente metodología hemos dividido a la factibilidad técnica en cuatro aspectos importantes: (1) Recursos de hardware y software disponibles, (2) Planificación, (3) Soluciones técnicas del sistema, y (4) Topología de la red.

3.2.1.1. RECURSOS DE HARDWARE Y SOFTWARE DISPONIBLES.

Realice un inventario general de los recursos de hardware existentes en el municipio, indique las características de cada uno y el software que estas tienen instalado, señale cual de ellos necesita tener licencia de funcionamiento, que software consta como legal y cual no.

En caso de existir equipos con software ilegal, proponga la eliminación del mismo y la compra de las licencias necesarias para el buen funcionamiento de los equipos y sistemas informáticos en el municipio en estudio.

p.e.

Hardware:

- *PC Premio con las siguientes características:*
 - *Intel Pentium III de 800 Mhz.*
 - *128 Mb en memoria RAM.*

- 30 Gb en disco duro.
- Multimedia, Drive 3 1/2
- Impresora

Software:

- Sistema Operativo Windows 2000 con licencia
- Microsoft Office 2000 con licencia

3.2.1.2. PLANIFICACIÓN

En este punto se procederá a observar la manera en la cual se desenvuelven las actividades en el municipio. Junto con el personal de los departamentos del mismo se observarán los problemas que se presentan, se buscarán sus causas y soluciones óptimas.

Indique los recursos necesarios para la creación del sistema integrado, tomando en cuenta principalmente los recursos de hardware, software, humanos y económicos.

p.e.

a) Recursos Hardware.

- Servidor de Base de datos.
- 3 terminales
- 1 HUB

b) Recursos Software.

- *Sistema operativo de red Windows 2000 Server.*
- *Sistema operativo para terminales Windows 95*
- *Server.*

c) Recursos Humanos.

- *4 analistas programadores (estudiantes).*
- *Administrador de base de datos.*
- *Personal de mantenimiento.*
- *Personal del departamento.*

d) Recursos Económicos.

- *El departamento de seguros de cesantía financiará el proyecto.*

3.2.1.3. SOLUCIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA.

Después de haber analizado los problemas existentes, con o sin sistemas informáticos, se puede optar por una de las siguientes opciones:

- *Actualizar el sistema informático en caso de existir.*
- *Desarrollar un nuevo sistema informático.*

Tenga en cuenta que la presente metodología propone cualquiera de las dos opciones anteriores, pero aplicando los principios de la reingeniería o Ingeniería Inversa, o las dos a la vez.

p.e.

La solución técnica más viable, es desarrollar un sistema informático que se satisfaga las necesidades reales del departamento de seguros de cesantía del Ilustre Municipio de Ibarra.

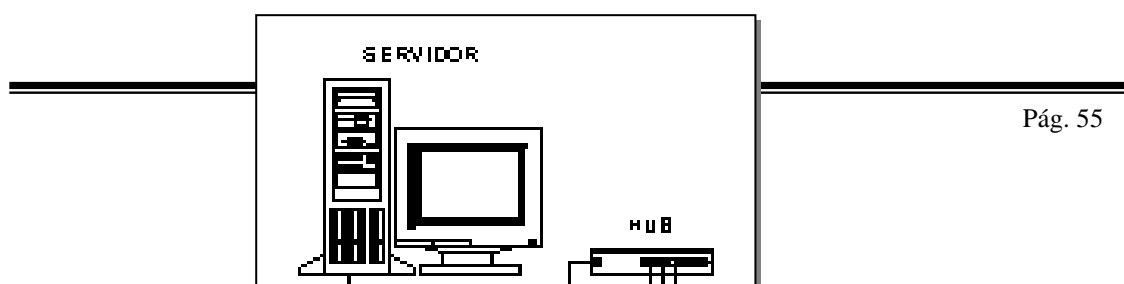
3.2.1.4. TOPOLOGÍA DE RED.

De acuerdo a la cantidad y a la manera como la información va a fluir en el municipio, es necesario determinar la topología de red.

Considerando que la gran mayoría de los municipios medianos tiene ya instalada una red informática, lo más aconsejable es analizar la topología de ésta, y determinar si abastece los requerimientos de la información, si no es así, proponga un diseño nuevo de acuerdo a un estudio técnico que no desvíe el objetivo de la planeación estratégica informática existente, antes bien, básiese en dicha planeación para presentar su propuesta.

Por último realice una comparación entre los recursos disponibles y los recursos a necesitarse y deduzca de acuerdo a esta comparación si la realización del proyecto es técnicamente factible.

p.e.



3.2.2. FACTIBILIDAD ECONÓMICA.

Este punto determina los costos de la realización del sistema, y luego realiza un análisis costo beneficio.

Para facilitar el cálculo de este tipo de factibilidad, hemos dividido esta fase en cuatro diferentes períodos:

3.2.2.1. COSTO DEL SISTEMA ACTUAL.

Se trata de los costos directos, indirectos e intangibles. Los primeros determinan el precio del sistema en lo que se refiere a pago de sueldos, salarios, y la depreciación de los activos municipales, es decir, todos aquellos valores que causa la realización del

sistema de manera directa. Para evitar confusiones y facilitar el trabajo, haga uso de tablas, donde especifique los costos que implican cubrir cada uno de los tres aspectos anteriores.

Los costos indirectos se refieren al precio a pagar por energía eléctrica, útiles de oficina, útiles de limpieza, entre otros, es decir, aquellos valores que causa la realización del sistema pero de manera indirecta. Haga también uso de tablas para especificar estos valores.

Por último, los costos intangibles, se refieren principalmente al tiempo de espera de los usuarios del sistema y de los contribuyentes para ser atendidos.

p.e.

<i>RECURSOS</i>	<i>COSTO EN DÓLARES</i>
<i>Gerente</i>	<i>138,89</i>
<i>Secretaria</i>	<i>115,74</i>
<i>Útiles de Oficina</i>	<i>13,89</i>
<i>Depreciación del Hardware</i>	<i>2,00</i>
<i>TOTAL MENSUAL</i>	<i>270,52</i>

3.2.2.2. COSTOS DEL SISTEMA COMPUTACIONAL.

Haciendo uso de tablas, incluya los costos de hardware, software, mantenimiento de hardware y software, y los costos que implican el aumento del personal para la realización del sistema.

Comience realizando la tabla de costos del hardware. Luego realice una tabla del costo del sistema como paquete, incluyendo aquí los costos directos e indirectos. Seguidamente realice la tabla de costos de software, incluya aquí el valor total de la tabla anterior, es decir, el valor del sistema como paquete. Por último, realice la tabla del costo total del sistema integrado, que se constituye por la suma de los valores totales de la primera y tercera tablas.

p.e.

Costos de hardware

<i>HARDWARE</i>	<i>COSTO EN DÓLARES</i>
<i>1 Servidor</i>	<i>3.500,00</i>
<i>2 Terminales</i>	<i>2.600,00</i>
<i>2 Tarjetas de Red</i>	<i>700,00</i>
<i>Cableado</i>	<i>150,00</i>
<i>Otros</i>	<i>100,00</i>
<i>TOTAL</i>	<i>7.050,00</i>

Costos de implementación del sistema

<i>RECURSOS</i>	<i>COSTO EN DÓLARES</i>
<i>5 Analistas</i>	<i>400,00</i>

<i>Útiles de oficina</i>	<i>50,00</i>
<i>Gastos indirectos</i>	<i>100,00</i>
<i>Otros</i>	<i>50,00</i>
<i>TOTAL</i>	<i>600,00</i>

Costos del Software

<i>SOFTWARE</i>	<i>COSTO EN DÓLARES</i>
<i>Windows 2000 Server</i>	<i>800,00</i>
<i>Sistema</i>	<i>600,00</i>
<i>TOTAL</i>	<i>1.400,00</i>

Costo total del sistema integrado

<i>RECURSOS</i>	<i>COSTO EN DÓLARES</i>
<i>Hardware</i>	<i>7.050,00</i>
<i>Software</i>	<i>1.400,00</i>
<i>TOTAL</i>	<i>8.450,00</i>

3.2.2.3. DEPRECIACIONES.

Calcule las depreciaciones tanto de hardware y software existente y a implementarse, obtenga los cuatro parámetros necesarios para el cálculo de la depreciación: precio actual, precio final, vida útil y período. Haga uso de tablas para registrar estos valores.

Proponemos utilizar el método de depreciación por doble disminución del saldo, utilizada por Microsoft Excel en su fórmula DDB, en la cual calcula la depreciación a una tasa acelerada. La depreciación es más alta durante el primer período y disminuye en períodos sucesivos. Este método utiliza la siguiente fórmula para calcular la depreciación para un período:

“
costo - valor_residual(depreciación total en períodos anteriores)*factor / vida

Donde:

Costo: es el valor inicial del bien.

Valor_residual: es el valor al final de la depreciación (a veces denominado valor residual del bien).

Vida: es el número de períodos durante los cuales se deprecia el bien (a veces denominado vida útil del bien).

Período: es el período para el que se desea calcular la depreciación. Debe usar los mismos valores que el argumento vida.

Factor: es la tasa de declinación del saldo. Si factor se pasa por alto, Excel supondrá que es 2 (el método de depreciación por doble disminución del saldo).”⁴

p.e.

Depreciación del Hardware existente a dos años

⁴ Manual del usuario de Microsoft Excel 97.

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

HARDWARE	P. ACTUAL	P.FINAL	V.UTIL	PERIODO	DEPREC
<i>Computador</i>	<i>1.300,00</i>	<i>750,00</i>	<i>5</i>	<i>2</i>	<i>30,00</i>
<i>Impresora</i>	<i>300,00</i>	<i>150,00</i>	<i>5</i>	<i>2</i>	<i>30,00</i>
TOTAL					60,00

Depreciación del Software existente a dos años

SOFTWARE	P. ACTUAL	P.FINAL	V.UTIL	PERIODO	DEPREC.
<i>S. Operativo</i>	<i>200,00</i>	<i>100,00</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>00,00</i>
<i>Utilitarios</i>	<i>300,00</i>	<i>100,00</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>00,00</i>
TOTAL					00,00

Depreciación del Hardware a implementarse a dos años

HARDWARE	P. ACTUAL	P.FINAL	V.UTIL	PERIODO	DEPREC.
<i>Servidor</i>	<i>3.000,00</i>	<i>1700,00</i>	<i>5</i>	<i>2</i>	<i>100,00</i>
<i>2 Terminales</i>	<i>2.600,00</i>	<i>1.500,00</i>	<i>5</i>	<i>2</i>	<i>60,00</i>
<i>Tarjetas de Red</i>	<i>700,00</i>	<i>400,00</i>	<i>5</i>	<i>2</i>	<i>20,00</i>
<i>Cableado</i>	<i>150,00</i>	<i>100,00</i>	<i>5</i>	<i>2</i>	<i>00,00</i>
TOTAL					180,00

Depreciación del Software a implementarse a dos años

SOFTWARE	P. ACTUAL	P.FINAL	V.UTIL	PERIODO	DEPREC
<i>S. Operativo</i>	<i>800,00</i>	<i>250,00</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>16,67</i>
<i>Sistema</i>	<i>800,00</i>	<i>300,00</i>	<i>5</i>	<i>2</i>	<i>180,00</i>
TOTAL					196,67

3.2.2.4. CÁLCULOS Y ESTIMACIÓN DE COSTOS.

Para tener una mejor idea de los alcances del sistema desde el punto de vista económico, se plantea una estimación de los costos tanto humanos y de maquinaria involucrados en el proceso de análisis, diseño e implementación.

Para determinar la relación costo – beneficio, se tomará en cuenta los ingresos de los contribuyentes por ventanilla de tesorería de un pago adicional por cada título de crédito “PROCESAMIENTO DE DATOS”, si este rubro no existe en el municipio, aconsejamos crearlo e incluirlo en la carta de pago de impuestos.

El capital a invertir viene a ser el costo total del sistema integrado calculado en las tablas anteriores; los ingresos mensuales se constituyen por los pagos de los contribuyentes del rubro <<Procesamiento de datos>> con cálculo al cierre del mes; los egresos mensuales se constituyen por los costos de mantenimiento y administración del sistema integrado.

De acuerdo al plazo fijado para recuperación de inversión, calcule el total de ingresos y egresos a los años plazo determinados. Por último determine el beneficio total restando el total de ingresos menos el total de egresos.

Si el valor del beneficio total es positivo, podemos concluir que la realización del sistema integrado para el municipio, resulta económicamente factible.

Para calcular el total de ingresos al valor actual y el valor actual de egresos, utilice la siguiente fórmula:

$$T = (\text{Ingresomensual} * \text{Perodosiguales}) - \left(\left(\frac{\text{Ingresomensual} * \text{Perodosiguales}}{100} \right) * \text{Perodosiguales} \right)$$

p.e.

Cálculo costo – beneficio

	<i>COSTO EN DÓLARES</i>
<i>Capital a invertir</i>	8.450,00

<i>Ingresos mensuales</i>	864,00
<i>Egresos mensuales</i>	270,52

Los ingresos mensuales se obtendrán de un descuento a los empleados por bono de automatización equivalente a 3 dólares mensuales por el lapso de dos años.

Se toma en cuenta 288 empleados asociados al seguro de cesantía.

Estimación de costos

Total de ingresos al valor actual

	<i>COSTO EN DÓLARES</i>
<i>Interés anual</i>	10%
<i>Períodos iguales</i>	24
<i>Ingreso mensual</i>	864,00
<i>VALOR ACTUAL</i>	18.662,40

Valor actual de egresos

	COSTO EN DÓLARES
<i>Interés anual</i>	<i>10%</i>
<i>Períodos iguales</i>	<i>24</i>
<i>Egreso mensual</i>	<i>270,52</i>
VALOR ACTUAL	5.843,23

Total de egresos al valor actual

	COSTO EN DÓLARES
<i>V.A. Egresos</i>	<i>5.843,23</i>
<i>Inversión</i>	<i>8.450,00</i>
TOTAL	14.293,23

Beneficio en el lapso de dos años

	COSTO EN DÓLARES
<i>Total ingresos</i>	<i>18.662,40</i>
<i>Total egresos</i>	<i>14.293,23</i>
BENEFICIO TOTAL	4.369,40

3.2.2.5. BENEFICIOS.

Para determinar si la realización del sistema integrado es económicamente factible, y una vez determinados los costos de producción y mantenimiento, se detallan los beneficios tangibles e intangibles que dicho sistema va a entregar al municipio como universo de la investigación.

p.e.

➤ **Tangibles**

- Control del Capital. *El personal del departamento va a tener un acceso directo a los estados de créditos de los empleados, permitiéndoles el control total sobre ellos.*
- Disminución del tiempo de Calculo. *El sistema va a permitir hacer los cálculos automáticamente, reduciendo las tediosas tareas manuales.*
- Disminución de errores de cálculo. *Debido a que los cálculos serán automáticos.*
- Disminución en el tiempo de espera. *Al reducirse el tiempo de cálculo y al aumentar la velocidad de acceso a los datos, el tiempo de espera por parte de los empleados y manejador del sistema se reducirá de manera considerable.*
- Recuperación del capital invertido. *Para recuperar la inversión se propone el cobro de automatización a los empleados en un período máximo de dos años.*

➤ **Intangibles.**

- *Seguridad de la Información.*
- *Aumento de la rapidez en la toma de decisiones.*
- *Mejora de la calidad de servicio.*
- *Acceso más rápido a la información.*

3.2.3. FACTIBILIDAD OPERACIONAL.

Por cuestiones propias de nuestra cultura, es difícil convencer a un individuo a adoptar nuevas costumbres. Sin embargo, determine que tan operacionalmente factible es la realización del sistema integrado, tomando en cuenta las ventajas que la realización del nuevo software trae consigo. Además utilice alguna técnica de investigación como la encuesta para determinar si el usuario externo está de acuerdo con el cambio o implantación del sistema integrado.

p.e.

Por las ventajas y por los resultados del estudio costo – beneficio, citadas en las fases anteriores de este ejemplo, concluimos que resulta operacionalmente factible la implantación del sistema de seguros de cesantía del I.M.I.

3.3. ANÁLISIS DE RIESGOS.

Es importante e indispensable estar preparados para afrontar los posibles riesgos que se pueden suscitar durante el desarrollo del proyecto, de tal forma que se puedan dar soluciones apropiadas para concluirlo de la mejor manera.

3.3.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

Se determina los posibles riesgos que se pueden suscitar en el período de ejecución del proyecto, y se propone una posible solución, con la finalidad de evitar en lo más mínimo un retraso exagerado o una elevación en el costo.

Los riesgos pueden ser del proyecto ó técnicos. Los riesgos del proyecto son aquellos que pueden darse durante la realización del proyecto; los riesgos técnicos son aquellos que se pueden dar por desconocimiento de algún tema o por fallas del personal durante el desarrollo.

Como una técnica muy sencilla, recomendamos utilizar tablas para registrar estos riesgos, donde se incluye también la gestión y el impacto.

p.e.

Del proyecto.

NRO	RIESGO	GESTIÓN	IMPACTO
1	Daño del equipo	Recurrir a otra máquina	Retraso del proyecto
2	No disponibilidad de tiempo	Aumento de personal	Mayores recursos económicos
3	Falta de colaboración del personal	Reajuste de calendario	Retraso del proyecto
4	Virus	Respaldos semanales	Mayores recursos económicos

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

5	Falta de guía	Preparación	Retraso del proyecto.
----------	---------------	-------------	-----------------------

Técnicos.

NRO	RIESGO	GESTIÓN	IMPACTO
1	Nuevos objetivos en el desarrollo	Preparar un contrato	
2	Desconocimiento del software	Capacitación del personal	Aumento económico y retraso del proyecto
3	Desconocimiento de parámetros de diseño	Capacitación profesional	Aumento económico y retraso del proyecto
4	Desconocimiento de herramientas de implementación	Capacitación del personal	Aumento económico y retraso del proyecto
5	Informe incompleto	Reuniones técnicas, formales, extras.	Retraso del proyecto
6	Mal análisis del sistema.	Reuniones técnicas, formales, extras.	Retraso del proyecto

4. ANÁLISIS ORIENTADO A OBJETOS

INTRODUCCIÓN

El análisis se constituye en la segunda etapa de la presente metodología, la cual ha dividido esta fase en dos niveles bien definidos y claros: (1) El análisis del municipio como institución, y (2) El análisis de los requerimientos del sistema.

El primer nivel “ANÁLISIS DEL MUNICIPIO COMO INSTITUCIÓN”, se encarga de modelar la institución o parte de la misma comprendiendo la naturaleza del municipio, como se realizan actualmente las actividades, y cómo desean los usuarios que estas

actividades se realicen en el futuro. Se determina los departamentos específicos a ser informatizados.

El segundo nivel “ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA”, se encarga de establecer con claridad las capacidades requeridas para el nuevo sistema a ser desarrollado, las mismas que son documentadas de tal forma que se deja indicando de manera precisa todas las especificaciones sobre las cuales los desarrolladores van a trabajar para validar los resultados obtenidos.

4.1. ANÁLISIS DEL MUNICIPIO COMO INSTITUCIÓN.

La etapa del análisis del municipio como institución trae consigo las tareas que se ilustran en la Figura 4.1.

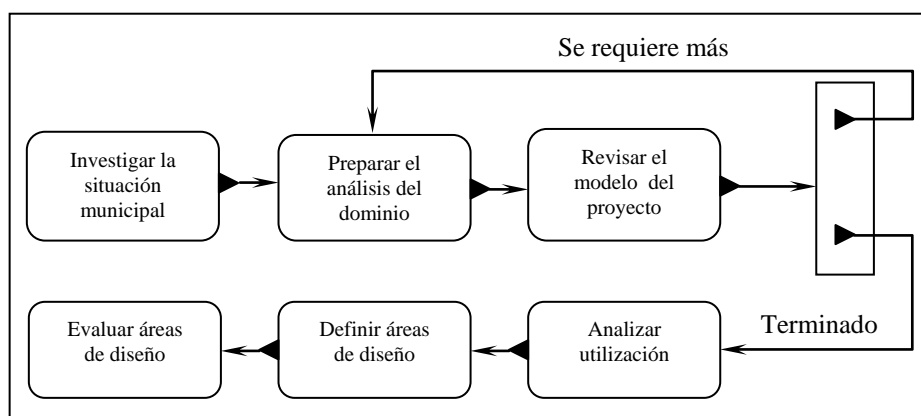


Figura 4.1. Tareas de Ingeniería del Análisis del Municipio como Institución.

4.1.1. INVESTIGACIÓN DE LA SITUACIÓN MUNICIPAL.

Empiece recopilando lo que ya conoce del municipio, es un buen inicio para la recopilación de la información a partir de los usuarios. El equipo también debe conocer la situación municipal para poder subdividir el trabajo. Busque en otros proyectos ya desarrollados objetos y modelos reutilizables apropiados para el proyecto.

Esta tarea se consigue con el cumplimiento de los siguientes pasos:

- Reúna documentos y papeles como:
 - Productos provenientes de la planeación estratégica.
 - Componentes de otros proyectos ya desarrollados o en ejecución actual.

- Informes anuales del municipio.
 - Planes y estrategias municipales.
 - Documentación de los sistemas existentes.
-
- Analice conceptos con el equipo de trabajo, registre los objetos válidos y elabore un diagrama inicial de objetos.
 - Analice el comportamiento del municipio con el equipo de trabajo, registre los procesos y eventos válidos y elabore un diagrama inicial de eventos.
 - Analice los diagramas iniciales de objetos y eventos, asegúrese que estos diagramas sean consistentes, no olvide que son el punto de partida.
 - Defina los dominios iniciales, es decir, identifique la región específica para ser analizada.

4.1.2. PREPARAR EL ANÁLISIS DEL DOMINIO.

Esta tarea incluye: recabar información para elaborar un modelo completo del dominio; programar contactos entre el equipo de trabajo y los usuarios; programar sesiones de análisis de dominio.

- Identifique preguntas y problemas, sea claro con lo que se desea, utilice fuentes como:
 - Metas y objetivos del proyecto.
 - Modelos que construyó en la etapa de investigación de la situación municipal.
 - Experiencia de aquellos que más conocen la institución.
 - Descripciones que pueda encontrar disponibles sobre procesos.
 - Problemas y quejas sobre los sistemas actuales, incluya los problemas que usted conoce.

- Identifique a las personas que le proporcionen información, tome muy en cuenta a aquellas que tienen visión futurista. Recuerde siempre que el proyecto va a fracasar si alguna de las personas identificadas o miembro del grupo de trabajo quiere inmiscuir la política.

- Programe sesiones de trabajo para modelar el dominio, incluya a analistas y expertos del dominio para que trabajen juntos durante el análisis del mismo. Procure que la reunión no dure más de 30 minutos.

- Programe las sesiones de análisis, defina si va a utilizar la entrevista personal o una reunión de trabajo. Al realizar el análisis del dominio, produzca un modelo “cómo

debe ser”, antes del modelo “como es”, esto va a permitir realizar una reingeniería del dominio en el futuro.

4.1.3. REVISAR MODELO DEL PROYECTO.

Después de cada análisis del dominio, revise el modelo del proyecto resultante hasta el momento para asegurarse que el análisis va avanzando. El propósito es:

- Identificar cambios en la institución y modificar el modelo para eliminar la resistencia al cambio, revise que:
 - Consten registrados todos los elementos.
 - Los elementos estén completos (nombre, definición, diagrama).
 - Los elementos sean consistentes.
 - El modelo se comunica con eficiencia a los contribuyentes.

- Documentar que el modelo es correcto y completo, y que puede ser revisado y comprendido por los usuarios y altos directivos del municipio. Además, que tan estable es el proyecto tomando en cuenta los posibles cambios que puede sufrir la institución, si la probabilidad de materializar estos cambios es baja ignórelas, caso contrario evalúe el impacto potencial haciendo una copia del modelo y actualizándolo de acuerdo a dichos cambios, analice el modelo resultante y

determine si éste debe ser ampliado con la finalidad de que sea más flexible para aceptar dichos cambios.

- Identificar partes del modelo que pueden ser reutilizados por otros proyectos.

- Realice una reunión con el equipo del proyecto para revisar el estado actual del modelo. Cada miembro del equipo se va a centrar en su área particular, pero usted debe tener una visión completa del modelo en su totalidad. Los directivos y usuarios deben estar de acuerdo respecto al esquema del modelo.

- Realizar las correcciones y el alcance del modelo, registre las correcciones hechas para posteriores análisis del por qué se efectuó el cambio.

Observe si la lista de problemas está vacía, si no es así es porque la parte primera del análisis aun no concluye, por lo tanto vuelva a la tarea que indica el ciclo de la figura 4.1.

4.1.4. ANALIZAR UTILIZACIÓN.

Esta tarea identifica los requerimientos del municipio para la distribución y determina el impacto que tendrán las trayectorias de distribución sobre las operaciones de la municipalidad (*Nota: no diseña la distribución*).

El método a seguir es el siguiente:

- Determine todos los lugares tanto internos como externos donde se llevan a cabo los procesos municipales, identifique también el papel que cumplen las personas involucradas en los lugares determinados.

- Diseñe una matriz en donde las filas constarán los departamentos y en las columnas los procesos, luego registre en la matriz si el proceso involucra una actividad en el departamento, algunas veces o siempre; finalmente, registre si un departamento ejecuta un proceso de manera completa o parcial.

- Elabore una matriz en donde la fila conste el departamento y en la columna los objetos. Llena la matriz para indicar:
 - Si un departamento utiliza la información de un objeto de manera total o solo una parte de la misma.

 - Si el mismo conjunto de instancias de objeto o un conjunto diferente de instancias de objeto deberá estar disponible para un departamento.

4.1.5. DEFINIR ÁREAS DEL DISEÑO.

Esta tarea subdivide el modelo para el desarrollo en áreas, selecciona la forma apropiada de implementar cada proceso en el sistema integrado.

El método para definir las áreas de diseño es el siguiente:

- Cada área consta de un conjunto de tipo de objetos y de procesos interrelacionados, no es necesario que todo lo modelado se vaya a implementar en un solo proyecto, puede hacerse por etapas e ir las incluyendo en uno solo, la intención es lograr obtener como producto final un sistema integrado.

- Examine todas las implementaciones a realizarse y evalúelas en función de rendimiento, capacidad de utilización y requerimientos de espacio, determine también cual deberá ser reutilizado, reemplazado o modificado por el sistema integrado.

- Revise las áreas de diseño propuestas y la interacción entre estas, esto asegura que cada área esté completa y sea consistente.

- Clasifique cada departamento (apoyo de decisiones, información gráfica, multimedios, etc.) basándose en la nueva información.

- Para cada departamento considere:
 - Características de los objetos y procesos institucionales.
 - Utilización y distribución de los componentes.
 - Interacción con otros departamentos.

- Relación de cada departamento con la arquitectura técnica.
- Mecanismos apropiados de implementación.

4.1.6. EVALUAR ÁREAS DEL DISEÑO.

En esta tarea se identifican los departamentos beneficiados con el sistema integrado y se obtiene el compromiso real, financiero y disponibilidad de instalaciones.

El método para evaluar las áreas del diseño es el siguiente:

- Analice las ventajas a obtener como:
 - Mejora en las relaciones con los contribuyentes y reducción del tiempo de procesamiento.
 - Disminución de costos.
 - Eliminación de problemas como información incompatible, incompleta o redundante.
- Determine que departamentos son más importantes de implementar y registre esta prioridad, en caso de que un departamento dependa de otro y viceversa, las dos deben ser implementados paralelamente.
- Determine que tan necesario resultan los procesos de transición, que son los encargados de pasar los datos al nuevo sistema, estos costos de transición deben incluirse en el costo total del proyecto.

- Determine los requerimientos de recursos y costos para cada departamento. Incluya en los costos el valor de desarrollo, operación y transición.
- Los costos, ventajas, requerimientos de transición y la secuencia de implementación deberán ser presentados a los directivos tomadores de decisiones dentro del municipio.

Si es necesario proponga a los directivos obtener recursos externos o de complementar el equipo mediante recursos externos.

4.2. ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA.

El análisis es utilizado para modelar parte o todo el municipio en orden de comprender la naturaleza de la institución y cómo se llevan a cabo sus procesos.

El análisis del municipio como institución se concentra en tres actividades fundamentales: (1) Modelado de objetos, (2) Modelado de eventos, (3) Modelado de condiciones de control.

En el modelado de objetos, se determinan los objetos entidad más importantes, otros objetos entidad pueden ser agregados durante la siguiente etapa de este capítulo, o incluso durante la fase del diseño. La segunda actividad, implica la identificación de los eventos y la comprensión en un alto nivel de los flujos de trabajo (secuencias de actividades y eventos) de dichos procesos, y de los agentes (humanos o máquinas) que

interactúan para alcanzar un resultado significativo. Además, se modela el ciclo de vida de cada objeto. En consecuencia, en la fase del análisis, se determina los objetos y que les ocurre a ellos.

4.2.1. MODELADO DE OBJETOS.

Viene a constituirse en la primera definición del modelado de estructura de objetos para la aplicación.

El modelado de objetos puede realizarse simultáneamente con el modelado de procesos. Sin embargo por facilidad de comprensión y diseño proponemos en esta metodología modelar primero los objetos y dejar la segunda parte para un enfoque posterior.

El modelado de objetos incluye los siguientes pasos:

- Determinar objetos.
- Determinar las relaciones estáticas entre objetos.
- Nominar dichas relaciones y asignar cardinalidades.

Esta metodología divide la primera actividad de tres fases importantes: (1) Actividades, (2) Requerimientos de transacciones de los usuarios, y (3) Análisis de la estructura de objetos (AEO).

4.2.1.1. ACTIVIDADES.

En este punto, debe especificar el proceso básico de la actividad del universo, que para el caso de esta metodología viene a ser el municipio en estudio. Además de indicar cual es el proceso que los contribuyentes siguen para cancelar sus impuestos y recibir los demás servicios que el municipio brinda, debe también especificar cual es la información requerida para llevar a cabo los procesos necesarios.

Para facilitar la recolección de estos datos, haga un seguimiento del flujo de información y anote cada uno de los pasos seguidos y la información solicitada. Últimamente, numere los tipos de transacciones que se llevan a cabo en la institución.

p.e.

La actividad de los créditos es conceder préstamos a los empleados con nombramiento que estén aportando al seguro de cesantía al menos seis meses atrás.

La información consumida por este proceso es:

- *Datos del empleado.*
- *Número de aportaciones.*
- *Sueldo.*

Para poder dar paso a un proceso de préstamo los empleados que deseen acceder al mismo deberán llenar una solicitud que consta de lo siguiente:

- *Datos del solicitante:*
 - *Nombres y apellidos.*
 - *Departamento.*
 - *Número de cédula de identidad.*
 - *Dirección domiciliaria.*
 - *Teléfono del domicilio.*
 - *Monto solicitado.*
 - *Días de plazo.*
 - *Fecha de entrega de la solicitud.*
 - *Firma.*

- *Datos del Garante:*
 - *Nombres y apellidos.*
 - *Departamento.*
 - *Número de cédula de identidad.*
 - *Dirección domiciliaria.*
 - *Teléfono del domicilio.*
 - *Firma.*

La solicitud es entregada en secretaría, quien se encarga de presentarla al directivo para que sea aprobada o no. Una vez que el directivo haya aprobado la solicitud, los datos son tomados por la secretaria y el gerente, dando paso al proceso de control de préstamo adjunto en el mismo documento de la solicitud. En el control de préstamo se llenan los siguientes datos:

- *Monto del préstamo.*
- *Plazo.*
- *Banco.*
- *Número de cheque.*
- *Fecha de otorgamiento.*
- *Observaciones.*

El control de préstamo, es la condición con la cual el directivo da el crédito al solicitante, en caso de ser aceptada, los datos obtenidos en el control del préstamo generan un nuevo proceso denominado control de evolución del crédito, el mismo que consta de los siguientes datos:

- *Fecha de pago.*
- *Detalle.*
- *Capital más interés (ingresos, egresos).*
- *Comisión devolución.*
- *Interés por mora.*

- *Valor total.*

Este proceso se lleva a cabo repetidas veces hasta llegar a cubrir el total del capital prestado.

En el departamento se realizan básicamente las siguientes transacciones:

- *Solicitud de información acerca del estado de cuenta.*
- *Solicitud de préstamo.*
- *Entrega de préstamo.*
- *Cancelación de cuotas de préstamo.*

4.2.1.2. REQUERIMIENTOS DE TRANSACCIONES DE LOS USUARIOS.

En el punto anterior, se numeró los tipos de transacciones que se realizan en el municipio, ahora, indicar para cada transacción, cuales son los pasos que tanto el usuario como el empleado municipal deben realizar para cumplir con la transacción.

Puede realizar observaciones, pero utilice indicadores de evaluación, con los cuales pueda determinar las anomalías, problemas o dificultades que los usuarios tanto internos como externos pueden encontrar en cumplimiento de la transacción.

Prestar mayor atención a aquellas transacciones que se repiten con más frecuencia, esto le puede llevar a identificar aquellas falencias que debe suplir el nuevo sistema. Anote

las situaciones representativas al final de la descripción de cada transacción, anote también cual es la información entregada como resultado de la transacción.

p.e.

Transacción de solicitud de información acerca del estado cuenta.

- *El empleado se acerca a secretaría para averiguar su estado de cuenta.*
- *La secretaria revisa los datos personales del empleado.*
- *La secretaria realiza los cálculos en forma manual.*
- *La secretaria entrega el estado de cuenta al solicitante.*

El tiempo de espera es exageradamente alto, por lo que todos los solicitantes no pueden ser satisfechos. La información generada por esta transacción es la entrega del estado de cuenta. Este dato no es almacenado en ningún lugar.

Transacción de solicitud de préstamo.

- *Entrega de la solicitud a la secretaría.*
- *Presentación de la solicitud al directivo.*
- *Estudio de la solicitud.*
- *Emisión de resultados (aprobado o no aprobado).*

La solicitud puede ser negada por diversos factores:

- *Que el solicitante no tenga seis aportaciones mínimas.*
- *Que el número de créditos concedidos haya llegado a su cantidad límite.*

- *Que el solicitante adeude todavía un préstamo.*

La información generada es la aprobación o no de la solicitud presentada por el empleado.

Transacción entrega de préstamo.

- *Establecimiento de condiciones de préstamo (proceso de control de préstamo).*
- *Aceptación o no de las condiciones por parte del solicitante.*
- *Entrega de préstamo.*

Los datos generados por esta transacción son los datos que se utilizarán en el control del préstamo.

Transacción cancelación de cuotas de préstamo.

- *El empleado se acerca a pagar su cuota mensualmente.*
- *La secretaria revisa si el pago es realizado a tiempo.*
 - *Si el pago no es realizado a tiempo, se realiza el cálculo del interés por mora.*
 - *Se ordena al departamento financiero el descuento respectivo cuando la demora ha sobrepasado los noventa días.*
- *Emisión del recibo de pago.*
- *Revisión de cancelación total del préstamo.*

La información generada por esta transacción es almacenada en un documento de control de evolución del crédito en el cual se lleva una constancia del pago de las cuotas mensuales.

4.2.1.3. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE OBJETOS.

A esta fase la hemos dividido en cinco etapas, cada una de ellas nos conlleva a cumplir con la formación de la estructura de los objetos, desde este momento usted empieza a formar un modelo orientado a objetos. Las etapas en mención son las siguientes: (1) Identificación de objetos, (2) Asociación entre objetos, (3) modelado de objetos compuestos, (4) Interacción de objetos, y (5) Jerarquías de generalización de objetos.

4.2.1.3.1. IDENTIFICACIÓN DE OBJETOS.

En este punto usted debe identificar a los objetos que forman parte del sistema, puede hacerlo por simple visión o experiencia. Sin embargo, recuerde que objeto puede ser cualquier cosa, sea esta real o abstracta, por lo tanto, proponemos responder a la siguiente pregunta para identificar a los objetos: *¿"Qué cosas (reales o abstractas) considera la empresa y sobre cuáles guarda datos?"*

El énfasis en esta etapa es identificar objetos de la realidad (personas, lugares, cosas o eventos) que están dentro del dominio del municipio, y cada uno de ellos acompañados de sus respectivos atributos, recuerde que usted definió esto el momento de estudiar las transacciones.

p.e.

OBJETOS

ATRIBUTOS

Empleado

Nombre

Cédula

Dirección

Teléfono

Facultad

Departamento

Sueldo

Gerente

Nombre

Cédula

Dirección

Teléfono

Facultad

Departamento

Sueldo

Secretaria

Nombre

Cédula

Dirección

Teléfono

Sueldo

<i>Préstamo</i>	<i>Capital</i> <i>Interés</i> <i>Interés por mora</i> <i>Fecha</i> <i>Detalle</i> <i>Pago mensual</i> <i>Valor total</i>
<i>directivo</i>	<i>Integrantes</i> <i>Cargo</i>
<i>Solicitud</i>	<i>Número</i> <i>Fecha</i> <i>Firma</i> <i>(Representante del directivo)</i>
<i>Control de préstamo</i>	<i>Monto prestado</i> <i>Banco</i> <i>Número de cheque</i> <i>Plazo</i> <i>Fecha de otorgamiento</i> <i>Observaciones</i>

4.2.1.3.2. ASOCIACIÓN ENTRE OBJETOS.

Esta parte define las relaciones que existen entre los objetos y la cardinalidad de cada una. Para una mejor comprensión y estandarización, proponemos utilizar la simbología descrita en la figura 4.2, descrita por James Martin en su libro *Análisis y Diseño Orientado a Objetos* Pág. 134.

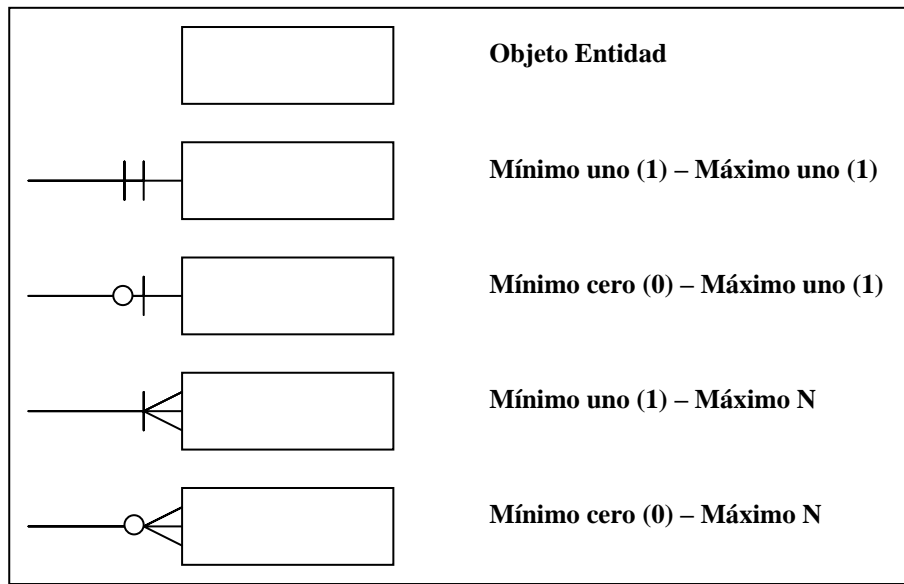


Figura 4.2. Notación pata de gallo para diagramado de estructura de objetos.

Las relaciones describen como los objetos se asocian unos con otros en la misma forma que en el modelo entidad – relación. Identifican así mismo dependencias entre objetos, cuando un objeto requiere de la existencia de otro.

Al igual que los atributos, las relaciones modelan información sobre un objeto (cosas que un objeto debe conocer sobre sí mismo). Estas son propiedades de un objeto. Los atributos son valores de datos. Las relaciones son valores que referencian otros objetos.

Una relación se representa en el diagrama de estructura de objetos como una línea sólida entre las clases de objetos, con símbolos de cardinalidad en sus extremos. Etiquete las relaciones para identificar el propósito de la asociación. Usted puede optar por alguna de las opciones que le proponemos a continuación:

- Un nombre para cada dirección de la relación.
- Un nombre para una dirección de la relación.
- Un solo nombre que representa ambas direcciones de la relación.
- Sin nombre.

Por cuestiones de simplicidad modele relaciones como binarias, es decir, solo dos clases de objetos, no necesariamente distintas, participan en la relación. Es posible que entre el mismo par de clases exista más de una relación.

La cardinalidad identifica el número máximo y mínimo de instancias de una clase (objetos) que participan de una relación dada, en el mismo sentido que lo hacen en el modelo entidad relación.

En la presente metodología, utilizaremos la notación pata de gallo (figura 4.2) para el diagramado de estructura de objetos, aunque dejamos abierta la posibilidad de usar otras notaciones como pares ordenados, flechas (Bachmann), etc.

p.e.

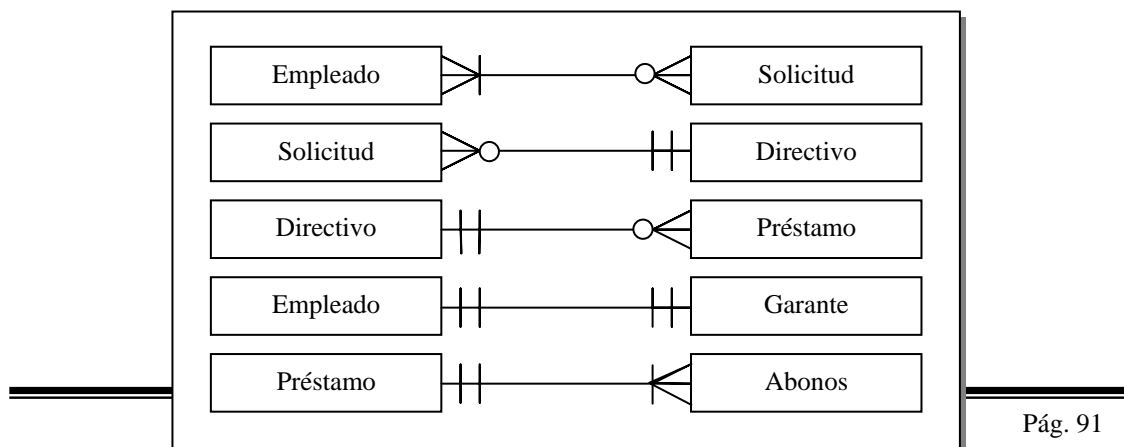


Figura 4.3. Asociación entre objetos (ejemplo)

- *El objeto empleado está asociado con el objeto solicitud mediante la relación **entrega** con una cardinalidad de cero a muchos.*
- *El objeto solicitud está relacionado con el objeto directivo mediante la relación **enviada** con una cardinalidad de muchos a uno.*
- *El objeto directivo está asociado con el objeto préstamo mediante la relación **concede** con una cardinalidad de cero a muchos.*
- *El objeto empleado está asociado con el objeto garante mediante la relación **tiene** por una relación de uno a uno.*
- *El objeto préstamo está asociado con el objeto abonos mediante la relación **tiene** con una cardinalidad de uno a muchos.*

4.2.1.3.3. MODELADO DE OBJETOS COMPUESTOS.

Verifique cuales de los objetos que usted modeló en las fases anteriores son compuestos. Nos referimos a objetos compuesto a aquellos que pueden tener varias instancias, pero que a cada una de ellas se las identifica de una manera general como un determinado tipo de objeto. Por ejemplo un tipo de objeto vehículo, puede ser: Mazda,

Chevrolet, Suzuki, etc., pero en sí todas estas marcas están dentro del tipo de objeto vehículo.

Para modelar estos tipos de objetos, hágalo usando una línea sólida desde el tipo de objeto hasta un recuadro más grande en cuyo interior debe colocar los posibles subtipos que este puede tener.

p.e.

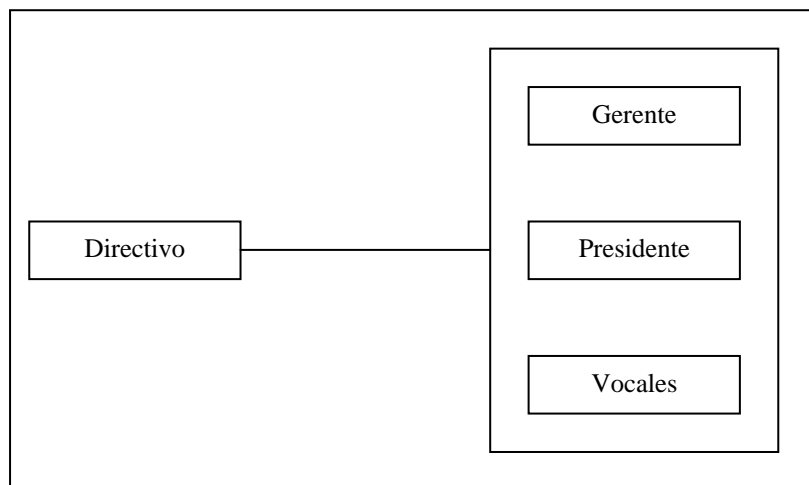


Figura 4.4. Modelado de objetos compuestos (Ejemplo)

4.2.1.3.4. INTERACCIÓN DE OBJETOS.

El diagrama de interacción de objetos recolecta los diagramas que modeló en los puntos anteriores para agruparlos en un solo diagrama.

Empiece listando los objetos que usted definió en el literal <<Identificación de objetos>>, liste únicamente los objetos, no los atributos. A continuación empiece a unir

los pares de objetos que usted asoció con anterioridad, recuerde de incluir la parte compuesta de aquellos objetos no simples.

En cada línea de asociación escriba el tipo de relación entre los tipos de objetos asociados.

p.e.

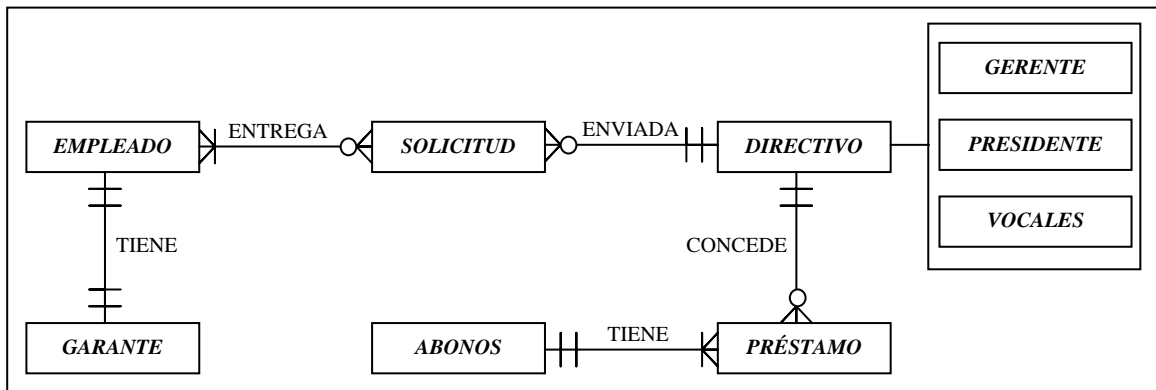


Figura 4.5. Diagrama de interacción de objetos (Ejemplo)

4.2.1.3.5. JERARQUÍAS DE GENERALIZACIÓN DE OBJETOS.

El hombre organiza su conocimiento de manera jerárquica, utilizando un método deductivo, es decir, de lo más general a lo más específico. Los objetos también tienen su nivel jerárquico, donde uno contiene a otros por su nivel, y este a otros, así sucesivamente.

Aquellos objetos que están en un nivel inferior son llamados subtipos del objeto del nivel superior inmediato, y estos del nivel superior son llamados supertipos de los objetos del nivel inferior inmediato. Un subtipo de objeto puede tener más de un supertipo de objeto y viceversa.

“La generalización es el resultado (o el acto) de distinguir un tipo de objeto más general, o incluso, que es más que otro. Todo lo que se aplique a un tipo de objeto también se aplica a sus subtipos. Cada instancia de un tipo de objeto es también una instancia de sus supertipos.”⁵

Puede utilizar el diagramado de árbol para representar la jerarquía de objetos.

p.e.

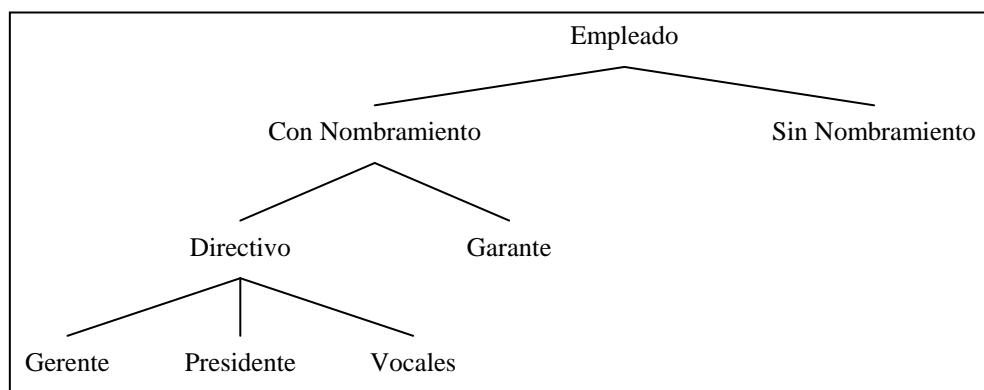


Figura 4.6. Jerarquías de generalización (Ejemplo)

⁵ MARTIN, James. Análisis y Diseño Orientado a Objetos. Pág. 89.

4.2.2. MODELADO DE EVENTOS.

Consiste en el modelamiento de esquemas de eventos que contienen eventos, como los eventos cambian el estado de los objetos y la secuencia con que ocurren. Exprese los esquemas de eventos en términos de esquemas de objetos, ya que los eventos cambian el estado de los objetos.

4.2.2.1. ESQUEMA DE EVENTOS.

Para diagramar el esquema de eventos debe conocer nuevos términos como: evento y operación. Un evento, según MARTIN, James (1996:98) es “un cambio en el estado del objeto”, y según el mismo autor, una operación es “una unidad de procesamiento que puede ser solicitada”, en otras palabras, una operación es aquella acción que hace que ocurran los eventos. Una operación puede o no cambiar el estado de los objetos.

En el presente trabajo trataremos a las operaciones como cuadrados con puntas redondeadas y a los eventos como triángulos con fondo negro unidos a las cajas de operación.

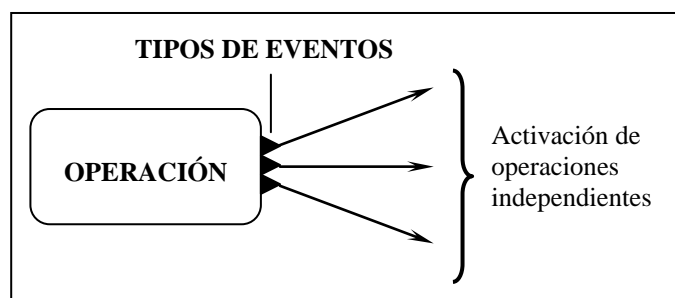


Figura 4.7. Operaciones y tipos de eventos

Determine las operaciones y los eventos que estas ocasionan, así como también las operaciones independientes que el disparo de estos eventos van desatando en cadena. Ordene toda esta información de manera cronológica y obtendrá como resultado el diagrama de esquema de eventos.

p.e. << Ver figura 4.9 >>

4.2.2.1.1. TIPOS DE EVENTOS.

No es necesario conocer todos y cada uno de los eventos que ocurran en el municipio, para el presente desarrollo solo nos interesa los tipos de eventos, de la misma manera como nos interesa los objetos y las instancias de tipos de objetos

Los tipos de eventos nos permiten conocer los cambios en el estado de un objeto, estos cambios pueden caer dentro de la siguiente clasificación:

- Creación de un objeto.
- Muerte de un objeto
- Clasificación de un objeto.
- Desclasificación de un objeto.
- Cambio de clasificación de un objeto.

- Cambio de atributo de un objeto.

Observe el diagrama de esquema de eventos y determine los cambios de estado que los objetos sufren después de activada una operación. Tome el primer objeto y escriba los cambios de estado para este objeto, continúe hasta terminar con los demás objetos que experimenten cambios de estado. Utilice la clasificación de cambios de estado de la lista anterior.

p.e.

Objeto solicitud

- *La solicitud se crea cuando esta es enviada por un empleado.*
- *La solicitud pasa a ser estudiada.*
- *La solicitud se termina o muere cuando esta es aprobada o negada.*

Objeto préstamo

- *El objeto se crea cuando una solicitud ha sido aprobada.*
- *El objeto se crea cuando las condiciones de préstamo han sido aceptadas.*
- *El objeto se termina con la cancelación total del mismo.*

4.2.2.1.2. DIAGRAMA DE DEPENDENCIA ENTRE PROCESOS.

Este diagrama es el encargado de escribir todos los procesos que se realizan durante una actividad, tomando en cuenta el orden en que se ejecutan y el departamento donde se

llevan a cabo, este flujograma muestra como un proceso depende de otros, es decir, que un proceso necesita que antes ocurran otros para poder activarse el mismo.

En este diagrama se grafican los procesos como cuadros con esquinas redondeadas, se entrelazan los procesos con flechas que indican la secuencia de los mismos, los procesos externos se grafican como flechas vacías y escrito en el centro el nombre del proceso.

Recomendamos hacer uso de la observación, anote los procesos que ocurran de manera cronológica. Un proceso puede conducir a más de un proceso de acuerdo a ciertas condiciones, lo que quiere decir que en el diagrama puede salir de un proceso más de una flecha que los lleve a ejecutar un determinado grupo de procesos.

p.e. <<Ver Figura 4.10>>

4.2.2.1.3. ESTADOS DE UN OBJETO.

Determine los estados en los que un determinado objeto puede estar. Decídase por un objeto, escríbalo y empiece a detallar (observando el diagrama de esquema de eventos) los estados en los cuales este objeto a permanecido en cierto momento.

p.e.

Objeto solicitud

➤ *Solicitud enviada.*

- *Solicitud en lista de espera.*
- *Solicitud en estudio.*
- *Solicitud denegada.*
- *Solicitud aprobada.*

Objeto Préstamo

- *Préstamo condicionado.*
- *Préstamo aceptado.*
- *Préstamo negado.*
- *Préstamo cancelado a tiempo.*
- *Préstamo con recargo.*
- *Préstamo totalmente cancelado*

4.2.2.1.3.1. CICLO VITAL DE LOS OBJETOS.

Los objetos tienen un ciclo de vida, período en el cual algunos eventos actuaron sobre él y cambiaron su estado. Siguiendo con las reglas de las técnicas orientadas a objetos, también utilizaremos en esta metodología diagramas para representar el ciclo vital de los objetos.

El diagrama de reja es muy fácil de usar, y una vez concluido es sencillo determinar en él como un objeto cambia de estado. Este diagrama consta de líneas horizontales que

representan a todos los posibles estados que puede tener el objeto y las líneas verticales representan la transición entre los estados.

Determine el objeto que tenga un ciclo vital complejo, escriba de manera vertical los posibles estados en los que puede permanecer el objeto en algún momento y con flechas verticales empiece a realizar la transición entre los estados. Coloque un símbolo más (+) junto a los estados que puedan descomponerse en subestados, y un pequeño círculo en el lugar donde nace la flecha de transición para indicar que dichos estados ocurren bajo ciertas condiciones.

p.e.

Objeto solicitud

Nula

Enviada

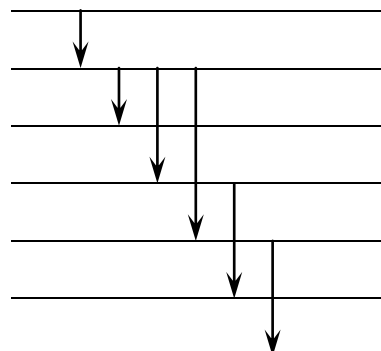
En lista de espera

Denegada

Confirmada

Cancelada

Archivada



Solicitud aprobada

Préstamo condicionado

Préstamo aceptado

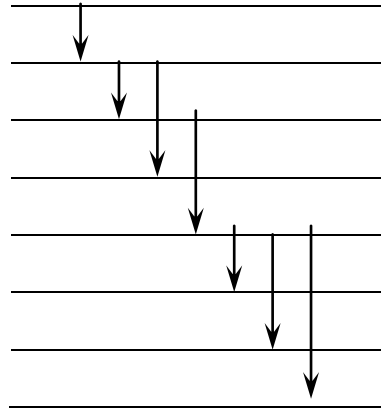
Préstamo negado

Cuotas canceladas

Préstamo normal

Préstamo con recargo

Cancelación total



4.2.2.1.4. REGLAS DE ACTIVACIÓN.

El cambio de estado en los objetos activa el llamado a una o más operaciones. Las reglas de activación son la relación que existe entre la causa y el efecto, siempre que ocurra un evento, la regla de activación invoca a una operación. Un evento puede tener varias reglas de activación y una operación puede ser invocada por varias reglas de activación.

Por ejemplo, si se venden productos en una tienda, el número de éstos baja, esto puede activar una operación para hacer un nuevo pedido

p.e. << Ver figura 4.9 >>

4.2.3. CONDICIONES DE CONTROL.

En el punto anterior se indicó que una operación puede ser invocada por varias reglas de activación, pero antes de invocar a la operación se verifica la condición de control, si

los resultados de esta verificación son verdaderos se invoca a la operación, de lo contrario la operación no es invocada. La condición de control garantiza que un conjunto de eventos esté completo antes de proceder con una operación.

Una condición de control es graficada en los diagramas como un rombo antes de la operación.

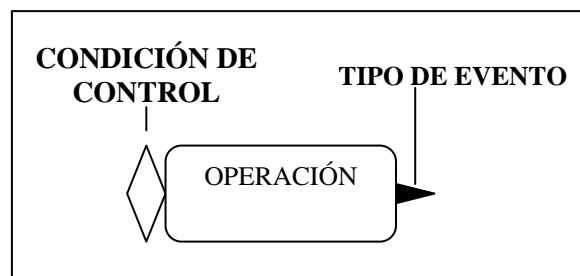


Figura 4.8. Condiciones de Control

Verifique las operaciones que son invocadas bajo cierta condición, luego determine cuales son estas condiciones.

p.e.

- *¿Existen 300 créditos concedidos?*
- *¿Tiene el empleado seis aportaciones?*

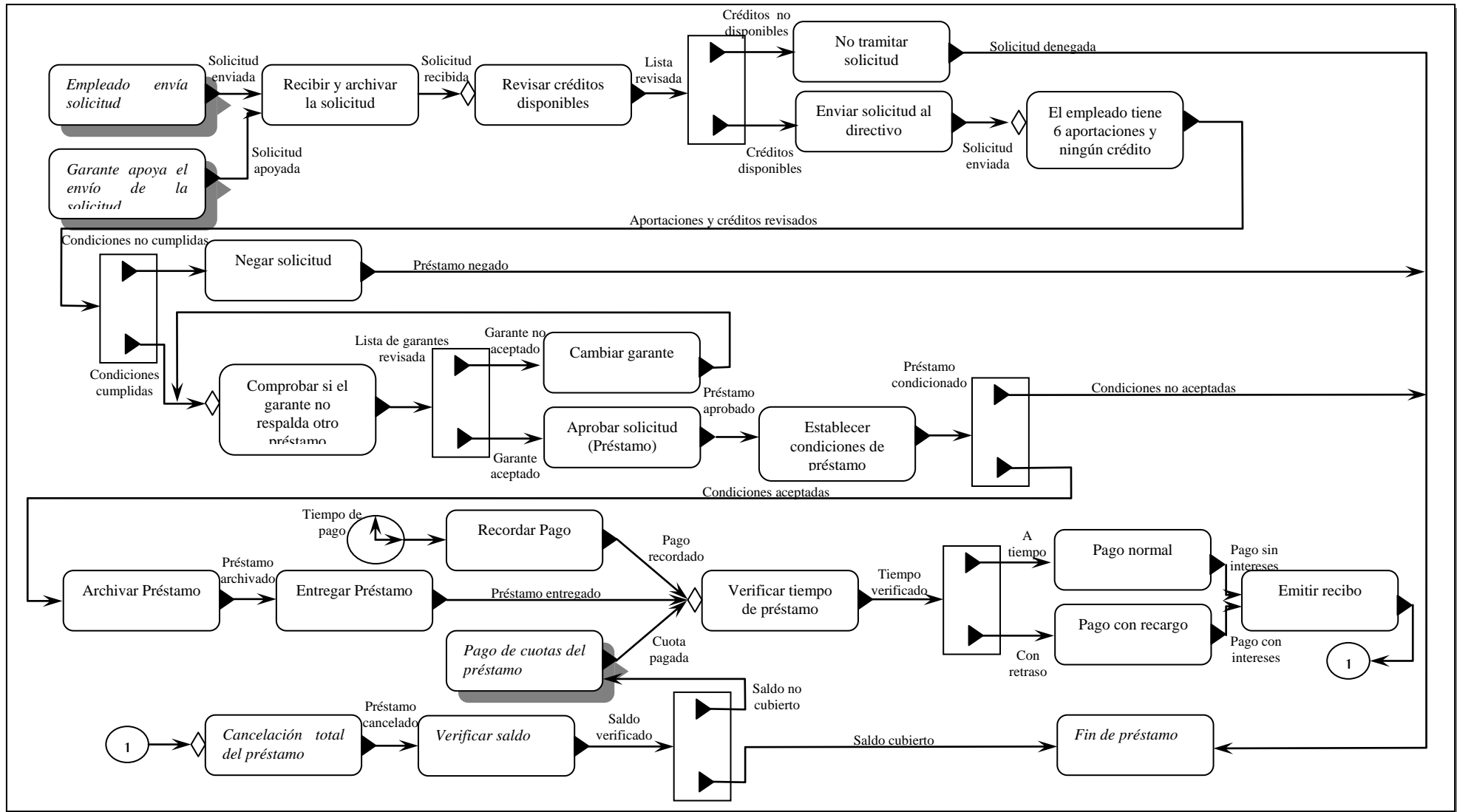


Figura 4.9. Esquema de eventos (Ejemplo)

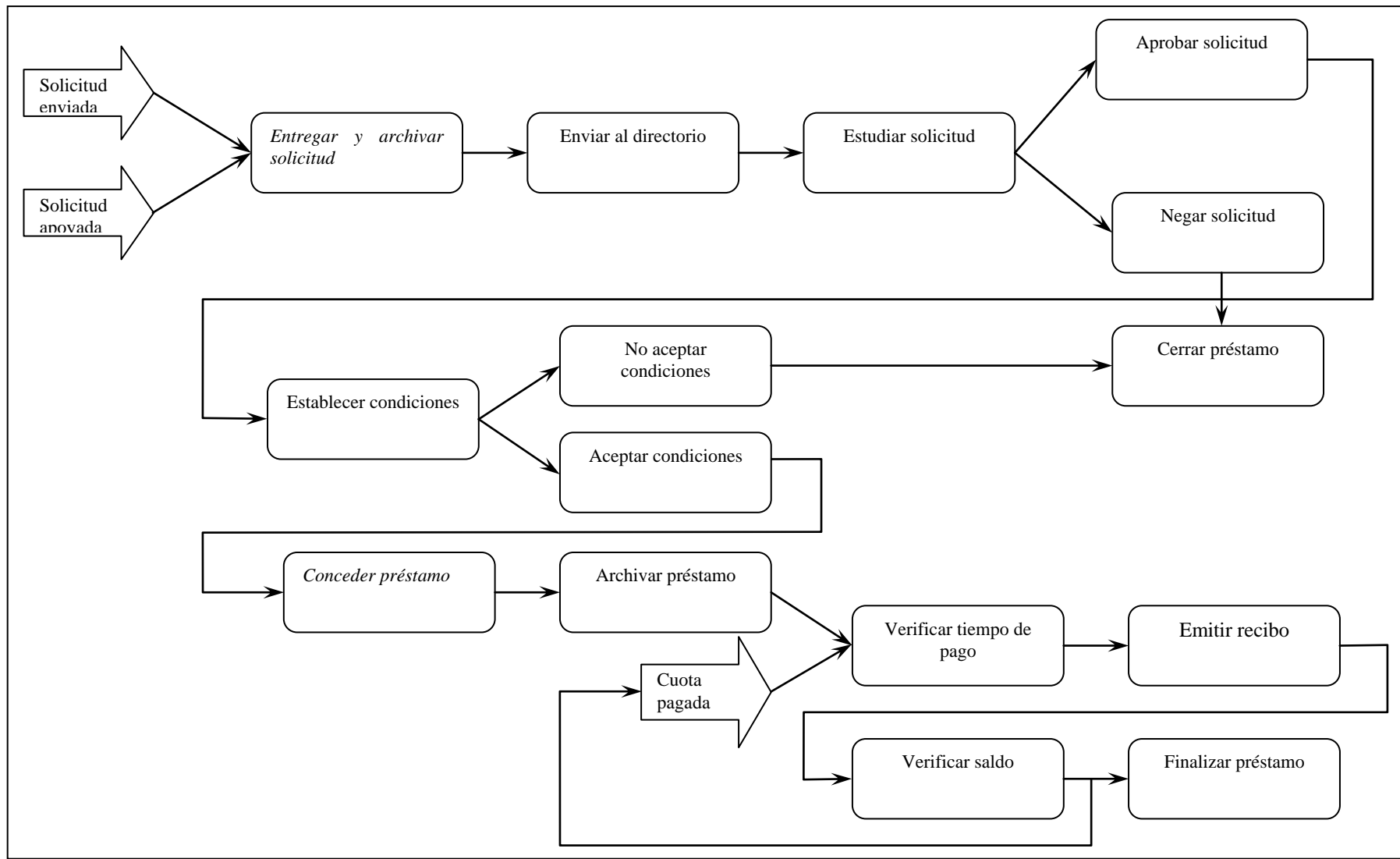


Figura 4.10. Diagrama de dependencia de procesos (Ejemplo).

5. DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS

INTRODUCCIÓN.

Esta es la tercera y última fase del análisis y diseño orientado a objetos que proponemos en la presente metodología. Hemos dividido esta fase en dos etapas principales: (1) Diseño del comportamiento, y (2) Diseño estructural.

El “DISEÑO DEL COMPORTAMIENTO”, es la parte encargada de la toma de decisiones técnicas considerando arquitecturas de hardware específicas, sistemas de base de datos, lenguajes de programación, interfaz de usuario, funciones de cálculo, etc. Aquí también se toman decisiones con respecto a características de implementación como arquitectura cliente / servidor, distribución de objetos, etc.

El “DISEÑO ESTRUCTURAL”, se encarga de identificar componentes importantes y propios de la orientación a objetos, como clases, herencia, estructura de datos y diseño de la base de datos.

Al concluir este capítulo, se tendrá definido el comportamiento, estructura y especificaciones detalladas del diseño para el sistema integrado de un municipio mediano.

5.1. DISEÑO DEL COMPORTAMIENTO.

El diseño del comportamiento sigue el flujograma de la figura 5.1.

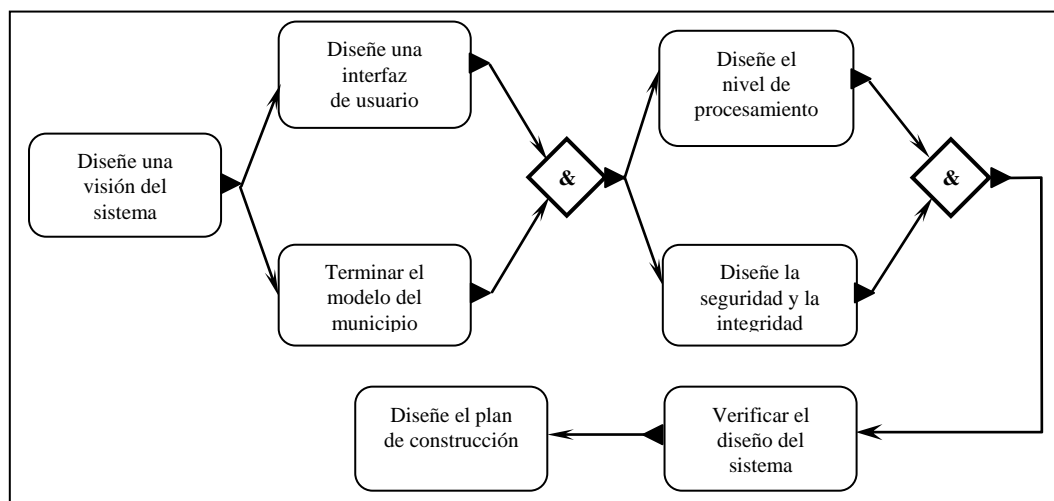


Figura 5.1. Tareas de ingeniería del diseño del comportamiento

5.1.1. DISEÑE UNA VISIÓN DEL SISTEMA.

Esta etapa se encarga de determinar la forma en que funcionará el sistema, se prueba elementos críticos como: sistemas existentes, localización física de usuarios, la arquitectura técnica, entre otros; se prueba y se adquiere las herramientas de desarrollo.

El método para desarrollar una visión del sistema es el siguiente:

- Es conveniente que todo el equipo que trabajó en el análisis, trabaje también en el diseño, de no ser así, es indispensable que por lo menos una persona del grupo del

análisis pase a formar parte del grupo del diseño, luego estudien el modelo en conjunto y se familiaricen con:

- El modelo a ser diseñado.
 - Los sistemas informáticos existentes o los procesos manuales que serán reemplazados por el sistema integrado.
 - Localizaciones y usuarios del sistema integrado a diseñar.
-
- En vista de que la tecnología informática evoluciona velozmente, reexamine la arquitectura técnica, puesto que puede surgir la necesidad de ajustar los requerimientos de la arquitectura. Además puede haber salido al mercado nuevas versiones de software y hardware que rompan el límite del alcance propuesto en la etapa del análisis.
 - Determine los limitantes que pueden presentarse en la selección del equipo de trabajo y el uso de las instalaciones de la institución, si el grupo de trabajo va a estar formado por el propio personal del municipio, determine las condiciones de trabajo de los usuarios.
 - Especifique la ubicación de los componentes arquitectónicos, especialmente el servidor, el cual debe estar en un lugar seguro y apegado al plan de contingencia del municipio. Determine los elementos del entorno del usuario:

- Tipos de usuario (Directores administrativos, secretarias, etc.).
- Nivel de capacidad del usuario (casuales, experimentados).
- Entorno de trabajo (oficina, ventanilla, etc.).

A continuación haga una lista de los elementos del entorno técnico, tales como:

- Requerimientos del lugar.
- Instalaciones del usuario.
- Componentes técnicos.

Entre los requerimientos del lugar pueden estar oficinas con circulación de aire, alumbrado, seguridad, eliminar elementos magnéticos, etc.; entre las instalaciones del usuario puede estar un escritorio específico para computadoras (teclado, ratón, etc.).

- Defina la capacidad del sistema integrado. este deberá cumplir con:
 - Facilidad de uso y apoyo al usuario y operadores.
 - Buen funcionamiento y rendimiento del software, hardware y de la red informática.
 - Que el sistema esté disponible, sea confiable, seguro y que su operación justifique su costo.
 - Flexible a los cambios.
 - Que posea estándares para recuperación y documentación.

- Identifique los elementos críticos, es decir, aquellos que deben tener un 100 por ciento de eficacia y eficiencia, por ejemplo:
 - Capacidad de la red informática.
 - Capacidad del sistema para manejar varias operaciones en una transacción.

- Determine que instalaciones y cuando deben estar disponibles para poder realizar pruebas del sistema o de una parte de él.

- Establezca que hardware y software debe estar instalado. Por ejemplo, en las estaciones de trabajo deben estar instalado herramientas cliente / servidor, el servidor debe tener un sistema administrador de base de datos, etc.

5.1.2. DISEÑE UNA INTERFAZ DE USUARIO.

Cree la interfaz del usuario, recuerde que debe ser eficaz y cómoda, para ello utilice la opinión de los usuarios sobre cómo debería funcionar el sistema. Relacione los objetos y elementos de la institución con los de la interfaz, luego pruebe la capacidad de utilización de la misma.

El método para crear la interfaz de usuario es el siguiente:

- En un taller determine que usuarios tienen más claro el trabajo a realizar y cuyas decisiones en el diseño del sistema sean aceptadas por los demás usuarios. Finalmente pídale que describan como desean que funcione el sistema integrado.

- Identifique estructuras heredadas, para ello busque las acciones comunes que sean aplicadas a más de un tipo de objeto.

- Cree el prototipo de interfaz de usuario mediante sesiones de taller, determinando por ejemplo si para mostrar una acción se lo debería hacer con un clic en un botón, seleccionando la opción desde el menú, ó, arrastrando y soltando sobre un icono.

- Realice pruebas al prototipo creado, hágalo también con los usuarios directos del sistema, indicándoles que el uso debe ser fácil y natural, con esto usted puede determinar que:
 - Se requieren demasiadas acciones para ejecutar una tarea.
 - El usuario pone demasiado esfuerzo para manejar el sistema.
 - La información es difícil de localizar.
 - Confusión, ambigüedad, inconsistencia o expectativas no cumplidas.

- Realice preguntas a los usuarios, determine los inconvenientes en el manejo del sistema, corrija los problemas principales y realice un nuevo taller. Efectúe este ciclo hasta obtener un prototipo eficaz.

5.1.3. PROPONER EL MODELO DEL SISTEMA INTEGRADO DEL MUNICIPIO.

Puede ser que descubrió nueva información en lo que se refiere a “cómo funciona” y “cómo funcionará” el municipio, por lo tanto quiere decir que no necesariamente el modelo está completo. Esta tarea se encarga de terminar el modelo del proyecto.

El método para proponer el modelo del proyecto es el siguiente:

- Al desarrollar la interfaz de usuario, con frecuencia se descubren nuevas relaciones y atributos que no fueron incluidos en el modelo en la etapa del análisis, por lo tanto actualice los diagramas:
 - Identifique objetos adicionales.
 - Revise las relaciones y atributos. Determine si se deberían agregar nuevos.
 - Afine la estructura.

- Por lo general, al concluir el paso anterior van a surgir procesos adicionales, o bien que dos procesos que parecían diferentes son uno mismo. Por lo tanto:
 - Revise las definiciones del proceso.
 - Modifique el diagrama de eventos.
 - Revise las reglas de activación.

- Estudie y documente los sistemas existentes que apoyan el área del diseño. Coloque los datos de estos sistemas en formularios, lo que facilitará la planeación de transición.

- Verifique los diagramas de objetos y eventos modificados en los pasos anteriores producto de una revisión de los sistemas existentes. En el diagrama de objetos puede ocurrir que:
 - El tipo de objeto exista en el sistema antiguo como en el nuevo modelo, verifique cuanto apoya el sistema antiguo a este objeto.
 - Hay objetos que constan en el nuevo modelo pero no en el viejo sistema, determine por qué se dan estas discrepancias.
 - Hay objetos que constan en el sistema antiguo pero no en el nuevo modelo, observe si esto representa un objeto faltante, si no es así puede ser por:
 - El objeto es único del sistema integrado.
 - Se utiliza un nombre distinto para el mismo objeto tanto en el sistema antiguo como en el nuevo modelo.
 - El nuevo modelo puede asociar dos objetos en uno solo.
 - El objeto queda fuera del alcance del proyecto, en este caso mantenga el control del mismo, porque esto puede representar complicaciones en la transición.

Si al diagrama de objetos le falta un objeto, repita la subtarea anterior y actualice el diagrama.

Determine donde un proceso no tiene su procedimiento correspondiente, si el problema no viene de la fase del análisis, podrían existir debilidades en el modelo del sistema integrado. En el diagrama de eventos puede ocurrir que:

- Se omitió el proceso para alguna actividad.
- El procedimiento maneja funciones para el diseño, pero no para el análisis.
- Es un procedimiento que sólo mueve la información, pero no la transforma.

Si existen procesos o eventos omitidos en el diagrama de eventos, repita la subtarea anterior y actualice el diagrama.

5.1.4. DISEÑE EL NIVEL DE PROCESAMIENTO.

Esta tarea determina las reglas municipales que deberán implementarse sobre el cliente, y cuales sobre el servidor.

El método para diseñar el nivel de procesamiento es el siguiente:

- Para cada regla que rige en la institución, determine que tan necesaria es para el cliente, para el servidor, o para ambos. Determine también si esta regla debe ser implementada como un procedimiento en la base de datos, o como un proceso cliente / servidor.

- Determine dónde se debe llevar a cabo el procedimiento, en el cliente, o en el servidor, esto va a impedir que la red se congestione, y los resultados sean entregados al cliente de mejor manera.

- Describa los módulos de procesamiento y la relación que va a existir entre ellos, a cada módulo póngale un nombre y una descripción.

5.1.5. DISEÑE LA SEGURIDAD Y LA INTEGRIDAD.

Esta tarea valida los datos dentro de la base de datos, establece reglas de acceso a la base de datos y toma el control en la aparición de virus.

El método para diseñar la seguridad y la integridad es el siguiente:

- Diseñe como van a ser administradas las transacciones tomando en cuenta la integridad referencial de la base de datos. Las transacciones deben cumplir con los siguientes pasos:
 - *Atomicidad.* Toda transacción es ejecutada o abortada.
 - *Consistencia.* La transacción hace pasar a la base de datos de un estado consistente a otro.
 - *Aislamiento.* Los efectos de la transacción resultan invisibles hasta que la transacción sea efectuada.
 - *Durabilidad.* Una transacción ejecutada es permanente.

Deje determinado métodos que controlen a las transacciones ejecutadas y abortadas

- Controle la concurrencia, de manera que si se intenta actualizar el mismo objeto por dos o más clientes al mismo tiempo, ninguna de las transacciones de pierda.
- Defina métodos de seguridad y autorización para el ingreso de clientes. Por ejemplo identifique si la seguridad se basará en el tipo de usuario, o en una identificación personal. Tome en cuenta los siguientes niveles:
 - *Nivel de interfaz de usuario.* Determine qué acciones y objetos van a estar disponibles para el usuario, y si las restantes, van a desactivarse o ni siquiera van a aparecer.
 - *Nivel de datos.* Determine si el permiso que los usuarios van a tener para acceder a la base de datos es de modificación o sólo de consulta.
 - *Nivel de procesamiento.* Determine los permisos para procesamiento de datos, tomando en cuenta los dos niveles anteriores en conjunto.
- Elimine las complejidades innecesarias en la base de datos, ya que mientras más sencillo sea el diseño mayor va a ser el rendimiento de la aplicación.
- Revise que tan estable es la aplicación tanto para el cliente como para el servidor. Tome en cuenta los siguientes aspectos:
 - Que espera ver el cliente en el servidor y viceversa.

- Cómo reacciona la aplicación ante condiciones no apropiadas.
 - Como determina la aplicación las condiciones apropiadas.
 - Qué pasa cuando los usuarios sobrecargan las capacidades del sistema integrado.
 - Que sucede cuando el usuario actualiza el equipo.
 - Que ocurre cuando se agregan clientes.
-
- Diseñe procedimientos de seguridad para ingreso de usuarios, entrega de privilegios a los mismos, respaldos y recuperación de la base de datos.

5.1.6. VERIFIQUE EL DISEÑO DEL SISTEMA.

Verifique por última vez el diseño del sistema, tome en cuenta que esta es la última oportunidad para corregir posibles errores. Asegúrese que:

- El diseño esté completo.
- El diseño cumpla con estándares.
- El diseño se apega a la realidad municipal y a la arquitectura disponible.

El método para verificar el diseño del sistema es el siguiente:

- Haga una evaluación del diseño contra el modelo municipal:
 - Si el sistema soporta todos los procesos municipales
 - Si los objetos, relaciones y atributos del diagrama de objetos, están traducidos en tablas, columnas y claves en la estructura de datos.
 - Los elementos de seguridad no deben aparecer en el diagrama de objetos.

- Si cada regla de la institución está implementada en el diseño

Si el sistema reemplaza a algunos existentes, verifique que el diseño del sistema integrado implemente la funcionalidad de los sistemas a reemplazar.

- Verifique que el diseño sea correcto y sea aceptado por los directivos y usuarios del mismo. Además haga una evaluación del sistema en el futuro, y cual será su crecimiento.
- Confirme que el diseño del sistema integrado sea consistente, verifique también que el diseño coincida con el modelo conceptual de los usuarios.
- Determinar si el sistema va a ser eficiente, que tan fácil es su administración, grado de dificultad para capacitar al usuario y que pasará después de la transición (Pueden suspenderse los sistemas actuales?).
- Haga que los usuarios del sistema revisen el diseño y determinen si éste cumple con sus necesidades.

5.1.7. REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

En esta última fase del diseño, debe dejar especificando todos los requerimientos de software del sistema para que este sea implantado. Los requerimientos de hardware, tanto en máquinas y la red informática, debieron ser especificados en el capítulo anterior, por lo que en este punto enfóquese a los requerimientos de software.

Investigue los paquetes de software tanto Back – ends y front – ends más populares en la actualidad, considere capacidades y precio. La cantidad de información a manejar es muy importante para la elección del motor de base de datos. No elija la que más capacidades preste, mas bien haga un análisis de los requerimientos informáticos y capacidades económicas del municipio en estudio, basándose en estos dos términos seleccione el motor de base de datos. En cuanto al front – end, este debe prestar facilidades de programación, aparte de que debe permitir crear una interfaz con el usuario que sea amigable y que maneje de buena manera el lenguaje de manipulación de datos (LMD).

5.1.7.1. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN ORIENTADO A OBJETOS

La tecnología orientada a objetos nace en los años sesenta por la necesidad de describir y simular una variedad de fenómenos entre los cuales constan los sistemas de comunicación, flujo de tráfico, sistemas administrativos, entre otros. La orientación a objetos creció de la necesidad de organizar las clases, o tipos, de datos sobre los cuales podría operar un programa.

Un lenguaje de programación está orientado a objetos si, y solamente si cumple con los siguientes requisitos:

- Soporta clases.
- Soporta la herencia de clases.
- Soporta la selección del método, el usuario solo define la tarea a llevarse a cabo, y el lenguaje es quien elige el método a aplicarse.

5.1.7.2. DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS PARA LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN NO ORIENTADOS A OBJETOS

Los diseños orientados a objetos no requieren de un lenguaje de programación orientado a objetos. Los elementos requeridos para una implementación orientada a objetos se pueden resumir de la siguiente manera:

IMPLEMENTACIÓN ORIENTADA A OBJETOS =
CLASES + HERENCIA + SELECCIÓN DEL MÉTODO

Clases. Las clases pueden ser creadas por medio de módulos de programa no orientado a objetos. Las clases se basan en tipos de datos los cuales son protegidos contra un uso inadecuado. Si se utiliza un lenguaje de programación no orientado a objetos, habrá que describir funciones que cumplan con este y otros objetivos que brindan los lenguajes de programación no orientado a objetos.

Herencia. Los lenguajes no orientados a objetos, no tienen la noción sobre subtipos y supertipos característicos de los lenguajes orientados a objetos, por lo que para incluir estas características, es necesario hacerlo con código escrito por el programador.

Selección del método. Los lenguajes orientados a objetos sólo necesitan que el usuario le indique que tarea cumplir, y es el lenguaje quien determina el método a aplicar para cumplir con esta tarea, los lenguajes no orientados a objetos no reconocen solicitudes de operación ni polimorfismo, la solución es elaborar un sistema de apoyo a la selección de métodos, el mismo que habilitaría los módulos para efectuar solicitudes de operaciones sin saber dónde está ubicado el código apropiado o método.

5.2. DISEÑO ESTRUCTURAL.

En el diseño estructural se identifican los siguientes componentes:

- Clases a implantar. Los tipos de objetos ayudarán a decidir las clases.
- Herencia. Que clases heredarán características de otra.
- Diseño final de la base de datos.
- Diseño de pantallas. Diseño gráfico de formularios y reportes.

5.2.1. CLASES.

En el capítulo anterior, hicimos la definición de los tipos de objetos. En este capítulo implantaremos las clases, que en sí viene a ser la implantación de esos tipos de objetos.

“Clase es la implantación de un tipo de objeto. Especifica la estructura de datos y los métodos operativos permitidos que se aplican a cada uno de sus objetos.”⁶

Utilizaremos la simbología de la figura 5.2 descrita por James Martin en su libro *Análisis y Diseño Orientado a Objetos* Pág. 118. para la implementación de clases. En esta figura, se especifica una estructura de datos, las operaciones permisibles y los métodos operativos.

Tome los tipos de objetos determinados en el capítulo anterior, cada uno de ellos conforman una clase, y para cada clase identifique operaciones y atributos. La clase está representada por el círculo mayor; los atributos escríbalos en el círculo interno; y cada operación represéntela como un círculo pequeño rodeando a los atributos y dentro del círculo mayor.

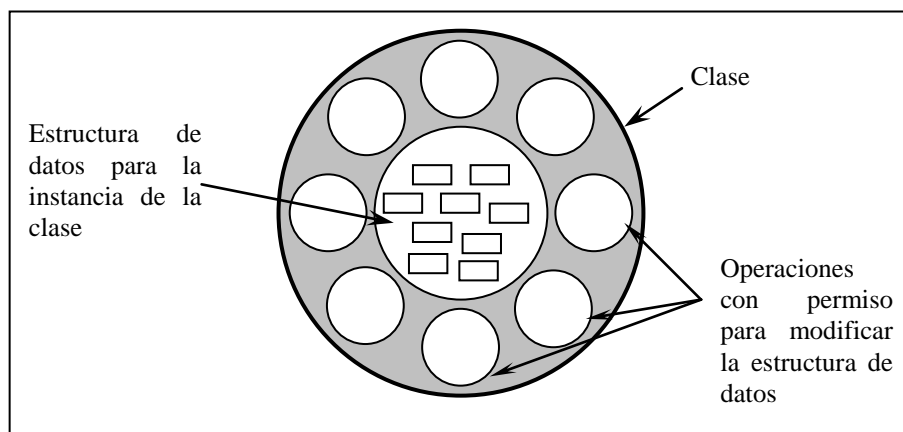


Figura 5.2. Simbología para la implantación de una clase.

p.e. <<Ver figura 5.3>>

⁶ MARTIN, James. *Análisis y Diseño Orientado a Objetos*. Pág. 118.

5.2.1.1. SUPERCLASES.

Una superclase es aquella que contiene características de otra clase, por lo tanto la segunda viene a denominarse subclase de la otra de orden mayor, y esta se denomina superclase de la clase de nivel jerárquico menor. Al igual que un subtipo de objeto puede tener varios supertipos, una clase también puede tener varias superclases.

p.e. <Ver figura 5.4>

La superclase empleado se compone de las siguientes subclases:

- *Directivo*
- *Garante*

A su vez la clase directivo se compone de las siguientes subclases:

- *Presidente*
- *Gerente*
- *Vocales*

5.2.2. HERENCIA DE CLASE.

La herencia es el mecanismo a través de la cual los atributos y operaciones definidas para una clase, denominada superclase, pueden ser heredadas por otras clases denominadas subclases.

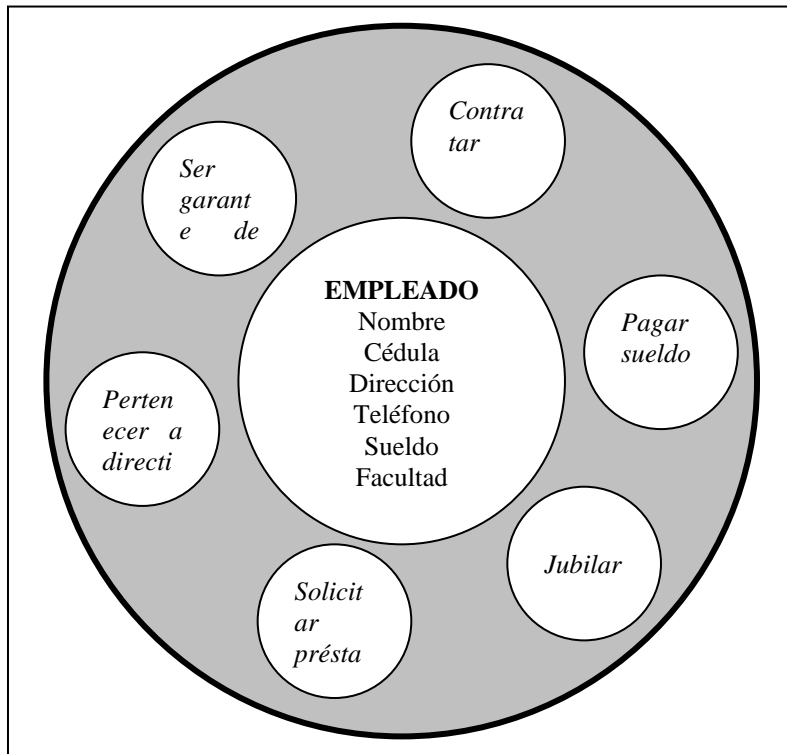


Figura 5.3. Implantación de una clase (Ejemplo).

Una subclase además de tener los atributos y operaciones de la superclase, también puede definir sus propios atributos y operaciones.

Proponemos el diagrama de la figura 5.4. para la implantación de clases y subclases.

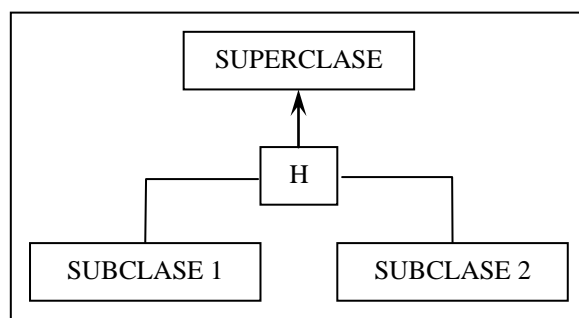


Figura 5.4. Simbología (1) para la Implantación de herencia de clase

Agrupe jerárquicamente las clases, determinando cuales son subclases y cuales superclases. Realice el diagrama de árbol de la figura 5.4. colocando cada clase en su respectivo nivel jerárquico.

p.e.

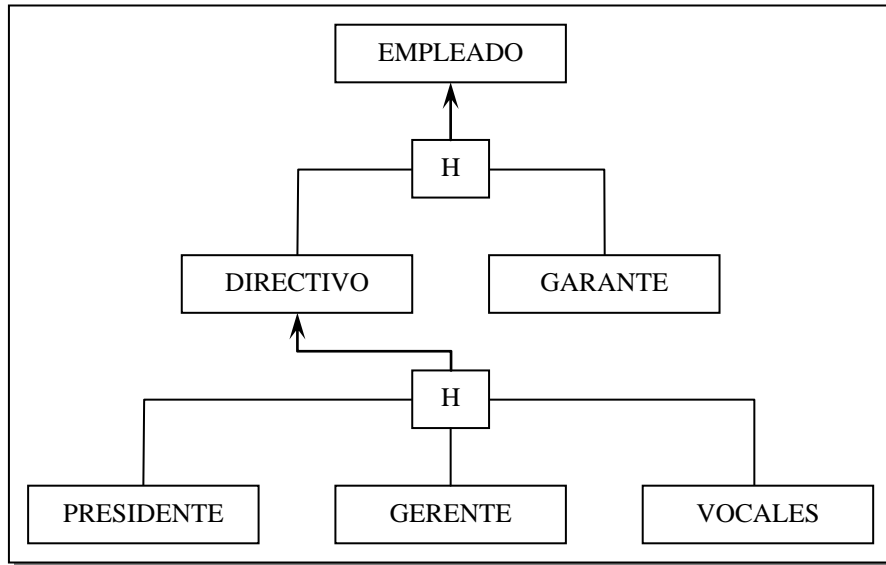


Figura 5.5. Implantación de clases (Ejemplo).

Si quiere más especificaciones en el diagrama de herencia, puede hacer uso de la simbología propuesta en la figura 5.6.

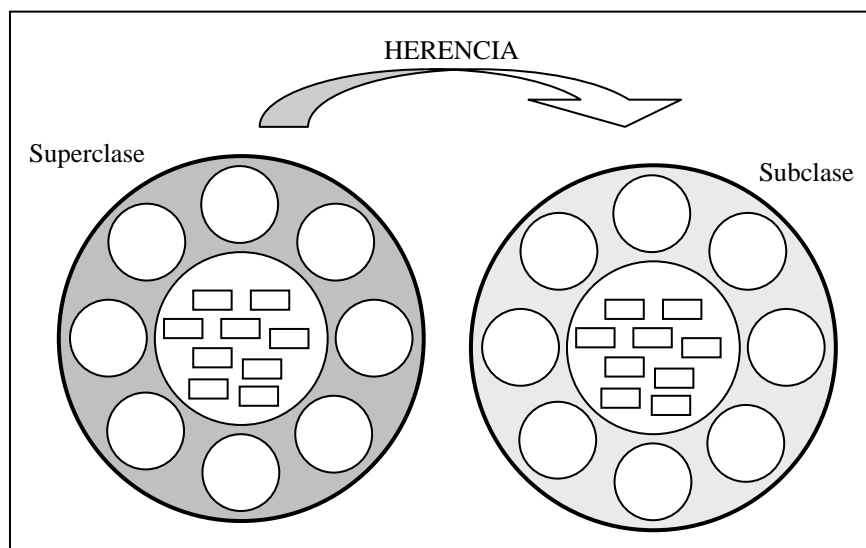


Figura 5.6. Simbología (2) para la implantación de herencia de clase.

p.e. <<Ver figura 5.7>>

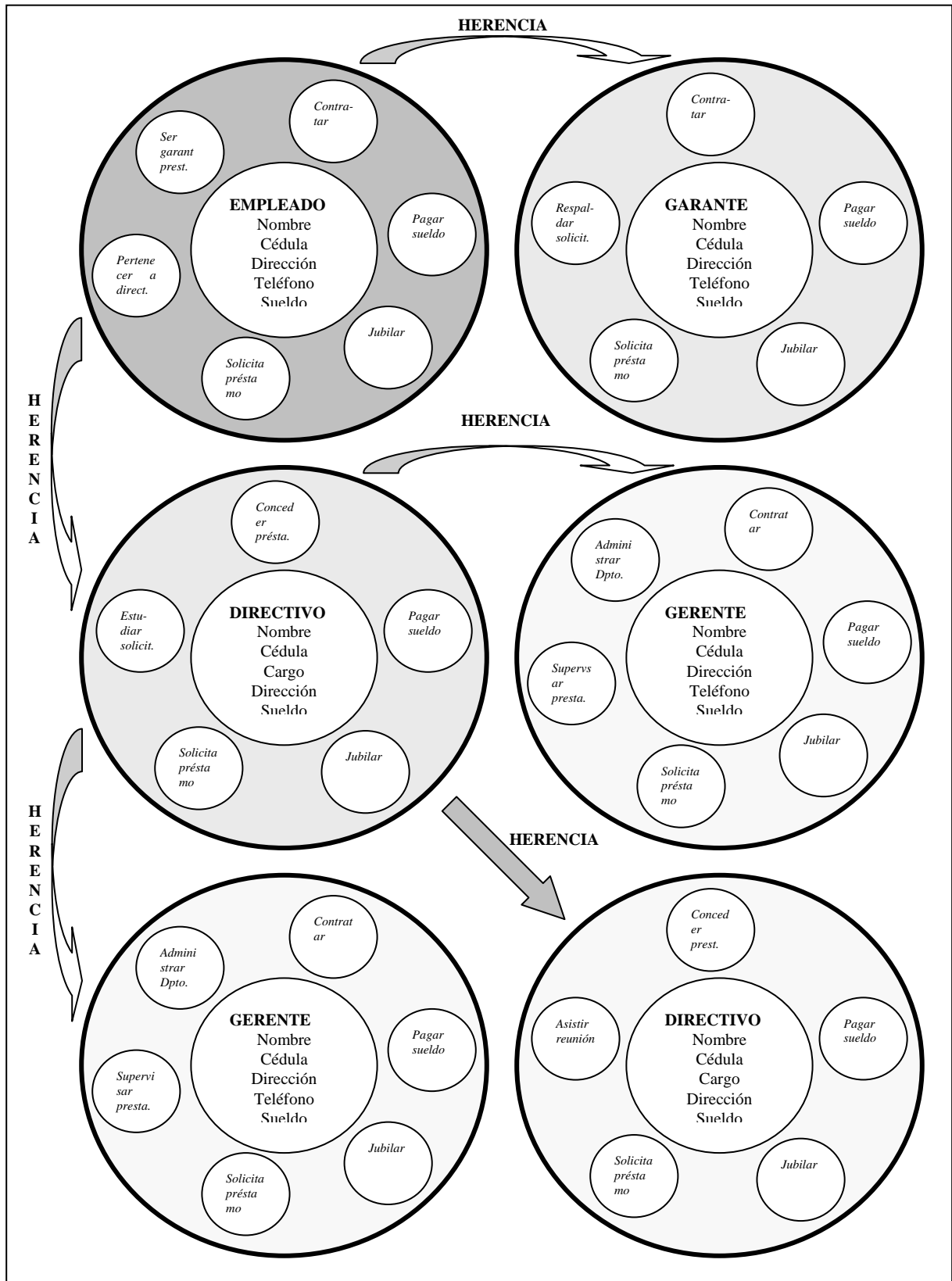


Figura 5.7. Implantación de clase (Ejemplo).

5.2.3. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.

Este punto consta de tres etapas principales:

- Diseño de tablas.
- Diseño de la Integridad referencial.
- Diseño del nivel físico de la base de datos.

En lo referente a las filas. En la primera fila incluya los atributos que sean clave primaria o foránea, y en la segunda fila incluya los demás atributos (Ver figura 5.8).

5.2.3.1. DISEÑO DE TABLAS.

Para la representación de las tablas de la base de datos, puede utilizar una matriz conformada por tres columnas y dos filas. En la primera columna, incluya los atributos de la tabla; la segunda columna contendrá el tipo de dato del atributo respectivo; la última columna especifica si el campo puede contener valores nulos o no.

DATO	TIPO	INTEGRIDAD
Atributo clave 1	Tipo atributo clave 1	Null / Not Null
Atributo clave 2	Tipo atributo clave 2	Null / Not Null
...
Atributo clave n	Tipo atributo clave n	Null / Not Null
Atributo 1	Tipo atributo 1	Null / Not Null
Atributo 2	Tipo atributo 2	Null / Not Null
...
Atributo n	Tipo atributo n	Null / Not Null

Figura 5.8. Matriz para representación de tablas

p.e.

Representación de la tabla empleado

DATO	TIPO	INTEG.
Cod_Empleado	CHAR(30)	Not Null
Nombres	CHAR(30)	Not Null
Apellidos	CHAR(30)	Not Null
Cédula	NUMBER	Not Null
Dirección	CHAR(30)	Not Null
Teléfono	CHAR(15)	
Título	CHAR(30)	Not Null
Cargo	CHAR(30)	
Fecha de nombramiento	DATE	Not Null
Facultad	CHAR(30)	Not Null

Figura 5.9. Representación de la tabla Empleado(Ejemplo).

5.2.3.2. DISEÑO DE LA INTEGRIDAD REFERENCIAL.

La integridad de los datos (figura 5.9) se basará en:

- Datos requeridos. Serán todos aquellos valores válidos para cada fila sin permitir que tengan datos nulos.
- Integridad de entidad. La clave primaria para cada tabla debe tener un valor único en cada fila diferente a los valores de todas las filas restantes.
- Chequeo de la validez. Cada columna tendrá un dominio, un conjunto de valores legales para cada columna.
- Integridad referencial. La clave foránea de la base de datos enlaza cada fila de la tabla hijo que contiene la clave foránea con la fila de la tabla padre que contiene el valor de la clave primaria correspondiente.

5.2.3.3. DISEÑO DEL NIVEL FÍSICO DE LA BASE DE DATOS.

Retome la información diseñada en los puntos anteriores y diseñe el diagrama global del nivel físico de la base de datos.

p.e. <<Ver figura 5.10>>

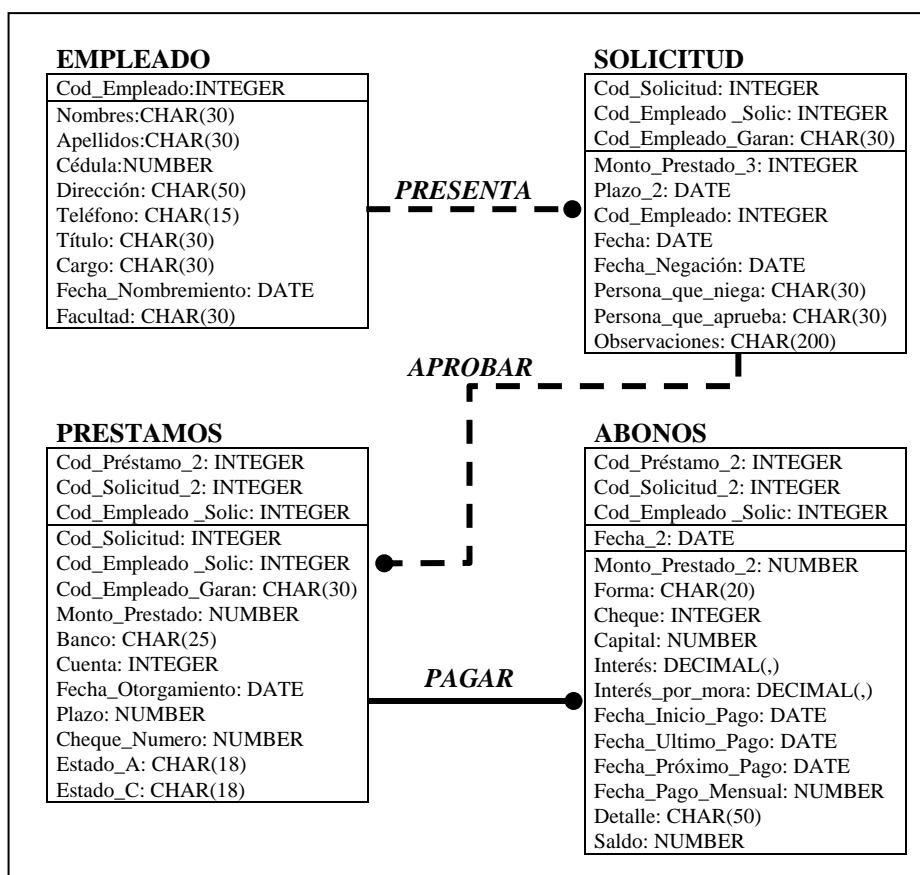


Figura 5.10. Diseño Físico de la base de datos (Ejemplo).

5.2.4. DISEÑO DE PANTALLAS.

La fase final de esta segunda etapa del diseño de sistemas orientado a objetos, es el diseño de pantallas.

Diseñe las pantallas de ingreso, salida (consultas y reportes) de datos y errores. Para cada pantalla incluya la información de la figura 5.11.

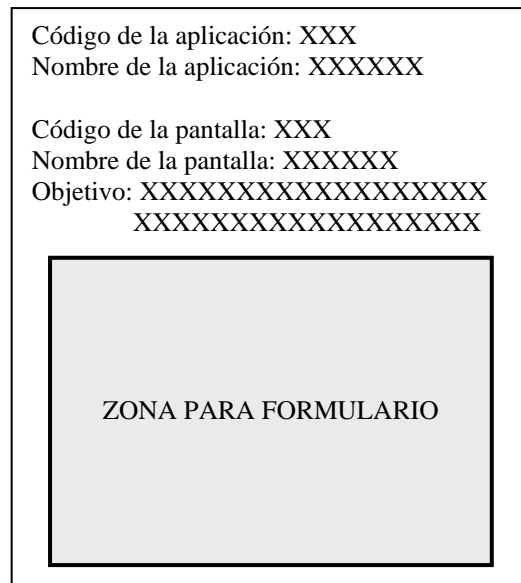


Figura 5.11. Simbología para el diseño de pantallas

6. ANÁLISIS Y DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS DEL SISTEMA INTEGRADO DEL ILUSTRE MUNICIPIO DE IBARRA.

INTRODUCCIÓN

La modernización y globalización del mundo, obliga a las instituciones tanto públicas como privadas a realizar sus sistemas informáticos con el cumplimiento de una metodología diseñada basándose en una investigación que determina los métodos de acuerdo a la realidad de la institución, de esta forma dichos sistemas manejarán la información de manera adecuada, consistente y veraz.

El presente capítulo se constituye en el aplicativo de la investigación detallada en los capítulos anteriores, se realiza el análisis y diseño orientado a objetos del sistema integrado del Ilustre Municipio de Ibarra (I.M.I.), indicando primero un flujo de datos que representa la manera como los sistemas se integran para formar un núcleo informático para la institución antes mencionada.

La primera parte indica cómo fluirá la información en el sistema informático integrado luego de aplicar la técnica deducida en el capítulo II; finalmente, se realiza el análisis y diseño en todas sus fases aplicando los métodos definidos en el capítulo IV.

6.1. INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS DEL IMI.

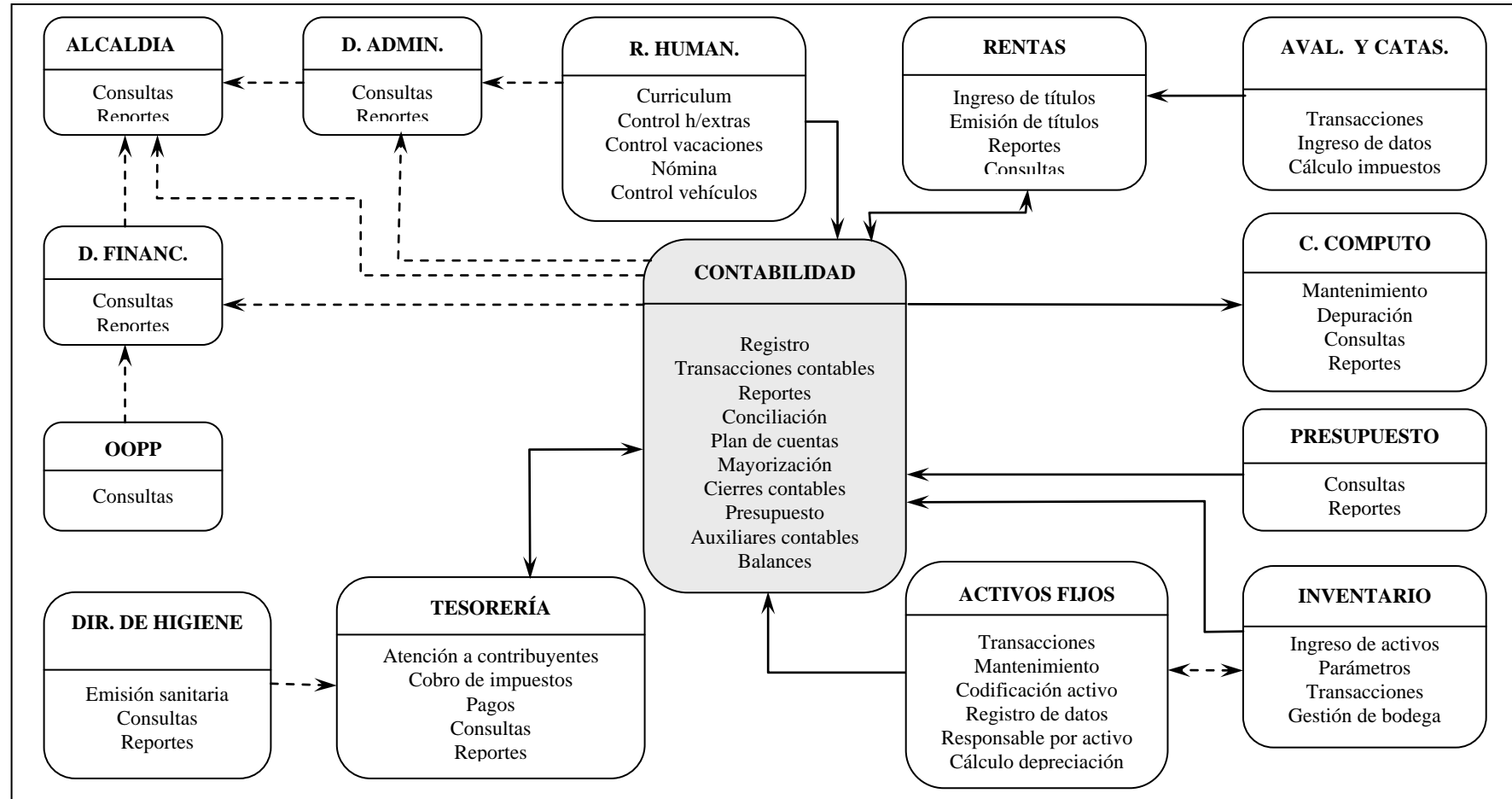


Figura 6.1. Integración de los sistemas del Ilustre Municipio de Ibarra.

6.2. ESTUDIO PRELIMINAR

6.2.1. CONTENIDO

6.2.1.1. FUENTE

Para el desarrollo del presente capítulo, hemos tomado en cuenta como fuente de nuestra investigación las siguientes partes:

- Ilustre Municipio del Cantón San Miguel de Ibarra.
- Personal que labora en el I.M.I.
- Contribuyentes del I.M.I.

6.2.1.2. RESEÑA HISTÓRICA

“El municipio es la sociedad política autónoma subordinada al orden jurídico constitucional del estado, cuya finalidad es el bien común local y, dentro de este y en forma primordial, la atención de las necesidades de la ciudad, del área metropolitana y de las parroquias rurales de las respectivas jurisdicciones.

Cada municipio constituye una persona jurídica de derecho público con patrimonio propio y con capacidad para realizar los actos jurídicos que fueren necesarios para el cumplimiento de sus fines, en la forma y condiciones que determinen la constitución y la ley.

El gobierno y la administración municipal se ejerce conjuntamente por el Consejo y el Alcalde, quienes, con funciones separadas, están obligados a colaborar armónicamente en la obtención de los fines del municipio.”⁷

El Ilustre Municipio de Ibarra, es entonces la sociedad política autónoma que busca el bien del Cantón San Miguel de Ibarra y de los ciudadanos que en él residen.

El I.M.I., tiene dentro del organigrama estructural al Centro de Cómputo, jefatura que se encarga del manejo de la información dentro de la institución.

“En el año de 1989, el Dr. Alfonso Pasquel, Alcalde de la Ciudad de Ibarra de ese entonces, toma la decisión de automatizar algunos procesos dentro de la Municipalidad, para lo cual se adquiere un Computador marca IBM con un procesador de 303 Mhz de velocidad, 22 MB de memoria RAM y un disco duro de 110 MB. Además se instala una red con topología en bus o lineal, con 5 terminales tontas, en esta administración se contrató a una empresa para que desarrollara un sistema de avalúos y catastros el mismo que no ofreció los resultados esperados, por lo que se desarrolló otro sistema por parte del personal de la municipalidad, este programa fue inicialmente desarrollado en Mfox Plus y luego migrado a fox pro. Se trabaja con utilitarios como WordStar, Lotus, Symphony y en la versión 2.2. de la red Novell.

⁷ Ley de Régimen Municipal

Con la implementación de computadoras y sistemas informáticos en los departamentos de Tesorería y Financiero, el Dr. Marco Tafur, Alcalde en el período 1992 – 1996 vio necesario crear un centro de cómputo que se encargue de los recursos hardware y software, además desarrollar sistemas requeridos por la institución y brindar un soporte técnico adecuado a todas las dependencias.

En 1994 se instalaron 2 servidores ACER con tecnología SCCII, para dividir procesos. En el año de 1995 se adquieren paquetes de Contabilidad, Tesorería implementados en Fox Pro 2.6. los mismos que se siguen utilizando con las modificaciones según los requerimientos de la municipalidad. En el año de 1997 se adquiere un ACER ALTOS 900 con 2 discos duros de 2 GB cada uno, este servidor funciona hasta la actualidad.

En el año de 1999 se empieza a cambiar poco a poco la topología de la red a una topología mixta, utilizando cable UTP categoría 5, y 3 Hubs, los mismos que se encontraban conectados en cascada.”⁸

6.2.1.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.

Dentro del último orgánico estructural de la Ilustre Municipalidad de Ibarra, el Centro de cómputo se encuentre en la Dirección Administrativa como una jefatura, tal como lo indica la figura 6.2 (Planeación Estratégica del Municipio de San Miguel de Ibarra).

⁸ Planificación Estratégica del Centro de Cómputo de la Ilustre Municipalidad de Ibarra. Págs 55 - 56.

Proponemos la creación del Departamento de Sistemas del Ilustre Municipio de Ibarra, puesto que este debe ser un nivel asesor para toda la municipalidad, mas no sólo de una parte de ella.

El manejo de la información dentro de una institución lleva consigo una gran responsabilidad, y por consiguiente, hace que el encargado del manejo de la información tome decisiones inmediatas, las mismas que se verían retrasadas si este no tiene el poder de la toma de decisiones, y el nivel jerárquico adecuado para la asesoría interna a toda la institución.

La propuesta es transformar al Centro de Cómputo en Departamento de Sistemas y reubicarlo como departamento independiente y asesor con un nivel jerárquico menor al de Auditoría Interna y Procuraduría, tal como lo indica la figura 6.3.

El Departamento de Sistemas tendrá la estructura orgánica interna que se ilustra en la figura 6.4, la cual fue diseñada de acuerdo a las necesidades informáticas de la institución.

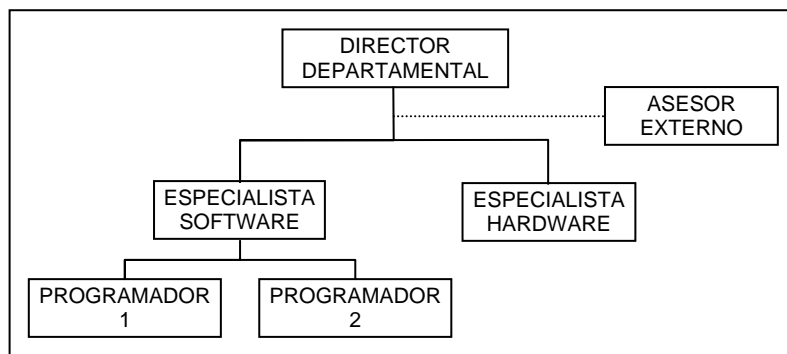


Figura 6.4. Estructura Organizacional del Departamento de Sistemas

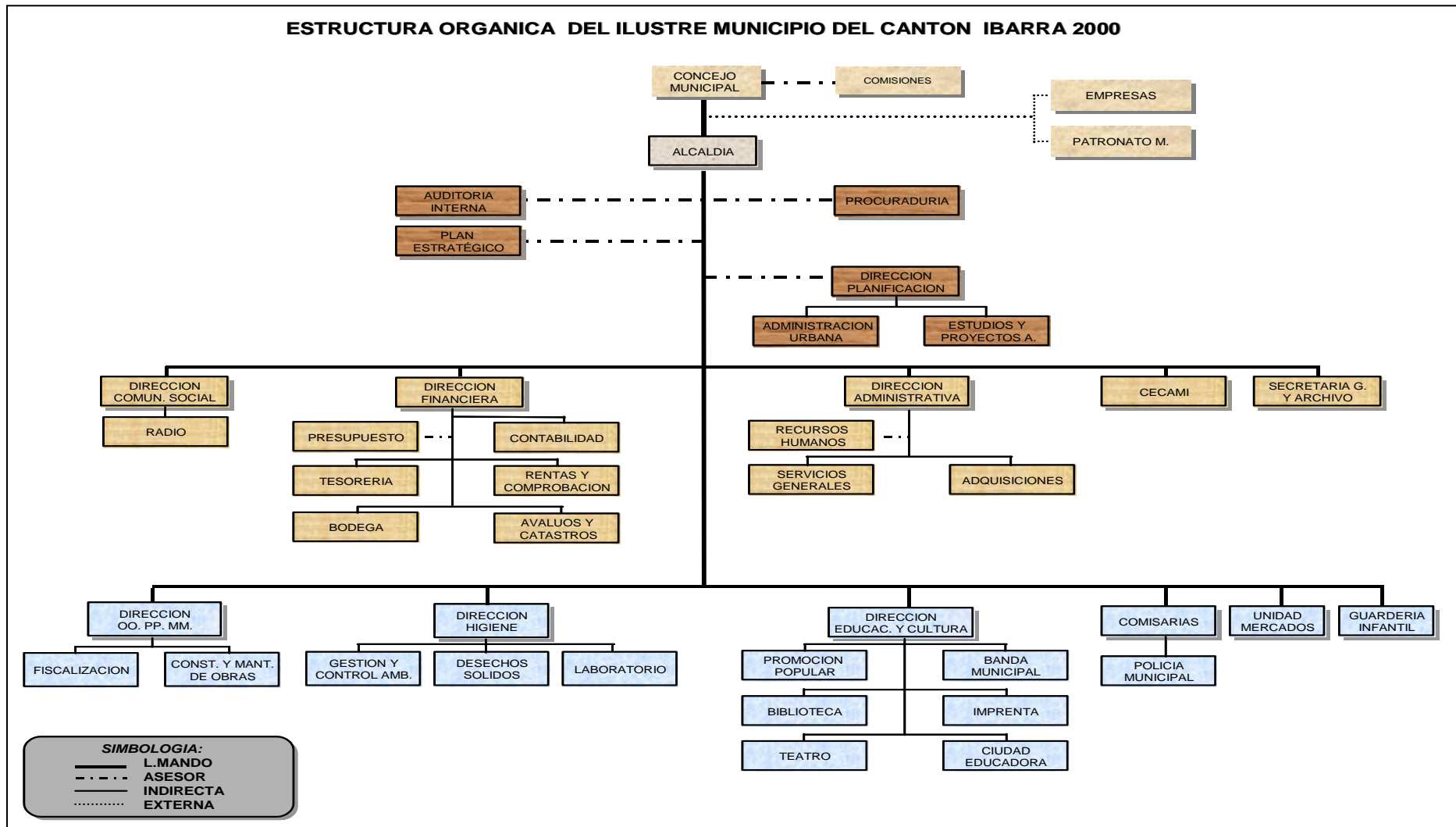


Figura 6.2. Estructura Orgánica del Ilustre Municipio de Ibarra 2000.

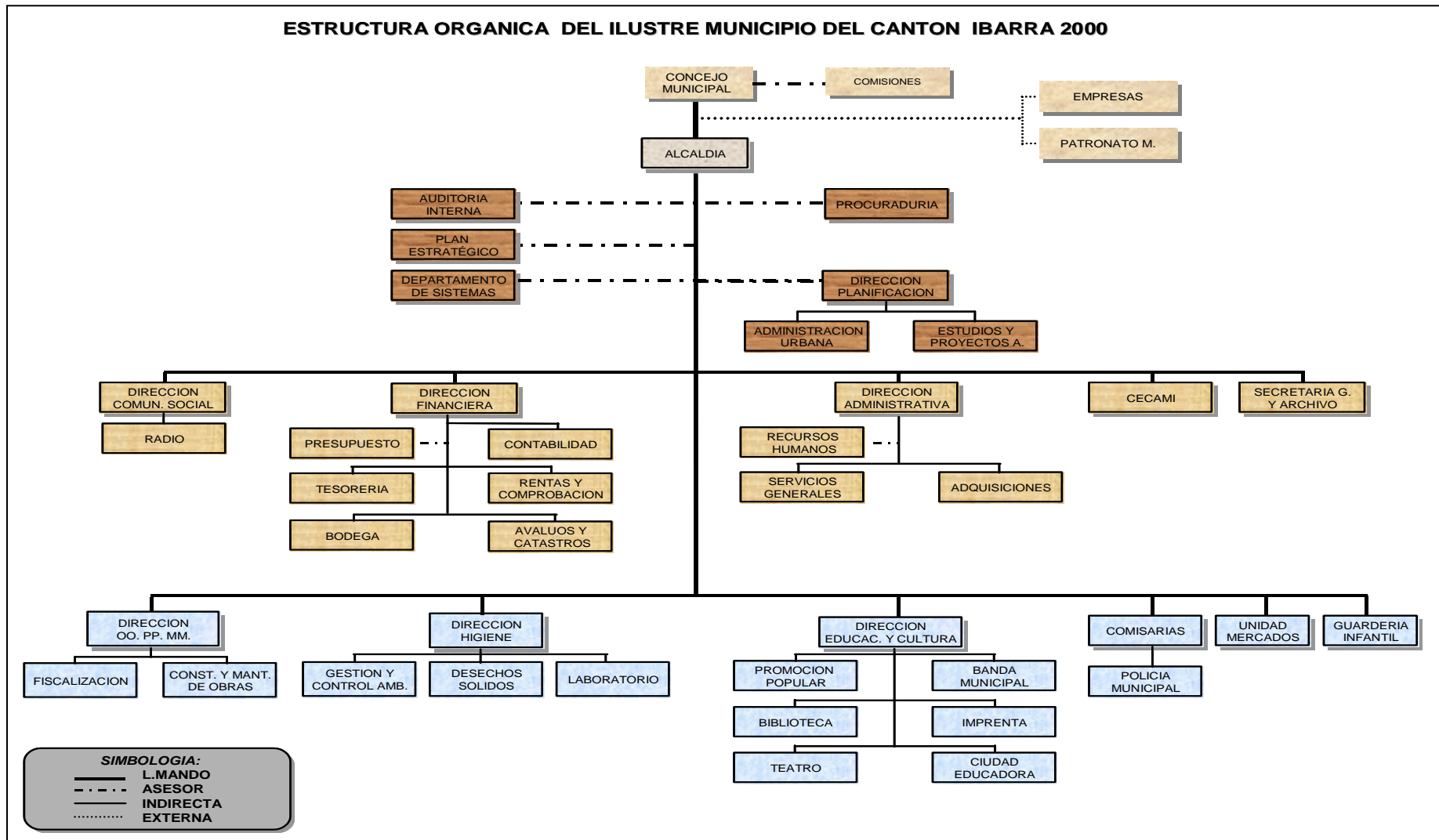


Figura 6.3. Propuesta de la Estructura Orgánica del Ilustre Municipio de Ibarra.

El I.M.I., debe contar con personal humano que pueda cumplir con el papel que exige cada cargo, este personal es:

➤ **DIRECTOR DEPARTAMENTAL.**

Requisitos:

- Ingeniero en Sistemas.
- Experiencia en manejo de personal.
- Sólidos conocimientos en desarrollo de software.
- Sólidos conocimientos en hardware.
- Sólidos conocimientos en mantenimiento de computadoras.
- Sólidos conocimientos en desarrollos de proyectos informáticos.
- Basto conocimiento de redes de computadoras y sistemas de conectividad.
- Manejo de protocolos, especialmente TCP/IP.
- Buenas relaciones humanas.
- Conocimiento de técnicas administrativas (no indispensable).

Funciones:

- Planificar, dirigir y controlar la elaboración de los proyectos informáticos.
- Definir estándares de software para la elaboración de proyectos informáticos.
- Asesorar y capacitar a los empleados y clientes.
- Coordinar directamente con el especialista en hardware, el mantenimiento de los equipos, buen estado de los mismos y adquisiciones de nuevas máquinas.
- Coordinar directamente con el especialista en software, el desarrollo o adquisición de nuevo software.

- Presentar informes ante la Alcaldía entorno a la adquisición de nuevos equipos de hardware, desarrollo y adquisición de nuevo software.
- Elaborar planes para capacitar a los miembros del área informática.

➤ **ESPECIALISTA EN HARDWARE**

Requisitos:

- Ingeniero en Sistemas, o mínimo Tecnólogo en Computación.
- Sólidos conocimientos en Hardware.
- Sólidos conocimientos en mantenimiento de equipos.
- Manejo de redes de computadoras.

Funciones:

- Mantenimiento y actualización de las computadoras.
- Mantenimiento de la red informática del Municipio.
- Asegurar y normal y continuo funcionamiento de la red informática.
- Corregir cualquier falla técnica en el hardware.

➤ **ESPECIALISTA EN SOFTWARE**

Requisitos:

- Ingeniero en Sistemas.
- Manejo y Administración de Sistemas Operativos monousuarios y de red.
- Manejo de utilitarios.
- Sólidos conocimientos en el área de software y desarrollo del mismo.
- Capacidad para trabajar en grupo.

- Conocimientos de inglés.
- Conocimientos y habilidad en el análisis y diseño de sistemas.

Funciones:

- Asesoramiento técnico y capacitación a los usuarios de los sistemas del municipio.
- Respaldo la información cada período de tiempo.
- Analizar, diseñar y dirigir nuevos proyectos de software.
- Elaborar propuestas para el desarrollo o adquisición de nuevos sistemas de software, y presentarlos al director departamental.

➤ **PROGRAMADORES**

Requisitos:

- Programador.
- Buen dominio de paquetes de programación.
- Amplio dominio del lenguaje de consultas SQL.
- Conocimientos en inglés.

Funciones:

- Colaborar en el análisis y diseño de nuevos proyectos de software.
- Programar los diseños realizados por el especialista en software.
- Instalar el software necesario y legal en las computadoras del municipio.

Las funciones y políticas del departamento de sistema serán las siguientes:

- Satisfacer las necesidades del Municipio respecto a Software y Hardware.
- Abaratar costos de operación, mediante la optimización de los recursos con que cuenta el Centro de Cómputo y el Municipio.
- El Centro de Cómputo se compromete a cumplir todas las leyes del Estado, destacando su respeto total a la Ley de Propiedad Intelectual y Derechos de Autor.
- Respalda su información en unidades auxiliares de almacenamiento.
- Realizar mantenimientos periódico de los equipos que garanticen su buen funcionamiento.
- Confidencialidad en torno a la información que es propiedad del Municipio.

6.2.1.4. FUNCIONES DEPARTAMENTALES Y DEL SISTEMA.

6.2.1.4.1. FUNCIONES DEPARTAMENTALES

Las funciones de los departamentos que se detallan a continuación han sido tomadas del Manual de Contabilidad Gubernamental.

6.2.1.4.1.1. FUNCIONES DE LA DIRECCIÓN FINANCIERA

- Verificar la legitimidad de las órdenes de pago, las peticiones de fondos y el pago de los créditos que se requieran a la Municipalidad;
- Vigilar la ejecución contable del presupuesto y observar todo acto, contrato o registro contable que no se encuentre conforme a las normas legales y a la técnica contable.
- Objetar las órdenes de pago que encontrare ilegales o contrarias a las disposiciones reglamentarias o presupuestarias.

- Analizar los partes diarias de caja y enmendarlos si estuvieran equivocados y controlar la marcha de tesorería de las empresas públicas municipales.

6.2.1.4.1.2. FUNCIONES DE LA SECCIÓN RENTAS

- Emitir, conforme los requisitos establecidos en la ley los títulos de crédito, especies valoradas y demás documentos que amparan la recaudación de los diferentes ingresos municipales.
- Emitir los boletines o partes de emisión de los títulos de crédito, especies valoradas y demás documentos que amparan la recaudación de los ingresos municipales y someterlos, a través de la dirección financiera, al trámite correspondiente para su refrendación, contabilización y recaudación.
- Ejecutar y verificar los actos de determinación para el cobro de los distintos impuestos a las tasas, contribuciones especiales de mejoras, espectáculos públicos a las utilidades en la compraventa de predios urbanos, de alcabalas y de registros entre otros legalmente establecidos.
- Presentar dentro de los términos y plazos establecidos por la ley, informes sobre los actos de determinación tributaria ejecutados en la sección Rentas y someterlos a consideración de la Dirección Financiera, para los fines legales consiguientes.

6.2.1.4.1.3. FUNCIONES DE LA SECCIÓN DE CONTABILIDAD

Le corresponde cumplir las siguientes funciones básicas:

- Registro y control patrimonial y presupuestario.
- Control y registro de bienes.

- Control de remuneraciones.

6.2.1.4.1.3.1. REGISTRO Y CONTROL PATRIMONIAL Y PRESUPUESTARIO

- Programar, organizar, dirigir, ejecutar y controlar las actividades contables.
- Implantar y mantener actualizado el sistema de contabilidad, escrito en el manual especializado y de las normas relacionadas con esta materia, cuidando que exista una adecuada separación de funciones.
- Verificar la documentación fuente, de origen interno y externo, para determinar si se ha cumplido los procedimientos vigentes.
- Presentar un informe diario de disponibilidad del efectivo, que contenga el saldo inicial, las recaudaciones, egresos efectuados y el saldo final obtenido.
- Formular informes periódicos que incluyan los estados financieros mensuales y los informes de flujo de efectivo, que serán entregados a la Dirección Financiera.
- Llevar el registro y control del movimiento de las cuentas bancarias.
- Conciliar mensualmente los saldos de los mayores generales con los mayores auxiliares.
- Elaborar los análisis financieros que permitan oportunamente determinar las variaciones significativas de los planes financieros.
- Mantener actualizados los archivos de la documentación sustentatoria y de los registros patrimoniales y presupuestarios.
- Participar en la elaboración del plan anual de adquisiciones.
- Clausurar y liquidar el presupuesto respectivo.

6.2.1.4.1.3.2. CONTROL Y REGISTRO DE BIENES

- Mantener registros actualizados sobre los artículos para stock (suministros, materiales y repuestos).
- Participar en las tomas físicas, bajas, remates, transferencias y donaciones de activos fijos e inventarios.
- Determinar conjuntamente con la unidad de bodega los niveles máximos y mínimos de las existencias.
- Suministrar los informes periódicos, relacionados con las existencias.
- Mantener el control y actualizar los registros sobre los activos fijos de la entidad.
- Recabar la información pertinente sobre los siniestros ocurridos, a fin de efectuar el correspondiente registro contable.
- Elaborar informes sobre la depreciación y revalorización de activos fijos y llevar a cabo los ajustes por corrección monetaria.

6.2.1.4.1.3.3. CONTROL DE REMUNERACIONES

- Verificar la información relacionada con los beneficios a favor de los funcionarios y servidores de la entidad.
- Obtener de la Dirección de Recursos Humanos o de la unidad que haga sus veces, la documentación sustentatoria sobre los sueldos, salarios, retenciones judiciales, descuentos y deducciones de los funcionarios y empleados de la entidad, para la elaboración del rol de remuneraciones.
- Verificar, previo al pago que las remuneraciones del personal, se hayan liquidado con las variaciones establecidas en leyes, decretos, acuerdos legalmente aprobados.

6.2.1.4.1.4. FUNCIONES DE LA SECCIÓN DE PRESUPUESTO

- Planificar, organizar, coordinar, ejecutar y controlar las actividades presupuestarias.
- Elaborar el anteproyecto de ordenanza presupuestaria y someterlo a la aprobación correspondiente.
- Evaluar la ejecución presupuestaria, a través de la medición de los resultados físicos y el análisis de los datos financieros suministrados por los registros y control patrimonial, presupuestario y de costos y los efectos producidos.
- Recopilar los requerimientos de los recursos humanos, materiales y financieros de las distintas unidades administrativas, en concordancia con el distributivo de sueldos, el plan anual de adquisiciones y el plan anual de inversiones.
- Elaborar el anteproyecto de presupuesto, a base de los planes y requerimientos de distintas unidades administrativas.
- Tramitar la aprobación del presupuesto, en las distintas distancias previstas en la ley.
- Evaluar permanentemente el estado de ejecución del presupuesto y formular informes para uso de las unidades correspondientes.
- Participar en la formulación del plan anual de adquisiciones.
- Coordinar con la unidad de contabilidad para formular hasta el 31 de enero de cada año, la liquidación del presupuesto, la misma que incluirá un detalle pormenorizado de la ejecución presupuestaria del año anterior.
- Elaborar el presupuesto mensual de caja.

6.2.1.4.1.5. FUNCIONES DE LA SECCIÓN DE TESORERÍA

- Programar, organizar, dirigir y controlar la recaudación de los ingresos, de conformidad a las leyes, ordenanzas, reglamentos, contratos y convenios.
- Recaudar los fondos que le corresponden a la municipalidad, así como aquellos que pertenecen a terceros, conforme a lo señalado en las disposiciones vigentes.
- Depositar oportunamente los valores recaudados en forma intacta e inmediata.
- Presentar los partes diarios de recaudación a la sección de contabilidad, adjuntando los respectivos documentos de respaldo y las notas de depósito, para su registro.
- Entregar los cheques directamente al beneficiario, previo la verificación de la documentación sustentatoria y del cumplimiento de las disposiciones legales.
- Efectuar la custodia de los valores recaudados pendientes de depósito y de otros conceptos tales como: especies valoradas, títulos de crédito y demás documentos que amparan los ingresos municipales, verificando su contenido, cómputo y legalidad.
- Ejercer la jurisdicción coactiva para efectuar las recaudaciones de los tributos de la municipalidad.
- Establecer salvaguardas físicas, para proteger los recursos financieros y demás documentos bajo su custodia.
- Suscribir los cheques conjuntamente con el Director Financiero.
- Emitir y suscribir conjuntamente con el Director Financiero, las notas de crédito, en el caso de reclamación resuelta en tal sentido.

- Suscribir los títulos de crédito, especies valoradas y demás documentos para el cobro de tributos que debe percibir la municipalidad, conjuntamente con el Director Financiero y el Jefe de Rentas.
- Participar en baja de títulos de crédito, especies valoradas y otros valores que se encuentren bajo su custodia.
- Observar por escrito y dentro del plazo establecido, ante el Director Financiero las ordenes de pago que considere ilegales o que contraviniesen a disposiciones normativas.
- Ejercer, de conformidad con la ley las funciones y actividades inherentes a los agentes de retención.

6.2.1.4.1.6. FUNCIONES DE LA SECCIÓN AVALÚOS Y CATASTROS

- Organizar y mantener el catastro del Cantón, la información cartográfica y la nomenclatura.
- Realizar el avalúo, reavalúo y registro en el catastro de la propiedad inmobiliaria.
- Mantener actualizado el catastro y avalúo de los predios del Cantón.
- Emitir anualmente el catastro actualizado.
- Receptar informes técnicos de la propiedad mobiliaria urbana.
- Diseñar y aplicar la nomenclatura domiciliaria, calles y avenidas del Cantón.
- Coordinar la actividad con la Dirección Nacional de Avalúos y Catastros, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Registro de la Propiedad, y otras entidades relacionadas con avalúos y catastros.
- Determinar y controlar los impuestos que graban la transferencia del dominio

6.2.1.4.1.7. FUNCIONES DE LA SECCIÓN RECURSOS HUMANOS

- Realizar las actualizaciones de las diferentes tarjetas personales de cada empleado y trabajador.
- Mantener una tarjeta de capacitación de todo el personal municipal y un archivo de todos los eventos de capacitación ejecutados en la institución.
- Procesar cada quince días el calendario de vacaciones de los empleados y trabajadores a fin de dar cumplimiento al calendario aprobado por la máxima autoridad.
- Llevar control de horas extras trabajadas y remuneradas por el personal municipal.
- Control mensual de atenciones médicas y odontológicas, de la medicina preventiva, de las transferencias y de trabajo social.
- Control diario de los movimientos del personal como cambios administrativos, traslados, etc.
- Control eventual de egresos de personal como renunciaciones y jubilaciones.
- Control de puntualidad y asistencia, atrasos, faltas, permisos, maternidad, lactancia, calamidad doméstica y permisos de enfermedad.
- Elaboración de estadísticas.

6.2.1.4.2. FUNCIONES DE LOS SISTEMAS INFORMÁTICOS VIGENTES

Los sistemas vigentes en el Ilustre Municipio de Ibarra, trabajan en RED LOCAL (NOVELL NETWORK) permiten el acceso multiusuario a todos los procesos, se hallan desarrollados en FoxPro ver. 2.6 para DOS. El tamaño de los archivos está limitado únicamente por la capacidad del Disco Duro. Para el Municipio de Ibarra se estima que en

plena operación con archivos históricos de un año, no habrá deficiencia de almacenamiento físico.

6.2.1.4.2.1. SISTEMA DE RENTAS

Este sistema no se encuentra desarrollado en su totalidad, por lo que se constituye en uno de los problemas más serios en cuanto se refiere al tratamiento de la información dentro del Ilustre Municipio de Ibarra.

6.2.1.4.2.1.1. OBJETIVO

El objetivo de éste Sistema es agilizar los procesos de emisión de títulos de créditos, actualización y emisión del catastro de patentes de tal forma que sea lo más justo posible, y sin posibilidad de error. Facilita la gestión de cobranzas, controla citaciones, notificaciones y certificados de no adeudar al Municipio. Actualiza en línea los partes diarios de recaudación y emisión a contabilidad y presupuesto.

6.2.1.4.2.1.2. FUNCIONES

- Ingreso de valores para la emisión de títulos de créditos en todos los rubros.
- Emisión de reportes diarios de ingresos y bajas de los títulos de créditos.
- Actualización y emisión del catastro de patentes y arrendamiento de locales.

6.2.1.4.2.2. SISTEMA DE CONTABILIDAD Y PRESUPUESTO

El sistema se halla desarrollado y basado en el Manual General de Contabilidad Gubernamental, publicado en el registro Oficial N° 046-CGE del miércoles 21 de

Diciembre de 1994 y reformado según el Manual Específico de Contabilidad Gubernamental aplicable a los Municipios, y publicado por la Asociación de Municipalidades del Ecuador (AME) de Diciembre de 1995.

6.2.1.4.2.2.1. OBJETIVO

Exponer y demostrar en forma práctica la manera en que debe conducirse y mantenerse la contabilidad de los entes contables, así como su posterior consolidación, fundamentándose en la normativa secundaria expedida mediante acuerdo 017-CGE, publicado en el Registro Oficial 430 del 28 de Abril de 1994.

6.2.1.4.2.2.2. FUNCIONES DEL SISTEMA DE CONTABILIDAD

Revela los ingresos, gastos, costos y resultado final obtenido en la gestión de la entidad pública durante un período determinado. El resultado de la gestión más allá del aspecto económico - financiero, en el sector público tiene la finalidad de medir el grado de eficiencia en los objetivos planteados y en el servicio a la comunidad, dentro de los principios y normas con que cuenta el estado

Tiene las opciones necesarias para el mantenimiento del plan de cuentas contables, empresas, proveedor / auxiliar, Ingreso de transacciones contables (Jornalización), procesos de cierres, emisión de consultas y reportes.

Registra en forma cronológica y ordenada las transacciones patrimoniales y presupuestarias realizadas en el ente contable.

Acumula y clasifica la información proveniente de los registros de entrada (JORNALIZACIÓN) en cuentas de mayor general, subcuentas y auxiliares.

Demuestra la situación de los activos, pasivos y patrimonio cortado a una fecha determinada, las cuentas de orden se mostraran al final del estado como cuentas separadas que no se sumaran a los activos, pasivos o patrimonio.

6.2.1.4.2.2.3. FUNCIONES DEL SISTEMA DE PRESUPUESTO

Registra los ingresos y gastos presupuestarios, las Recaudaciones y los déficit o Superávit en cada una de las partidas.

Demostrar en forma comparativa los ingresos y gastos presupuestarios su ejecución y las diferencias que se han producido en cada uno de los grupos del Ingreso.

6.2.1.4.2.3. SISTEMA DE TESORERÍA

6.2.1.4.2.3.1. OBJETIVO

El objetivo de este sistema es agilizar los procesos de control de la cartera, realizar cobros de intereses y recargos de tal forma que sea lo más justo posible, y sin posibilidad de error. Aumenta notablemente el control de la cartera, facilitar la gestión de cobranzas, controla citaciones, notificaciones y certificados de no adeudar al Municipio. Actualiza en línea los partes diarios de recaudación y emisión a contabilidad y presupuesto.

6.2.1.4.2.3.2. FUNCIONES

El sistema mantiene todas las opciones necesarias para el proceso de información de CARTERA (CUENTAS POR COBRAR), Tiene opciones para realizar ingresos de títulos nuevos (en línea), actualizar intereses, crear o modificar nuevos rubros, realizar liquidaciones, notificaciones y citaciones. Además actualiza el sistema de contabilidad por medio de diarios de ingresos.

6.2.1.4.2.4. SISTEMA DE AVALÚOS Y CATASTROS

6.2.1.4.2.4.1. OBJETIVOS

- Hacer que los procesos de Avalúos y todo cálculo de predio rural sea más rápido.
- Proporcionar una manera fácil de ingreso de datos presentando al usuario final formas y pantallas interactivas, lo que permitirá también evitar errores en la digitación.
- Eliminar los procesos innecesarios y duplicados.
- Eliminar la producción de reportes duplicados.
- Disminuir la carga de trabajo de los empleados.

6.2.1.4.2.4.2. FUNCIONES

- Actualización constante de datos.
- Constatación de catastros.
- Reproducción de informes sobre las recaudaciones.

6.2.1.4.2.5. SISTEMA DE RECURSOS HUMANOS

6.2.1.4.2.5.1. OBJETIVO

- Automatizar los procesos de control de personal conjuntamente con la oficina de contabilidad para la elaboración de roles de pago, se registrará por las disposiciones de las comisiones salariales del Ministerio de Trabajo, y las disposiciones legales permitiendo tanto la emisión de los roles respectivos como el control de personal y asensos.

6.2.1.4.2.5.2. FUNCIONES

- Mantenimiento de archivo de empleados y trabajadores.
- Realización de calendarios de vacaciones.
- Control de asistencia y horas extras de empleados y trabajadores.
- Cronograma de cursos de capacitación para el personal.
- Reportes por varios rubros de personal: bonos escolares, subsidios de antigüedad, cargas familiares y bonos vacacionales.
- Datos estadísticos de la información.
- Reporte de datos almacenados.

6.2.1.5. OBJETIVOS DEL SISTEMA INTEGRADO

6.2.1.5.1. GENERAL

Integrar los sistemas informáticos mediante la aplicación de reingeniería, ingeniería inversa, y técnicas de integración acordes a la realidad del Ilustre Municipio de Ibarra, para eliminar los problemas existentes en el tratamiento de la información.

6.2.1.5.2 ESPECIFICOS

- Obtener mayor velocidad de procesamiento, usando la capacidad inherente de la base de datos para efectuar cálculos, ordenar, recuperar información y efectuar rápidamente la misma tarea con mayor velocidad.
- Proporcionar la capacidad para procesar una cantidad mayor de procesos, para que el I.M.I. aproveche al máximo sus recursos.
- Localizar y recuperar información del sitio donde se encuentra almacenada para llevar a cabo búsquedas complejas.
- Conseguir mayor exactitud y mejora en la consistencia de información, salvaguardando datos importantes y sensibles en una forma que sea accesible sólo al personal autorizado.
- Coordinar las funciones de los módulos del sistema integrado, que se llevan a cabo en las diferentes áreas del I.M.I. a través de la captura y distribución de la información.

6.2.1.6. DESCRIPCION DE PROBLEMAS

Los sistemas informáticos actuales, si bien están trabajando, no cumplen ni satisfacen completamente las necesidades de los procesos que deben realizarse en los municipios medianos, ya que de acuerdo a los datos tabulados de las encuestas realizadas a los usuarios de los sistemas informáticos del I.M.I., se ha determinado que el 66% de los encuestados solicitan una actualización, y el 28% de los mismos proponen la adquisición de nuevos sistemas informáticos, lo que nos conlleva a concluir que el grado de errores en estos sistemas es muy elevado, y que el grado de eficiencia se

mantiene entre un 50% y 70% de aceptabilidad, porcentaje muy bajo en el ámbito informático.

A continuación detallaremos los problemas más comunes y que serán tomados en cuenta con mayor énfasis para el desarrollo del diseño del sistema integrado para el Ilustre Municipio de Ibarra.

➤ **Redundancia de datos**

Puesto que las bases de datos existentes fueron creadas por distintos programas y en periodos de tiempos diferentes, y sin apearse a una metodología integradora, se presentan problemas que ocasionan la redundancia o duplicación de datos. Esta redundancia aumenta los costes de almacenamiento y acceso.

➤ **Inconsistencia de datos**

El problema de la redundancia de información también ocasiona la inconsistencia de los datos, es decir, que las diversas copias de los mismos datos no concuerdan entre sí, problema muy frecuente en el Ilustre Municipio de Ibarra. Por ejemplo, una dirección cambiada de un contribuyente puede estar reflejada en los registros de emisión de títulos pero en ningún sitio más del sistema.

➤ **Falta de seguridad de la información**

Cada usuario del sistema debe tener una clave de acceso privada que lo identifique de manera única, de tal forma que los datos a presentarse a dicho usuario sean únicamente aquellos a los que él esté autorizado.

➤ **Demora y dificultad en la recuperación de datos**

El sistema debe permitir la recuperación de datos para uso general de una manera acelerada, en este punto hay que tomar en cuenta los siguientes aspectos: *aislamiento de datos*, puesto que las bases de datos no se encuentran integradas, y más bien se encuentran repartidas en varios archivos, que incluso pueden tener formatos diferentes, ocasionando de esta manera una gran dificultad para escribir nuevos programas de aplicación; *anomalías del acceso concurrente*, el sistema debe permitir que múltiples usuarios actualicen los datos simultáneamente, logrando de esta manera, que la actualización que haga un usuario desde su terminal sea reflejada en los demás usuarios; *Integridad*, el sistema debe satisfacer ciertos tipos de restricciones de consistencia, por ejemplo, cada campo debe tener su propio formato.

➤ **Errores en el código fuente**

Estos errores se hacen presentes cuando no se realizan las pruebas necesarias o cuando el sistema queda inconcluso, tal como ocurre con el Sistema de Rentas del Ilustre Municipio de Ibarra. Además la falta de integridad causa los errores lógicos, como entradas no validas, información no localizada, desbordamiento o que se

sobrepase el límite de los recursos. También se pueden producir errores del sistema, como la entrada en un estado no deseable (bloqueo).

➤ **Falta de actualización de la información**

Los sistemas actuales al no estar integrados ocasionan que las actualizaciones que hace un usuario desde su puesto de trabajo, sean desconocidas que otro usuario que ocupa otro sitio de trabajo pero que también le son indispensables dichos datos, por ejemplo, los saldos cobrados en la sección de tesorería, son totalmente desconocidos por la sección contabilidad, sin embargo dichos ingresos deben ser registrados en el sistema contable.

➤ **Falta de interconectividad entre módulos (Integración)**

El I.M.I. debe poseer un potencial para cambiar o influir en varios procesos, por lo que se hace necesario que todos sus sistemas se encuentren integrados y no autosuficientes, de hecho, la gran mayoría de problemas informáticos que se presenta en una institución, se deben a que sus sistemas se encuentran funcionando en módulos por separado divorciando totalmente a aquellos departamentos que deberían mantener una comunicación permanente.

De los problemas detallados en los literales anteriores, el que ha sido más recalcado es la falta de integración de los sistemas informáticos, lo que les obliga a llevar la información todavía con el caduco método de los papeles, ocasionando demora en el flujo de información, inconsistencia de datos, etc., en conclusión, esta dificultad viene a

constituirse en la causa principal de la aparición de los demás problemas en el tratamiento de la información.

6.2.1.7. DELIMITACIONES DEL SISTEMA INTEGRADO

El sistema integrado no reemplazará totalmente la actividad manual de los municipios medianos, como por ejemplo el trabajo de los recaudadores de cartera vencida, el sistema en estudio sólo se limitará a automatizar los procesos internos del I.M.I.

El diseño de la base de datos no será responsable por la falta de organización que puede existir con relación al correcto desarrollo, implementación y uso del sistema, también cae fuera de responsabilidad del mismo el mal funcionamiento de la red informática.

El diseño del sistema integrado, quedará especificado para un funcionamiento multiusuario, aprovechando los recursos de interconexión a nivel departamental.

6.2.2. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

6.2.2.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA

La tecnología de hardware del I.M.I., aunque no es de punta, si posee las características básicas para el desarrollo del sistema integrado, se cuenta con la red informática en funcionamiento, aunque para un mejor rendimiento se debería rediseñar dicha red (ver topología de red), lo que no ocasiona gastos mayores.

El software existente, en su mayoría no tiene licencias de funcionamiento y el poco software legal está desactualizado, no se cuenta con un motor de base de datos potente, ni con un front end para desarrollar aplicaciones. Sin embargo el centro de cómputo del I.M.I. tiene destinado un presupuesto anual, que conjuntamente con el apoyo de las autoridades máximas resultaría un gasto insignificante la adquisición del software necesario. También puede optar por software gratuito que elimina este inconveniente y que entrega aceptables características de rendimiento.

6.2.2.1.1. RECURSOS DE HARDWARE Y SOFTWARE DISPONIBLES

6.2.2.1.1.1. RECURSOS HARDWARE

<<Ver anexo 3>>

6.2.2.1.1.2. RECURSOS SOFTWARE

- **Sistemas Operativos:**
 - Novell Netware 4.11, Windows 95, Windows NT 3.5, MS-DOS 6.22.
- **Motores de bases de datos:**
 - Microsoft Jet 3.0
- **Manejadores de Bases de Datos:**
 - Fox Pro para DOS 2.6, Access.
- **Lenguajes de Programación:**
 - MapInfo 3.11.
- **Utilitarios:**
 - Microsoft Office 97.

6.2.2.1.2. PLANIFICACIÓN

a) Recursos hardware

- Servidor Acer Altos 600. Procesador Intel Pentium III. Dos discos duros de 30 GB cada uno SCSI. 256 MB en memoria RAM. CDROM de 50X. Unidad de drive 3 ½ .
- Switch 3COM Office Connect de 16 puertos 10/100 Base TX.
- Cable UTP categoría 5.
- Conectores y Protectores RJ45.
- Rack de aluminio.
- Patch Panel.
- Cable management.

b) Recursos software

De acuerdo al estudio realizado, entregamos dos posibles soluciones, cualquiera de ellas cubrirá las necesidades de desarrollo del sistema integrado. La primera es utilizar una plataforma muy conocida como Windows NT, que tiene su costo y también la ventaja de ser conocido en el medio, por lo tanto de fácil aceptación; la segunda, es utilizar Linux, sistema operativo gratuito, pero en reciente desarrollo y estudio. Las autoridades del I.M.I., optarán por cualquiera de ellas de acuerdo a su presupuesto económico.

Para ayudar a la elección presentamos un cuadro comparativo de estas dos plataformas (figura 6.5)

DETALLE	PLATAFORMA WINDOWS NT	PLATAFORMA LINUX
Costo del S.O.	800 dólares aproximadamente más costo de licencia por estaciones de trabajo	Gratuito desde sitios FTP, o de 2 dólares sin soporte a 50 dólares incluye CD, soporte y manuales. Licencias ilimitadas para estaciones de trabajo.
Soporte	1995 dólares por incidencia desde Microsoft Corp.	30 días de soporte gratuito desde RedHat, costo variable de acuerdo a la compañía.
Requerimientos mínimos	Procesador 486, 16 MB en memoria RAM, 110 MB en disco duro.	Procesador 386, 4MB en memoria RAM, 40 MB en disco duro.
Requerimientos recomendados	Pentium II de 300 Mhz, 64 MB en memoria RAM, 2 GB en disco duro.	Pentium I, 32 MB en memoria RAM, 2 GB en disco duro.
Sistema de archivos	FAT, NTFS, CDFS	Ext, ext2, FAT, PROC, ISO9660, UFS, AFFS, FFS, Minix, HPFS, NTFS, QNX, etc.
Protocolos de red	AppleTalk, DLC, TCP/IP, SMB, IPX/SPX.	SMB, TCP/IP, IPX/SPX, CCITT X25, LAPB, Econet/AUN, LLC, Bridging y AppleTalk.
Servidor de bases de datos	SQLServer, Sybase, Oracle, Informix, Dbase.	PostgreSQL, Sybase.
Servidor Proxi	WinGate	IP-Masq

Figura 6.5. Cuadro comparativo Plataforma Windows NT Vs Plataforma Linux.

Si se opta por utilizar Windows NT, recomendamos utilizar Microsoft SQLServer como motor de base de datos y Microsoft Visual Basic 6.0 como front end. Si la decisión es utilizar Linux, recomendamos utilizar PostgreSQL (Ver Requerimientos de Software Pág. 5).

c) Recursos humanos

- 2 Egresados de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica del Norte.
- Apoyo del personal municipal.

d) Recursos económicos

La realización del presente proyecto no tiene costo alguno, ya que los costos serán sustentados por los autores del proyecto.

6.2.2.1.3. SOLUCIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA

Tomando en cuenta que el municipio maneja varios sistemas informáticos, la opción más óptima es hacer grandes actualizaciones que casi se apegan al desarrollo de un nuevo sistema informático, considerando los resultados de la aplicación de la Reingeniería e Ingeniería Inversa y las técnicas de integración estudiadas (Cáp. 2)

6.2.2.1.4. TOPOLOGÍA DE RED

El Ilustre Municipio de Ibarra tiene instalada una red informática con Hubs en cascada (ver figura 6.6) de las siguientes características:

- Topología mixta bus – estrella
- Arquitectura 10 Base T (IEEE 802.3)
- Cableado UTP categoría 5
- Conectores RJ45

La red informática debe permitir el funcionamiento correcto y eficaz del sistema informático integrado, de tal forma que los departamentos del I.M.I., queden comunicados de manera total, con la finalidad de compartir datos y aprovechar todos los recursos disponibles y las ventajas tecnológicas como los protocolos de comunicación TCP/IP.

El sistema integrado, tendrá un flujo de información que los Hubs en cascada no podrán abastecer de manera eficiente, razón por la cual proponemos un nuevo diseño de red que disminuya el tráfico en la red y agilite los procesos (Figura 6.7).

6.2.2.1.4.1. CABLEADO ESTRUCTURADO

Es el medio físico a través del cual se interconectan dispositivos de tecnologías de información para formar una red.

Los cableados estructurados se dividen por categorías y por tipo de materiales que se utilizan. La categoría en la que se dio a conocer el cableado estructurado es 5, pero hoy existen categorías superiores, Categoría 5 mejorada “5e” y categoría 6, estas se miden en función de su máxima capacidad de transmisión.

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

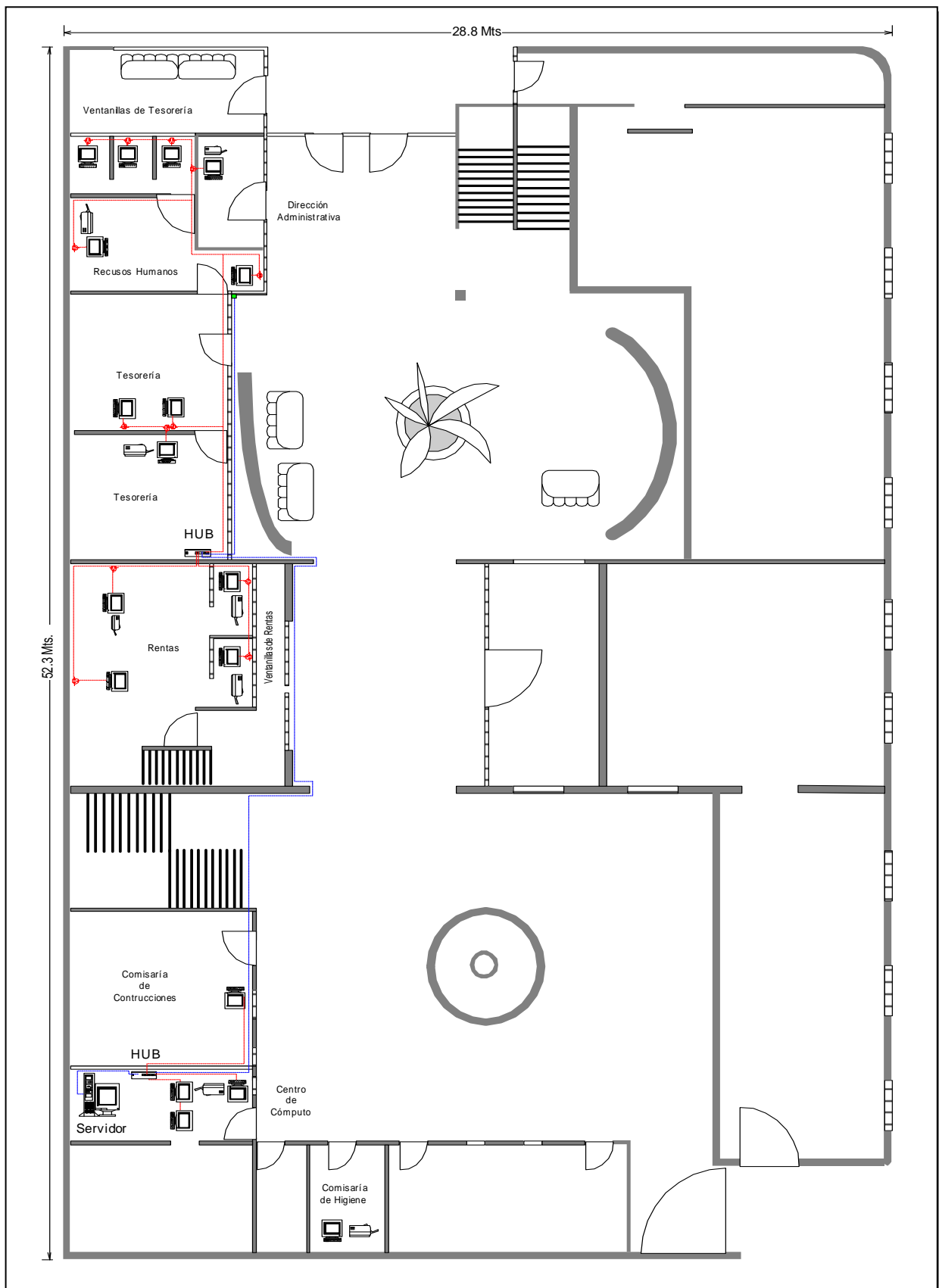


Figura 6.6. (a) Diseño físico de la Red del I.M.I. (Planta baja)

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

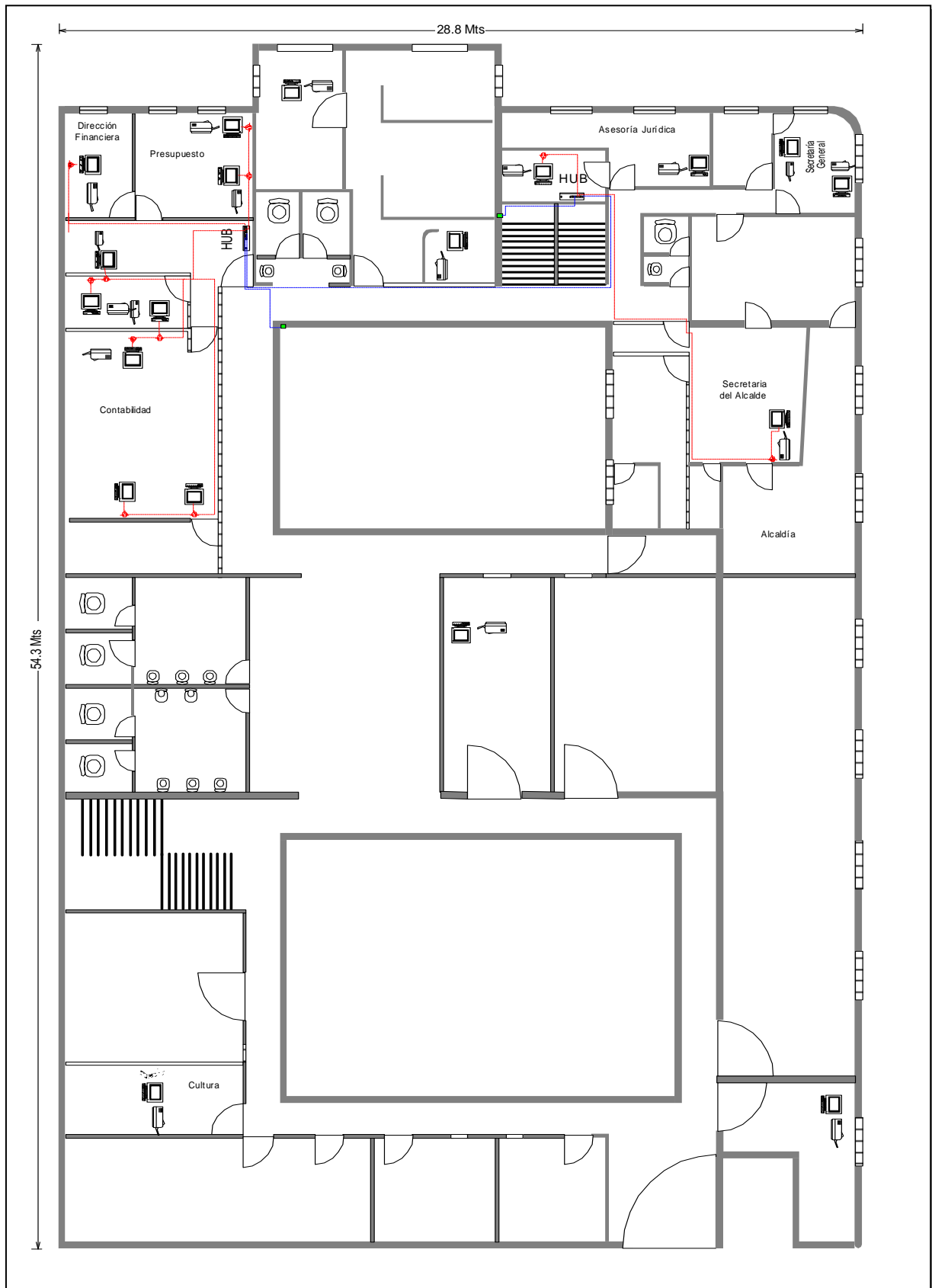


Figura 6.6. (b) Diseño físico de la Red del I.M.I. (Primer Piso)

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

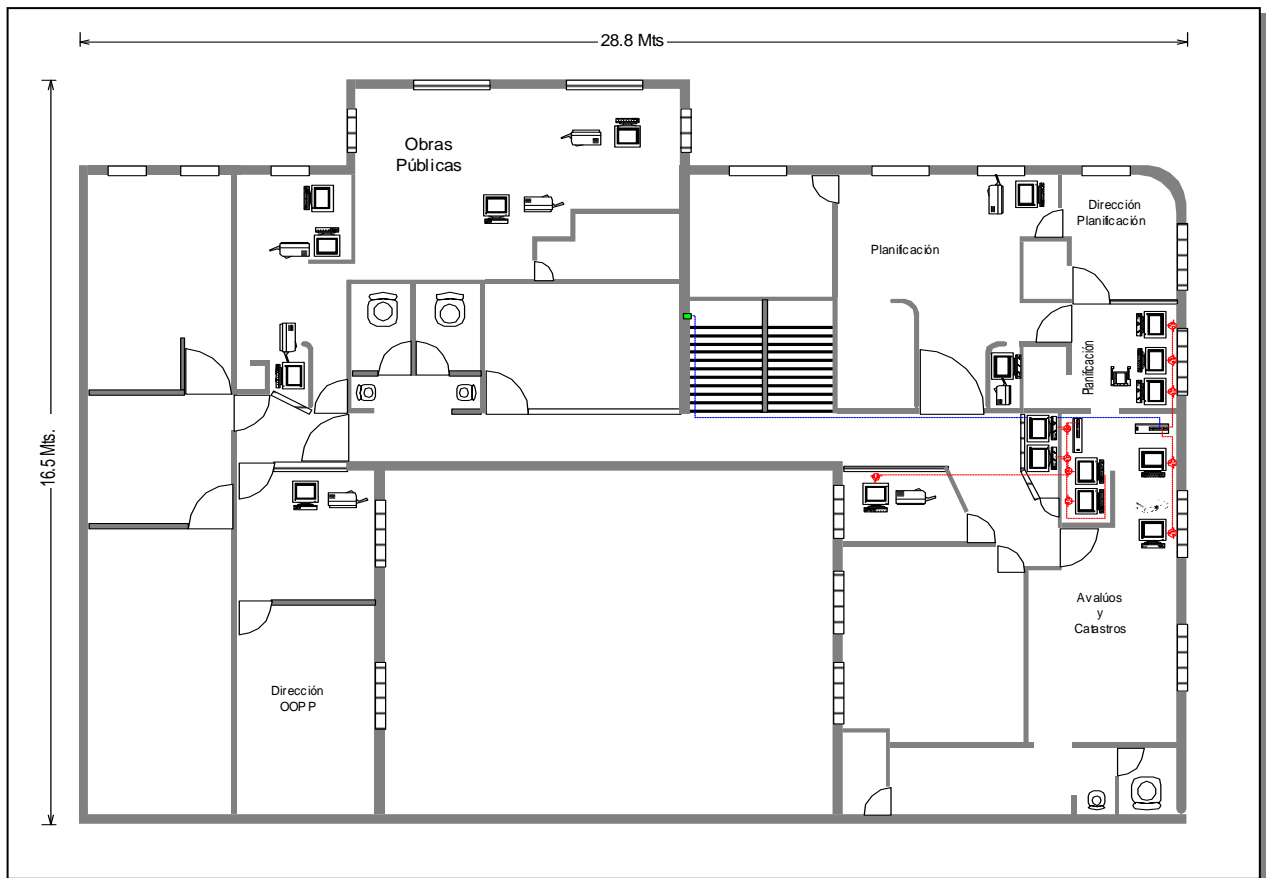


Figura 6.6. © Diseño físico de la Red del I.M.I. (Segundo Priso)

A continuación se presenta una tabla con el detalle de las categorías disponibles, su velocidad de transmisión, las topologías que pueden soportar en esa velocidad de transmisión y el tipo de materiales que se requieren para integrarla.

Categoría Obtenida	Topologías soportadas	Velocidad Máx. de Transferencia	Distancias Máximas entre Repetidores por norma.	Requerimientos Mínimos de materiales Posibles a Utilizar	Status
Cat. 5	Inferiores y Fast Ethernet	100 Mbits.	90 Mts. + 10 mts. En Patch Cords	Cable UTP y conectores Categoría 5 de 100 - 150 Mhz.	Sujeta a Descontinuarse
Cat. 5e	Inferiores y ATM	165 Mbits.	90 Mts. + 10 mts. En Patch Cords	Cable UTP / FTP y conectores Categoría 5e de 150 - 350 Mhz.	Actual
Cat. 6	Inferiores y Gigabit Ethernet	1000 Mbits.	90 Mts. + 10 mts. En Patch Cords, Con cable de cobre Categoría 6. 1 Km. En Fibra Multimodo 2 Km. En Fibra Monomodo	Cable de cobre y conectores Categoría 6 y/o Fibra Óptica.	Punta Tecnológica

➤ **PAR TRENZADO**

El cableado a ser utilizado será el par trenzado UTP base 5 con emulador de tarjeta 10 Base-T con tipo de conectores RJ-45. El cable UTP es el medio guiado más económico y más usado. Consiste en un par de cables, embutidos para su aislamiento, para cada enlace de comunicación. Debido a que puede haber acoples entre pares, estos se trenza con pasos diferentes. La utilización del trenzado tiende a disminuir la interferencia electromagnética.

Este tipo de medio es el más utilizado debido a su bajo coste (se utiliza mucho en telefonía) pero su inconveniente principal es su poca velocidad de transmisión y su corta distancia de alcance.

Con estos cables, se pueden transmitir señales analógicas o digitales. Es un medio muy susceptible a ruido y a interferencias. Para evitar estos problemas se suele trenzar el cable con distintos pasos de torsión y se suele recubrir con una malla externa para evitar las interferencias externas.

Medio de Transmisión	Razón de datos total	Ancho de banda	Separación entre repetidores
Par trenzado	4 Mbps	3 Mhz	2 a 10 Km
Cable Coaxial	500 Mbps	350 Mhz	1 a 10 Km
Fibra Óptica	2 Gbps	2 Ghz	10 a 100 Km

6.2.2.1.4.1.1. TOPOLOGÍA LAN EN ESTRELLA CON PARES TRENZADOS

La gran difusión de los cables para teléfonos, que son pares trenzados, ha provocado que para pequeñas LAN, sea el tipo de cable más utilizado. Y estas LAN son generalmente topologías en estrella (oficinas con terminales y un repetidor central). Cada estación tiene un cable de salida hacia el repetidor central y otro de entrada desde éste. Este esquema se comporta como una topología en bus, y por tanto puede haber colisiones de mensajes, para lo cual se divide el sistema en subsistemas a los cuáles sólo algunas estaciones tienen acceso.

6.2.2.1.4.2. PROTOCOLOS

Se utilizará Ethernet que es una red de área local de Acceso Múltiple, detección de Portadora y detección de colisión (CSMA / CD), de banda base y 10 Mbps, que se ha convertido en la norma IEEE 802.3 y se comporta como bus de difusión, será la implementada en el Municipio del Cantón Ibarra con una topología tipo estrella.

➤ **CONTROL DE ACCESO AL MEDIO EN IEEE 802.3**

En estas redes, no hay un tiempo preestablecido de acceso al medio sino que cualquier estación puede acceder a él de forma aleatoria. Los accesos son de tipo competitivo.

La técnica más antigua utilizada es la ALOHA, que consiste en que si una estación quiere transmitir una trama, lo hace y espera el tiempo suficiente para que la estación de destino le de tiempo para confirmar la llegada de la trama. Si no llega la confirmación en ese tiempo, la estación vuelve a enviar la trama. Este proceso lo repite hasta que o bien recibe la confirmación o bien lo ha intentado una serie determinada de veces sin conseguir la confirmación. La estación receptora recibe la trama y si detecta que no hay error (mediante unos códigos) envía una confirmación. Puede ocurrir que dos tramas se interfieran (colisión) y entonces las dos son rechazadas, es decir que el receptor no envía confirmación.

El sistema ALOHA, aunque es muy sencillo, permite pocas cargas en la red ya que si hay muchas tramas circulando a la vez, la probabilidad de que interfieran (y sean erróneas) es muy grande.

La eficiencia de ALOHA es grande cuando las distancias entre estaciones es poca, ya que podría implementarse un mecanismo para que todas las estaciones dejaran de transmitir cuando una trama circulara por la red (ya que la espera sería muy pequeña al ser la distancia poca). A esta técnica más sofisticada se le llama CSMA.

Es decir, con CSMA, la estación que desee transmitir escucha el medio para ver si hay ya una trama en él, y si no la hay emite su trama y espera confirmación para cerciorarse de que ha llegado a su destino correctamente. Las colisiones sólo se producirán si dos estaciones emiten tramas casi en el mismo instante.

Para evitar esta última ineficiencia, CSMA hace:

1. El emisor transmite si la línea está libre y si no, se aplica 2.
2. En caso de que el medio esté ocupado, se espera hasta que esté libre.
3. Si se detecta una colisión, el emisor que la ha detectado envía una señal de interferencia para que todas las estaciones sepan de la colisión y dejen de transmitir (para dejar de colisionar).
4. Después de emitir la interferencia, se espera un poco y se vuelve a emitir la trama.

De esta forma, CSMA sólo desaprovecha el tiempo en que se tarda en detectar una colisión. Dependiendo de la técnica de transmisión, la detección de colisión cambia.

➤ **ESPECIFICACIONES IEEE 802.3 A 10 MBPS (ETHERNET)**

Especificación libase-t: se usa cable de par trenzado apantallado aunque permite menor distancia, topología en estrella, debido al tipo de cable, las distancias máximas permitidas rondan los 100 metros.

➤ **ESPECIFICACIONES IEEE 802.3 A 100 MBPS (ETHERNET A ALTA VELOCIDAD)**

Se utiliza MAC, dos enlaces físicos entre nodos (cada uno en una dirección), pares trenzados apantallados o no apantallados de alta calidad o fibra óptica, topología en estrella, codificación FDDI.

6.2.2.2. FACTIBILIDAD ECONÓMICA

6.2.2.2.1. COSTO DEL SISTEMA ACTUAL

RECURSOS	COSTO EN DÓLARES
Sueldo básico programador A	46,36
Sueldo básico programador B	46,36
Depreciación hardware	100,00
TOTAL MENSUAL	192,72

6.2.2.2.2. COSTOS DEL SISTEMA COMPUTACIONAL

➤ **Costos de hardware**

HARDWARE	COSTO EN DÓLARES
Servidor	4.000,00
Switch	1.000,00
Cable UTP Categoría 5	150,00
Conectores y Protectores RJ45	10,00

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

Rack de aluminio	300,00
Patch panel	200,00
Cable management	200,00
TOTAL	5.860,00

➤ **Costos de implementación del sistema**

RECURSOS	COSTO EN DÓLARES
2 Egresados de Sistemas de la UTN	144,00
Útiles de oficina	50,00
Gastos indirectos	200,00
Otros	100,00
TOTAL	494,00

➤ **Costos del software**

➤ **Utilizando Plataforma Windows NT**

SOFTWARE	COSTO EN DÓLARES
Sistema Operativo Windows NT	981,00
Microsoft SQLServer	1.075,00
Microsoft Visual Basic	430,00
Sistema	494,00
TOTAL	2.980,00

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

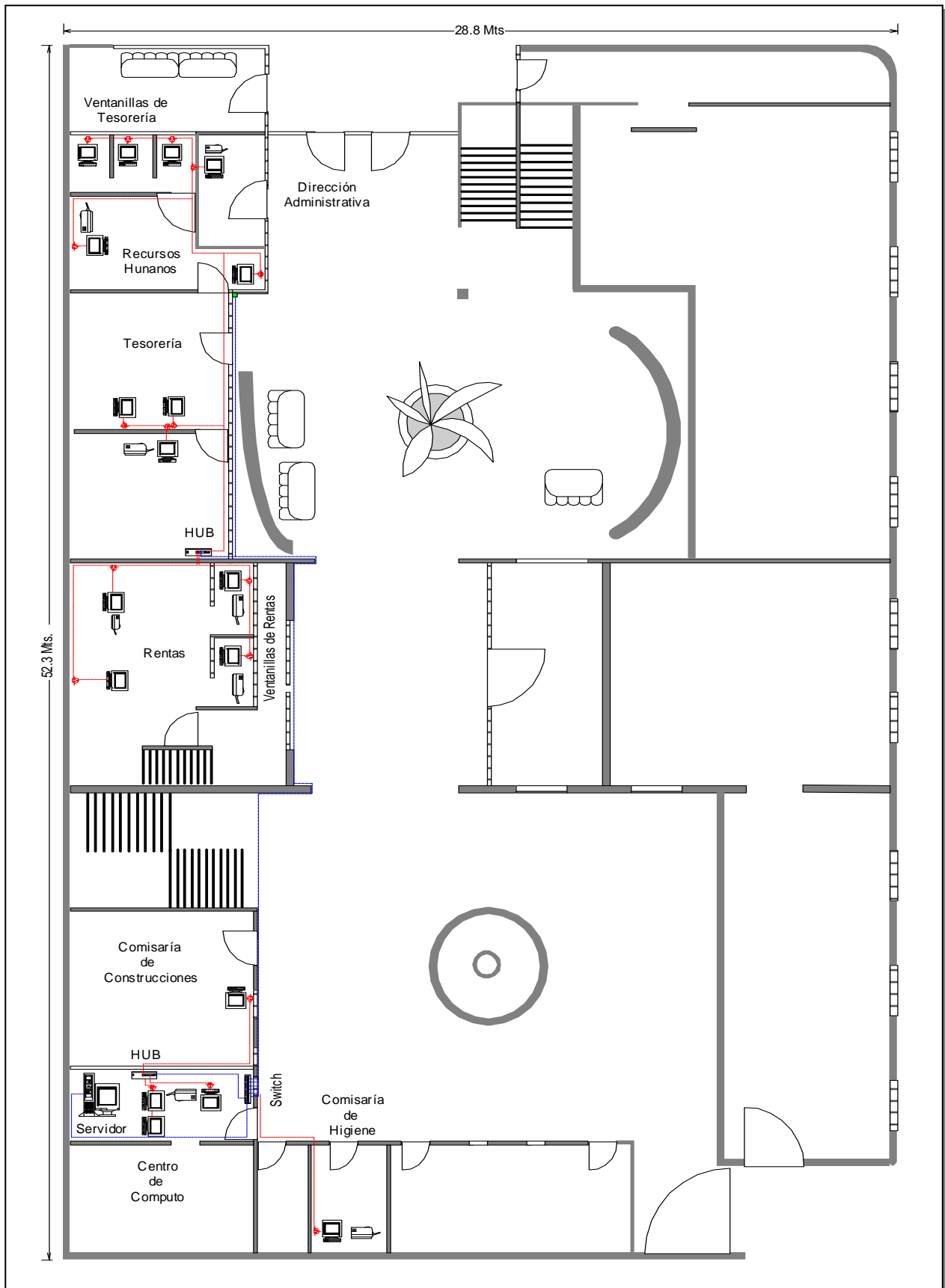


Figura 6.7. (a). Propuesta del diseño de la Red para el I.M.I. (Planta Baja).

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

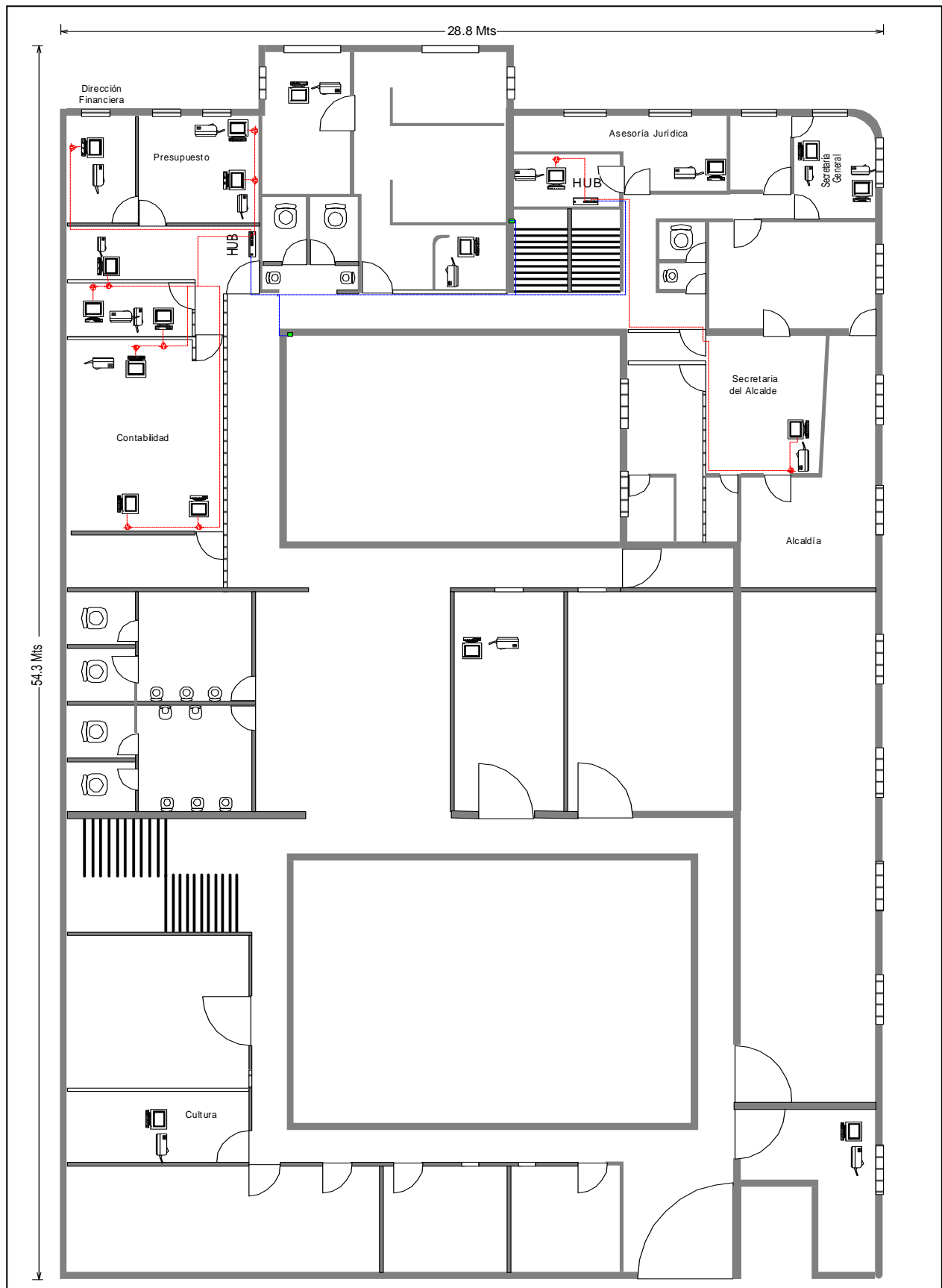


Figura 6.7. (b). Propuesta del diseño de la Red para el I.M.I. (Primer Piso).

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

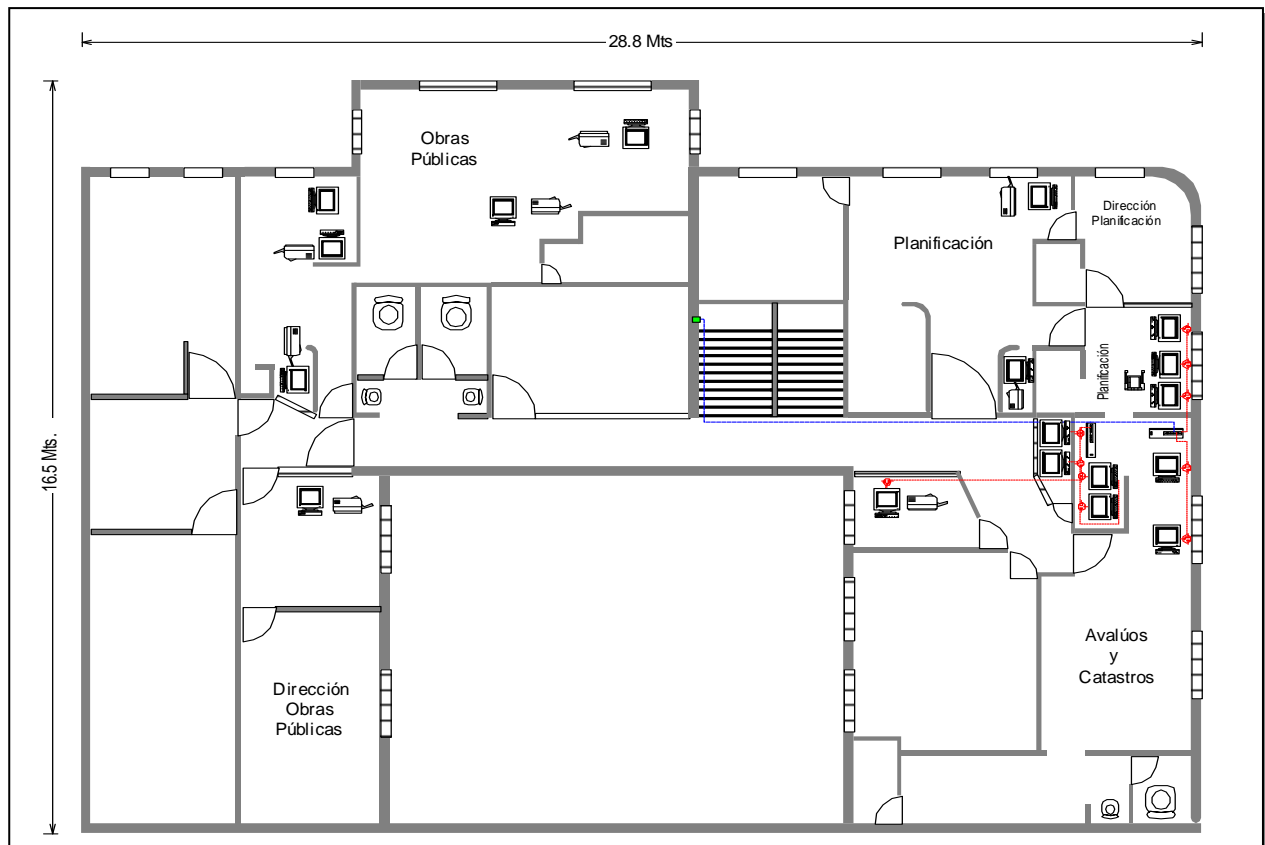


Figura 6.7. © Propuesta del diseño de la Red para el I.M.I. (Segundo Piso).

➤ **Utilizando Plataforma Linux**

SOFTWARE	COSTO EN DÓLARES
Sistema Operativo Linux	80,00
PostgreSQL	00,00
Sistema	494,00
TOTAL	574,00

➤ **Costo total del sistema integrado**

➤ **Utilizando Plataforma Windows NT**

RECURSOS	COSTO EN DÓLARES
Hardware	5860,00
Software	2980,00
TOTAL	8.840,00

➤ **Utilizando Plataforma Linux**

RECURSOS	COSTO EN DÓLARES
Hardware	5860,00
Software	574,00
TOTAL	6.434,00

6.2.2.2.3. DEPRECIACIONES

➤ **Depreciación del hardware existente a dos años**

HARDWARE	P. ACTUAL	P. FINAL	V. ÚTIL	PERIODO	DEPREC.
Equipo Inform.	1.600,00	800,00	5	2	160,00
TOTAL					160,00

➤ **Depreciación del software existente a dos años**

SOFTWARE	P. ACTUAL	P. FINAL	V. ÚTIL	PERIODO	DEPREC.
S. Operativos	400,00	200,00	5	2	40,00
Bases de Datos	100,00	50,00	5	2	10,00
P. Programac.	300,00	200,00	5	2	00,00
Utilitarios	450,00	250,00	5	2	20,00
TOTAL					70,00

➤ **Depreciación del hardware a implementarse a dos años**

HARDWARE	P. ACTUAL	P. FINAL	V. ÚTIL	PERIODO	DEPREC.
Servidor	4000,00	2100,00	5	2	300,00
Switch	1000,00	750,00	5	2	00,00
Cable UTP	150,00	100,00	5	2	00,00
Conec. RJ45	10,00	08,00	5	2	00,00
Rack	300,00	100,00	5	2	72,00
Patch Panel	200,00	160,00	5	2	00,00
C. Management	200,00	100,00	5	2	20,00

TOTAL	392,00
-------	--------

➤ **Depreciación del software a implementarse a dos años**

➤ **Utilizando Plataforma Windows NT**

SOFTWARE	P. ACTUAL	P. FINAL	V. ÚTIL	PERÍODO	DEPREC.
Windows NT	981,00	400,00	5	2	188,60
SQLServer	1.075,00	500,00	5	2	145,00
Visual Basic	430,00	200,00	5	2	58,00
Sistema	494,00	250,00	5	2	46,40
TOTAL					438,00

➤ **Utilizando Plataforma Linux**

SOFTWARE	P. ACTUAL	P. FINAL	V. ÚTIL	PERIODO	DEPREC.
Linux	80,00	30,00	5	2	18,60
PostgreSQL	00,00	00,00	5	2	00,00
Sistema	494,00	250,00	5	2	46,40
TOTAL					65,00

6.2.2.2.4. CÁLCULOS Y ESTIMACIÓN DE COSTOS

➤ **Cálculo costo – beneficio**

➤ **Utilizando Plataforma Windows NT**

	COSTO EN DÓLARES
Capital a invertir	8.840,00

Ingresos mensuales	800,00
Egresos mensuales	192,72

➤ **Utilizando Plataforma Linux**

	COSTO EN DÓLARES
Capital a invertir	6.434,00

Ingresos mensuales	1000,00
Egresos mensuales	192,72

Los ingresos mensuales se obtendrán del cobro de un valor adicional en los títulos de crédito (Procesamiento de datos = 0,10 UDS.), este valor fue creado por ordenanza municipal con un valor de S/. 2.000,00 (sucres), equivalentes a 0,04 centavos de dólar, valor que no cubre los gastos mínimos por procesamiento de información, por lo que proponemos elevarlo a 0,10 centavos de dólar. El cálculo se lo hace tomando en cuenta 10.000 contribuyentes mensuales, que fue el número de contribuyentes promedio del año 2.000.

➤ **Estimación de costos**

➤ **Total de ingresos al valor actual**

	COSTO EN DÓLARES
Interés anual	10%
Períodos iguales	24
Ingreso mensual	1000,00
VALOR ACTUAL	21.600,00

➤ **Valor actual de egresos**

	COSTO EN DÓLARES
Interés anual	10%
Períodos iguales	24
Egreso mensual	192,72
VALOR ACTUAL	4.162,75

➤ **Total de egresos al valor actual**

➤ **Utilizando Plataforma Windows NT**

	COSTO EN DÓLARES
Valor Actual de Egresos	4.162,75

Inversión	8.840,00
VALOR ACTUAL	13.002,75

➤ **Utilizando Plataforma Linux**

	COSTO EN DÓLARES
Valor Actual de Egresos	4.162,75
Inversión	6.434,00
VALOR ACTUAL	10.596,75

➤ **Beneficio en el lapso de dos años**

➤ **Utilizando Plataforma Windows NT**

	COSTO EN DÓLARES
Total ingresos	21.600,00
Total egresos	13.002,75
TOTAL	8.597.25

➤ **Utilizando Plataforma Linux**

	COSTO EN DÓLARES
Total ingresos	21.600,00
Total egresos	10.596,75

TOTAL	11.003,25
-------	-----------

6.2.2.2.5. BENEFICIOS

6.2.2.2.5.1. TANGIBLES

- Control del capital: el sistema integrado va a llevar un control de los ingresos y egresos del IMI, por medio del Departamento Financiero - Sección Contabilidad.
- Disminución del tiempo en la entrega de servicios: el sistema va permitir acelerar los procesos, ya que cada departamento va a ingresar al mismo banco de datos.
- Disminución de errores: debido a que la información no se duplica y se trabaja siempre con los mismos datos.
- Disminución en el tiempo de espera: el sistema al reducir el tiempo en la entrega de servicios y al aumentar la velocidad de acceso a la información, el tiempo de espera por parte de los contribuyentes y usuarios del sistema también experimentará una baja.
- Recuperación de capital invertido: para recuperar la inversión hecha en la creación del sistema integrado, se propone hacer un pequeño incremento en el cobro del rubro (procesamiento de datos).

6.2.2.2.5.2. INTANGIBLES

- Seguridad de la información.
- Toma de decisiones más rápida.
- Mejor calidad de servicio a los contribuyentes.

- Acceso más rápido a la información.
- Facilidad de trabajo al personal.
- Satisfacción por parte de los contribuyentes.
- Satisfacción por parte de los Directivos y usuarios del sistema informático.

6.2.2.3. FACTIBILIDAD OPERACIONAL

De la encuesta realizada se pudo determinar que el 28% de los empleados proponen la compra de un nuevo sistema integrado, el 66% propone integrar y actualizar los sistemas existentes, y solo el 6% propone dejarlos como están.

En cuanto al personal de desarrollo, el análisis y diseño queda totalmente concluido, y en la actualidad existen dos programadores en el centro de cómputo que puede realizar la programación mientras el I.M.I., organiza su personal de acuerdo a lo especificado en este trabajo.

Como conclusión, el desarrollo del presente trabajo es totalmente factible en los tres aspectos analizados.

6.2.2.4. ANÁLISIS DE RIESGOS

6.2.2.4.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Los riesgos pueden ser del proyecto y técnicos

➤ **Del Proyecto**

RIESGO	GESTIÓN	IMPACTO
Daño del equipo	Cambiar de máquina	Retraso del proyecto Mayores recursos económicos
Falta de colaboración del personal	Reajuste de calendario	Retraso del proyecto
Virus	RespalDOS semanales	Mayores recursos económicos
Falta de dirección	Recurrir a la asesoría externa.	Retraso del proyecto Mayores recursos económicos

➤ **Técnicos**

RIESGO	GESTIÓN	IMPACTO
Nuevos objetivos en el desarrollo	Hacer modificaciones al contrato	Retraso del proyecto
Desconocimiento del software	Capacitación al personal	Mayores recursos económicos Retraso del proyecto
Desconocimiento de herramientas de implementación	Capacitación al personal	Mayores recursos económicos Retraso del proyecto
Desconocimiento de parámetros del diseño	Capacitación profesional	Mayores recursos económicos Retraso del proyecto

6.3. ANÁLISIS ORIENTADO A OBJETOS DEL SISTEMA INTEGRADO DEL

I.M.I.

6.3.1. ANÁLISIS DEL I.M.I. COMO INSTITUCIÓN

6.3.1.1. INVESTIGACIÓN DE LA SITUACIÓN DEL I.M.I.

Se realizó un análisis de la situación real actual, tanto en el ámbito informático como en el ámbito administrativo, con la finalidad de determinar errores en los procesos manuales e informáticos. Se realizaron reuniones con el personal de tesorería y del centro de cómputo, que se convierten en nuestro equipo de trabajo, en donde se indicó a los presentes el objetivo del proyecto y la manera como ellos pueden aportar al mismo.

El municipio ha dado apertura a la realización de proyectos previos la firma de un convenio, se coordinó con personal de la ESPOCH, quienes también desarrollaron un proyecto informático en esta institución, con la finalidad de compartir experiencias e intercambiar información.

Se analizó los sistemas informáticos existentes, se determinó las partes positivas y negativas de los mismos, con la finalidad de fortalecer lo positivo y eliminar los aspectos negativos o falencias.

Se reunió la siguiente documentación:

- Planeación estratégica del centro de cómputo del I.M.I.
- Componentes de los sistemas actuales.
- Plan estratégico municipal año 2000.

- Documentación de los sistemas existentes.

Después de reuniones, conversaciones, encuestas y explicación del proyecto al personal del municipio, se estableció un ambiente de amistad que propició un buen comportamiento de la institución hacia nosotros y viceversa.

Las áreas específicas a ser integradas son aquellas donde se determinó la mayor necesidad de flujo de información como: finanzas, tesorería, rentas y avalúos y catastros, que son las secciones que más operaciones realizan en la base de datos, de hecho las demás secciones también serán integradas con acceso de sólo lectura.

6.3.1.2. PREPARACIÓN DEL ANÁLISIS DEL DOMINIO

Se optó por realizar reuniones con el equipo de trabajo, y se utilizó la técnica de la encuesta para determinar la conformidad o inconformidad con los sistemas actuales, en donde se determinó en primer lugar que el 100% del personal concuerda con que los sistemas presentan problemas, de ellos el 94% desea nuevos sistemas o actualización a los existentes.

Entre los problemas que el personal considera existentes están la redundancia de datos 10%, inconsistencia 15%, falta de seguridad de la información 25%, demora en la recuperación de datos 35%, Otros 15%. El personal del I.M.I., atribuye estos problemas al hardware 20%, al software 35% y a ambos el 45%; por otra parte, el 56% de los encuestados no están conformes con los servicios que el centro de cómputo presta al

personal y a la institución, hemos determinado que esto se debe a la falta de autonomía del centro de cómputo, a los escasos recursos económicos, falta de capacitación al personal y a la distribución de cargos sin un previo análisis. Esta es la razón por la cual proponemos la creación del departamento de sistemas del I.M.I., considerando además que el 90% de los encuestados está de acuerdo con la creación de dicho departamento.

Es necesario optar por la creación del departamento de sistemas y organizarlo de acuerdo a lo propuesto en este proyecto, con la finalidad de crear el sistema integrado y mejorar los servicios a los contribuyentes.

6.3.1.3. REVISIÓN DEL MODELO DEL PROYECTO

Después de algunas revisiones del estado actual del modelo del proyecto, se ha establecido conjuntamente con las partes interesadas un mutuo acuerdo que proporciona conformidad con el trabajo realizado hasta la actualidad, razón por la cual consideramos conveniente continuar con el desarrollo del mismo.

6.3.1.4. ANÁLISIS DE LA UTILIZACIÓN

Los procesos municipales tanto internos como externos se llevan a cabo en los siguientes lugares: Alcaldía, Dirección administrativa, Recursos humanos, Rentas, Centro de cómputo, Presupuesto, Inventario, Dirección de higiene, Obras públicas, Dirección Financiera, Tesorería, Contabilidad y Avalúos y catastros.

Procesos por departamento

DEPARTAMENTOS	PROCESOS				
	Ingreso	Eliminación	Actualización	Consultas	Reportes
Alcaldía				X	X
Dirección Administrativa				X	X
Recursos Humanos	X	X	X	X	X
Rentas	X	X	X	X	X
Centro de Cómputo			X	X	X
Presupuesto				X	X
Inventario	X	X	X	X	X
Dirección de Higiene				X	X
Obras públicas				X	
Dirección Financiera				X	X
Tesorería			X	X	X
Contabilidad	X	X	X	X	X
Avalúos y Catastros	X	X	X	X	X

Objetos Por Departamento

DEP.	OBJETOS																												
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	010	011	012	013	014	015	016	017	018	019	020	021	022	023	024	025	026	027	028	029
Alcald..										X								X	X	X	X	X	X						
D.Adm.										X								X	X	X	X	X	X						
R. H.										X								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rentas	X	X	X	X	X	X	X			X				X				X	X	X	X	X	X						
C. C.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pres.										X								X	X	X	X	X	X						
Inven.										X								X	X	X	X	X	X						
D. Hig	X						X			X																			
O. P.										X								X	X	X	X	X	X						
D. Fin.										X								X	X	X	X	X	X						
Tesor.	X	X	X	X	X	X	X			X								X	X	X	X	X	X						
Contab.										X								X	X	X	X	X	X						
A. y C.	X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												

NOMBRE DE OBJETOS					
Lo Contribuyentes	O6 Títulos	O11 CalleManzana	O16 Manzanas	O21 CCT001	026 Control
OH Intereses	O7 Transacciones	O12 DatosConstrucción	O17 PRVACOD	O22 CCTH01	027 Hijos
O3 Pagados	O8 Calles	O13 DatosIdentificación	O18 CCC001	O23 Meses	028 Estadísticas
O4 RecaDescuen	O9 Construcción	O14 DatosLote	O19 CCCH01	024 Rol001	029 Subsidios
O5 Rubros	O10 Usuarios	O15 Impuesto	O20 CCM001	025 Formación	

6.3.1.5. DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS DE DISEÑO

Hemos determinado las siguientes áreas y los respectivos objetos para cada una de ellas.

TESORERÍA

- Contribuyentes
- Intereses
- Pagados
- RecaDescuen
- Rubros
- Títulos
- Transacciones

RENTAS

- Contribuyentes
- Intereses
- Pagados
- RecaDescuen
- Rubros
- Títulos
- Transacciones

CONTABILIDAD

- CCC001
- CCCH01
- CCM001
- COL
- COL
- Meses

AVALÚOS Y CATASTROS

- Calles
- Construcción
- CalleManzana
- DatosConstrucción
- DatosIdentificación
- Datos Lote
- Impuesto
- Manzanas
- PRVACOD

RECURSOS HUMANOS

- Empleados
- Control
- Formación
- Hijos
- Estadísticas
- Subsidios

6.3.1.6. EVALUACIÓN DE LAS ÁREAS DE DISEÑO

Las principales ventajas que otorga la implementación del sistema integrado municipal son las siguientes:

- Calidad de servicios al contribuyente
- Aprovechamiento de los recursos
- Eliminación de información inconsistente y redundante
- Velocidad de acceso a la información.

La implementación del sistema integrado se la realizará de acuerdo a las técnicas de integración seleccionadas en los capítulos anteriores, aunque vale recalcar que una de las áreas con mayor necesidad de eliminar sus problemas es el área de tesorería.

6.3.2. ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS DE SISTEMA

6.3.2.1. MODELADO DE OBJETOS

6.3.2.1.1. ACTIVIDADES

Las principales actividades que se realizan en el Ilustre Municipio de Ibarra, y que guardan estrecha relación con los contribuyentes son:

- **TESORERÍA**
 - Impuestos
 - Tasas de servicios

- Contribuciones
- Multas
- **RENTAS**
 - Títulos inmediatos
 - Títulos por omisiones
 - Patentes mensuales
 - Activos totales

- **AVALÚOS Y CATASTROS**
 - Establecer avalúo de la propiedad
 - Cálculo de alcabalas
 - Cálculo de plusvalías
 - Registros de propiedades o hipotecas

- **CONTABILIDAD**
 - Registro y control patrimonial y presupuestario
 - Control y registro de bienes
 - Control de remuneraciones

- **RECURSOS HUMANOS**
 - Mantenimiento de archivo de empleados y trabajadores.
 - Realización de calendario de vacaciones.
 - Control de asistencia a empleados y trabajadores

- Informe de sanciones disciplinarias.
- Proceso de puestos de trabajo.

6.3.2.1.2. REQUERIMIENTOS DE TRANSACCIONES DE LOS USUARIOS

- **Transacción de pago de impuestos, tasas de servicios, contribuciones y multas**
 - El contribuyente se acerca ventanilla de Tesorería a pagar el impuesto.
 - El cobrador consulta en el sistema los datos personales del contribuyente.
 - El cobrador imprime el título de crédito.
 - El contribuyente paga el valor del título.
 - Se registra la transacción de pago en el sistema.
 - El cobrador entrega el título de crédito pagado al contribuyente.

- **Transacción de ingreso de títulos inmediatos y títulos por omisión**
 - El contribuyente se acerca a ventanilla de Rentas
 - El usuario del sistema consulta datos personales de contribuyente.
 - Si los datos del contribuyente no existen, el usuario lo registra como nuevo contribuyente.
 - El usuario ingresa el título inmediato o por omisión.

- **Transacción de ingreso de Patentes mensuales**

- Se realiza una inspección del negocio.
- Se cuantifica el capital del negocio.
- Se ingresa el resultado al sistema.

➤ **Transacción de ingreso de Activos totales**

- El contribuyente se acerca a ventanilla de tesorería a comprar un formulario.
- El contribuyente se acerca a ventanilla de Rentas.
- El usuario del sistema consulta datos personales del contribuyente.
- El usuario verifica el capital del activo total.
- El contribuyente entrega formulario al personal de Rentas.
- El personal de Rentas llena el formulario del contribuyente.
- El contribuyente se acerca a ventanilla de tesorería a pagar el título del activo total.
- Se registra la transacción de pago en el sistema.
- El cobrador entrega el título de crédito pagado al contribuyente.
- El contribuyente se acerca a ventanilla de Rentas con el título pagado.
- El personal de Rentas entrega la licencia de funcionamiento al contribuyente.

➤ **Transacción de Baja de títulos de crédito**

- Contribuyente entrega solicitud en recepción de documentos, dirigida al Director Financiero pidiendo la baja de un título de crédito personal.
- La solicitud es enviada a la persona a la cual va dirigida (Director Financiero).
- El director Financiero aprueba la solicitud.
- La solicitud es enviada a la dependencia respectiva.
- En la dependencia se elabora un informe del título de crédito en mención.
- El informe es enviado a Rentas.
- Se registra la baja del título en el sistema.

- **Transacción de ingreso de Alcabalas o Plusvalías**
 - El contribuyente se acerca a ventanilla de tesorería a comprar el documento.
 - El contribuyente se dirige a una notaría a ser llenar y sumillar el documento.
 - El contribuyente se acerca a la ventanilla de avalúos con el documento lleno en notaría.
 - En avalúos se calcula la alcabala o plusvalía y se ingresa los datos al sistema.
 - Se devuelve el documento al contribuyente.
 - El contribuyente se acerca a ventanilla de Rentas.
 - En Rentas se verifican y notifican los datos ingresados en avalúos.

- **Transacción establecer avalúo de la propiedad**
 - El topógrafo se dirige a inspeccionar y realizar el levantamiento del terreno.
 - El topógrafo registra los datos en una ficha de campo.
 - En avalúos se ingresan los datos de la ficha de campo al sistema.

- El contribuyente se acerca a conocer el valor del avalúo de la propiedad.
- Si el contribuyente cree existir errores en el valor del avalúo, realiza oficio dirigido al señor Alcalde, pidiendo se corrija el valor y entrega el oficio en recepción de documentos.
- Se envía el oficio a la Alcaldía.
- El señor Alcalde aprueba y sumilla el oficio de reclamo.
- Se envía el oficio sumillado a la oficina de Avalúos.
- Se verifican los datos de la ficha de campo con los ingresados al sistema.

- **Transacción de registro de propiedades o hipotecas**
 - El contribuyente se acerca a la ventanilla de Avalúos con la minuta.
 - Se toma el valor de la minuta como indeterminado.
 - Se calcula el valor actual.
 - Se ingresa el valor actual calculado al sistema.
 - El usuario se acerca a la ventanilla de Rentas con la minuta.
 - El personal de Rentas verifica el valor calculado.

- **Mantenimiento de archivo de empleados y trabajadores**
 - registrar datos del personal en la tarjeta.
 - Registro de empleados del IMI.
 - Registro de trabajadores del IMI.
 - Empleados y trabajadores, de acuerdo al cargo actual.

- Datos personales del empleado y trabajador.
- Cargas familiares del personal.
- Nivel de educación de los empleados y trabajadores.
- Trabajos realizados por el personal en otras instituciones publicas.
- Ingresar ascensos y promociones.

- **Realización de calendario de vacaciones.**
 - Recepción de solicitud de vacaciones.
 - Realización del calculo de vacaciones.
 - Comunicación al jefe inmediato.
 - Autorización del jefe de personal.
 - Registrar los periodo de vacaciones.
 - Archivar la concesión de vacaciones: en el archivo de sección, Recursos Humanos, el archivo general del IMI y solicitante.

- **Control de asistencia de empleados y trabajadores.**
 - El personal se registra individualmente en el reloj controlador de horario de trabajo.
 - Control de entrada y salida de empleados.
 - Control de atrasos de empleados.
 - Tiempo de entrada y salida del personal del IMI.
 - Total de atrasos y faltas mensuales de empleados y trabajadores.

- **Informe de sanciones disciplinarias.**

- Registrar de acuerdo con solicitud de permiso: día y tipo de permiso.
- Registrar mediante tarjeta de entrada / salida: faltas y atrasos.
- Registrar vacaciones.
- Control anual y mensual de: permisos, faltas, vacaciones, licencia y multas.

- **Proceso de puestos de trabajo.**
 - Realización del registro de distributivo de sueldos.
 - Realización del registro de distributivo de sueldo de jornales.
 - Registrar la información de datos personales y puestos de trabajo.

6.3.2.1.3. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE OBJETOS

6.3.2.1.3.1. IDENTIFICACIÓN DE OBJETOS

DATOSIDENTIFICACION	HTRANSACCIONES	DATOSLOTE
CCATASTRAL	BRANCH	FCLAVE1
CLOCALIDAD	MESP	ACCESOALLOTE
CZONA	TIPOTRA	RASANTE
CSECTOR	COMP	AGUAPOTABLE
CMANZANA	LINEA	DESAGUES
CLOTE	CODIGO	ELECTRICIDAD
CHORIZONTAL	NOMBRE	AREA
NOMBRE	DEBITO	PERIMETRO
DIRECCION	CREDITO	FNUMLOT
NUMCASA	DBCR	FAVALOT
AVACOMERCIAL	FECHA	FAVACOM
HIPOTECA	PROVE	FAVACONS
FECHAHIPOTECA	TIPO_C	FCCALLE
CI	USER	FACTOR
FECHA	DESC	LONFRENTE
GIS	REG_MES	LFRENTE
	DEVENGADO	NUMERODEESQUINA
	PAGADO	EDIFICACION
	COMPROMISO	USOAREASINEDIFICA
	BENEFICIAR	OTROUSO
	CTIPOTRA	BTERMINADOS
	CHEQUE	BCONSTRUCCION
	BANCO	FECHAS

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

	CARACC CONCILIA	CMANZANA
--	--------------------	----------

TRANSACCIONES	TRANSCONTABLES	EMPLEADOS
TIPO	BRANCH	CODIGO
CEDULA	MESP	APELLIDOS
CODIGO_TRA	TIPOTRA	NOMBRES
TRANSAC	COMP	TIPO
TIPO_TRA	DOCUM	CARGO
VALOR	LINEA	CARG
FECHA	CODIGO	PERFIL _ PRO
FECHA_VEN	NOMBRE	GRADO
COMENTA	DEBITO	CÓNYUGE
NOMBRE	CREDITO	NIVEL_EST
SALDO	DBCR	AÑOS_EST
CARACTER	FECHA	PARTIDA
ZDESCUENTO	PROVE	FECHA_NAC
ZRECARGO	TIPO_C	FECHA_ING
ZINTERES	USER	AÑOS_O_INS
NOTIFIC	DESC	MESES_O_INS
UBICACION	REG_MES	DIRECCIÓN
ZFECHA	DEVENGADO	FONO
CARACT1	PAGADO	SEXO
VAR1	COMPROMISO	EST_CIVL
VAR2	BENEFICIAR	HIJOS
VAR3	CTIPOTRA	DEPARTAMENTO
VAR4	CHEQUE	OBSERVACIONES
VAR5	BANCO	SULEDO
VAR6	CARACC	CEDULA
VAR7	CONPP	MILITAR
VAR8	CONCILIA	VOTACIÓN
VAR9		RUC
VAR10		CARNET
VAR11		NUM_TAR
CINGRESO		CARGAS
USER		NUM_ESTD
DIRECCION		NIV_PUESTO
AVALUO_COM		PROFESIÓN
AVALUO_CAT		ESPECIALI
BASE		SANGRE
HIPOTECA		FECH_UL_VA
COMENTA1		PERIODO
NUMERO		
ORDEN		

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

PAGADOS		PATENTES	
TIPO		CEDULA	BRANCH A_AGO
CODIGO_CLI		RAZON	CODIGO A_SEP
CODIGO_TRA		TITULO	NOMBRE A_OCT
TRANSAC		MES	COD_MOV A_NOV
TIPO_TRA		PAT_ANUAL	COD_NIVEL A_DIC
VALOR		TOTAL	COD_AUX D_ENE
FECHA		UBICACION	PROVE D_FEB
FECHA_VEN		CIU	S_ENE D_MAR
COMENTA		CAP_EST	S_FEB D_ABR
NOMBRE		PAT_MEN	S_MAR D_MAY
SALDO		CAP_GIRO	S_ABR D_JUN
CARACTER		N_TITULO	S_MAY D_JUL
ZDESCUENTO		FECHAE	S_JUN D_AGO
ZRECARGO		NUMERO	S_JUL D_SEP
ZINTERES		EMISION	S_AGO D_OCT
NOTIFIC		PAT_ANUAL6	S_SEP D_NOV
UBICACION		PAT_ANUAL7	S_OCT D_DIC
ZFECHA		PAT_ANUAL8	S_NOV C_ENE
CARACT1		FECHA_A6	S_DIC C_FEB
VAR1		FECHA_A7	FECHA C_MAR
VAR2		FECHA_A8	S_INI C_ABR
VAR3		ACT_TOT6	S_PROVI C_MAY
VAR4		ACT_TOT7	ULT_TRA C_JUN
VAR5		ACT_TOT8	A_ENE C_JUL
VAR6		FECHA_AC6	A_FEB C_AGO
VAR7		FECHA_AC7	A_MAR C_SEP
VAR8		FECHA_AC8	A_ABR C_OCT
VAR9		CODIGO_BIM	A_MAY C_NOV
VAR10		ORDEN	A_JUN C_DIC
VAR11		ACT_TOT9	A_JUL VALOR_INI
CINGRESO		FECHA_AC9	
USER		PAT_ANUAL9	
DIRECCION		FECHA_A9	
AVALUO_COM		XTOTAL	
AVALUO_CAT			
HIPOTECA			
COMENTA1			

MANZANAS	CALLES	MESES	PRVACOD
PMANZAN	CÓDIGO	BRANCH	CODIGO
VALOR	CNOMBRE	MES	CONCEP
CALLE	CAPELLIDO	DESCRI	COBSER
CALZADA	SENTIDO	ESTADO	PORC1
ACERA		FECEGRESO	PORC2
AAPP		NEGRESO	PORC3
ALCANT		FECINGRESO	PORC4
TELF		NINGRESO	PORC5
ELEC		FECDIARIO	PORC6
ALUMB		NDIARIO	PORC7
		NUMERO	PORC8
			PORC9
			PORC10

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

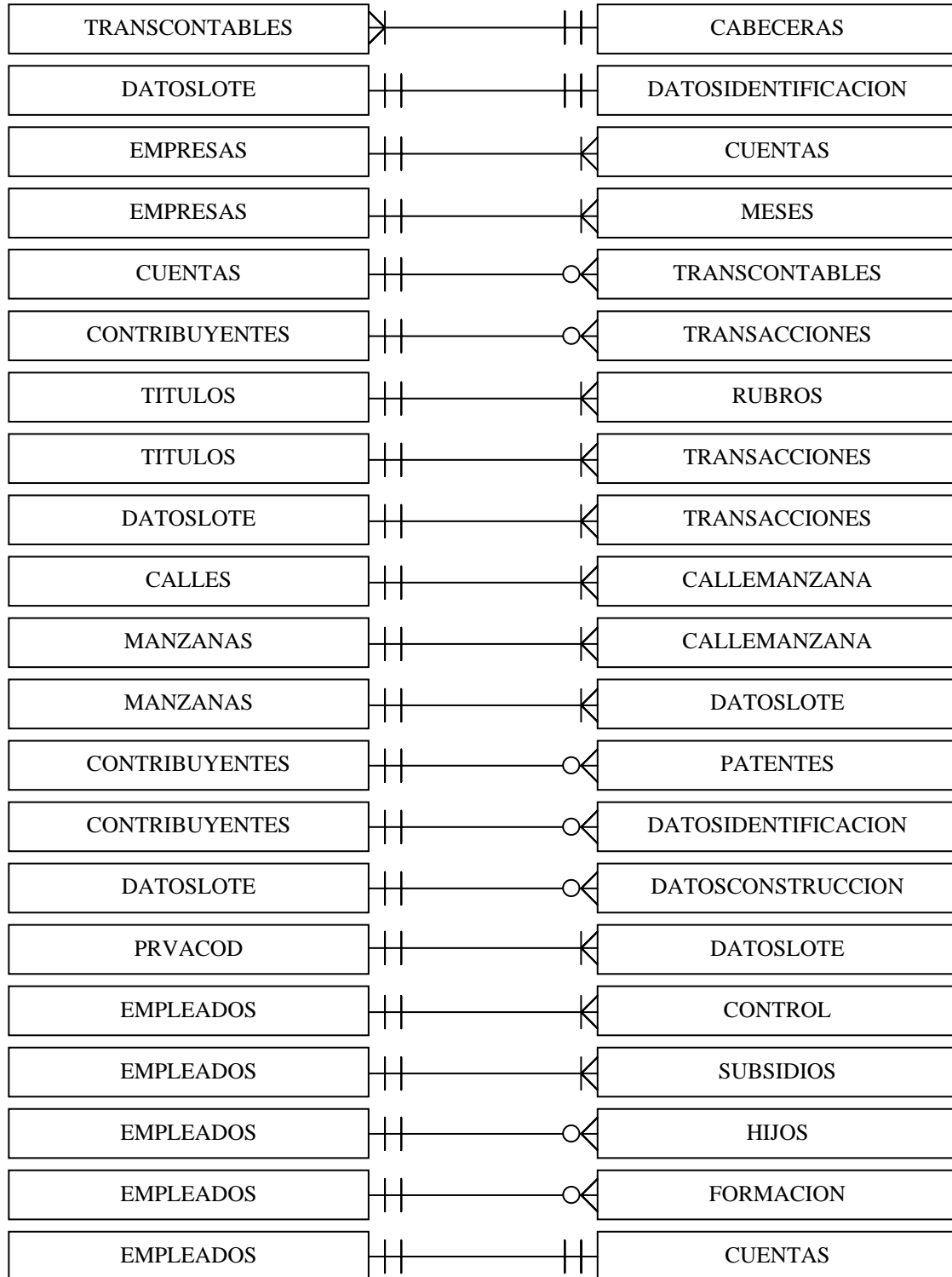
Fredy Díaz P.

RUBROS	TÍTULOS	HIJOS	FORMACIÓN
CODIGOCP COD_CONT1 COD_PRES1 DESCRIPCION VAR1 SUMA	CODIGO DESCRI VENCE ZINTERES ZRECARGO ZDESCUENTO	CODIGO PARENTESCO NOMBRE FECHA_NAC SEXO ESTUDIA NIVEL_EST	CODIGO CERTIFICA ENTIDAD DETALLE DURACIÓN LUGAR FECHA OBSERVA

CONTROL	HCABECERAS	SUBSIDIOS	INTERESES
CODIGO CODIG CLASE FECHA1 FECHA2 FECHA3 FECHA4 FECHA5 FECHA6 DETALLE DIAS HORAS1 MINUTOS HORAS2 HORAS3 HORAS4 JORNASDA1 JORNADA2 CONCE CANTIDAD	BRANCH MESP TIPOTRA COMP DEBITO CREDITO FECHA SALDO CONCEPTO LINEA DOCUM BENEFICIAR CTIPOTRA CHEQUE BANCO CARACC	CODIGO TIPO CLASE FAMILIAR ANTIGÜEDAD ESCOLAR MATRIMONIO MATERNIDAD INCAPACIDAD INVALIDEZ FALLE_FA FALLE_TRA NAVIDAD BONO_PE COSTO_VI BONI_COM REFRIGE TRANSPOR FON_DEP PRI_MAYO	LB LS QMESES QVALOR

CALLEMANZANAS	USUARIOS	EMPRESAS	RECARDESCUE
CMANZANA CCALLE TIPO	CLAVE NOMBRE PRIORIDAD	BRANCH EMPRESA	MES QUINCENA VALOR

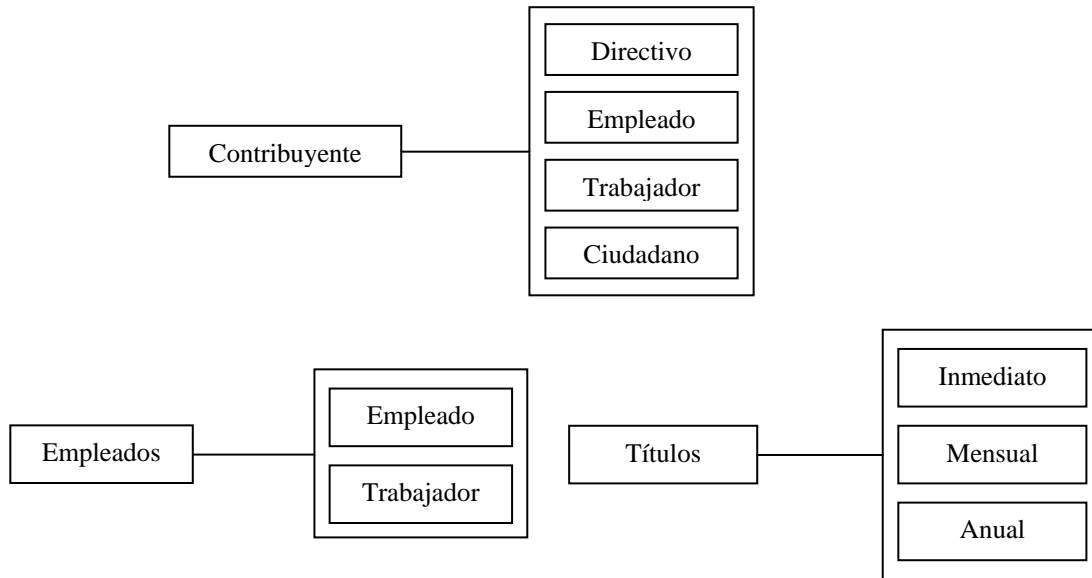
6.3.2.1.3.2. ASOCIACIÓN ENTRE OBJETOS



- El objeto transcontable está asociado con el objeto cabeceras mediante la relación “posee” con una cardinalidad de “uno o muchos” a “uno”.
- El objeto datoslote está asociado con el objeto DatosIdentificación mediante la relación “posee” con una cardinalidad de “uno” a “uno”.
- El objeto empresas está asociado con el objeto cuentas mediante la relación “posee” con una cardinalidad de “uno” a “uno o muchos”.
- El objeto empresas está asociado con el objeto meses mediante la relación “realiza cierre” con una cardinalidad de “uno” a “uno o muchos”.
- El objeto cuentas está asociado con el objeto transcontables mediante la relación “posee” con una cardinalidad de “uno” a “cero o muchos”.
- El objeto contribuyentes está asociado con el objeto transacciones mediante la relación “realiza” con una cardinalidad de “uno” a “cero o muchos”.
- El objeto títulos está asociado con el objeto rubros mediante la relación “posee” con una cardinalidad de “uno” a “uno o muchos”.
- El objeto títulos está asociado con el objeto transacciones mediante la relación “produce” con una cardinalidad de “uno” a “uno o muchos”.
- El objeto datoslote está asociado con el objeto transacciones mediante la relación “produce” con una cardinalidad de “uno” a “uno o muchos”.
- El objeto calles está asociado con el objeto callesmanzana mediante la relación “es” con una cardinalidad de “uno” a “uno o muchos”.
- El objeto manzanas está asociado con el objeto callesmanzana mediante la relación “posee” con una cardinalidad de “uno” a “uno o muchos”.

- El objeto manzanas está asociado con el objeto datoslote mediante la relación “posee” con una cardinalidad de “uno” a “uno o muchos”.
- El objeto contribuyente está asociado con el objeto patentes mediante la relación “posee” con una cardinalidad de “uno” a “cero o muchos”.
- El objeto contribuyente está asociado con el objeto DatosIdentificación mediante la relación “posee” con una cardinalidad de “uno” a “cero o muchos”.
- El objeto datoslote está asociado con el objeto DatosConstrucción mediante la relación “posee” con una cardinalidad de “uno” a “cero o muchos”.
- El objeto prvacod está asociado con el objeto datoslote mediante la relación “posee” con una cardinalidad de “uno” a “uno o muchos”.
- El objeto empleados está asociado con el objeto control mediante la relación “posee” con una cardinalidad de “uno” a “uno o muchos”.
- El objeto empleados está asociado con el objeto subsidios mediante la relación “posee” con una cardinalidad de “uno” a “uno o muchos”.
- El objeto empleados está asociado con el objeto hijos mediante la relación “posee” con una cardinalidad de “uno” a “cero o muchos”.
- El objeto empleados está asociado con el objeto formación mediante la relación “posee” con una cardinalidad de “uno” a “cero o muchos”.
- El objeto empleados está asociado con el objeto cuentas mediante la relación “posee” con una cardinalidad de “uno” a “uno”.

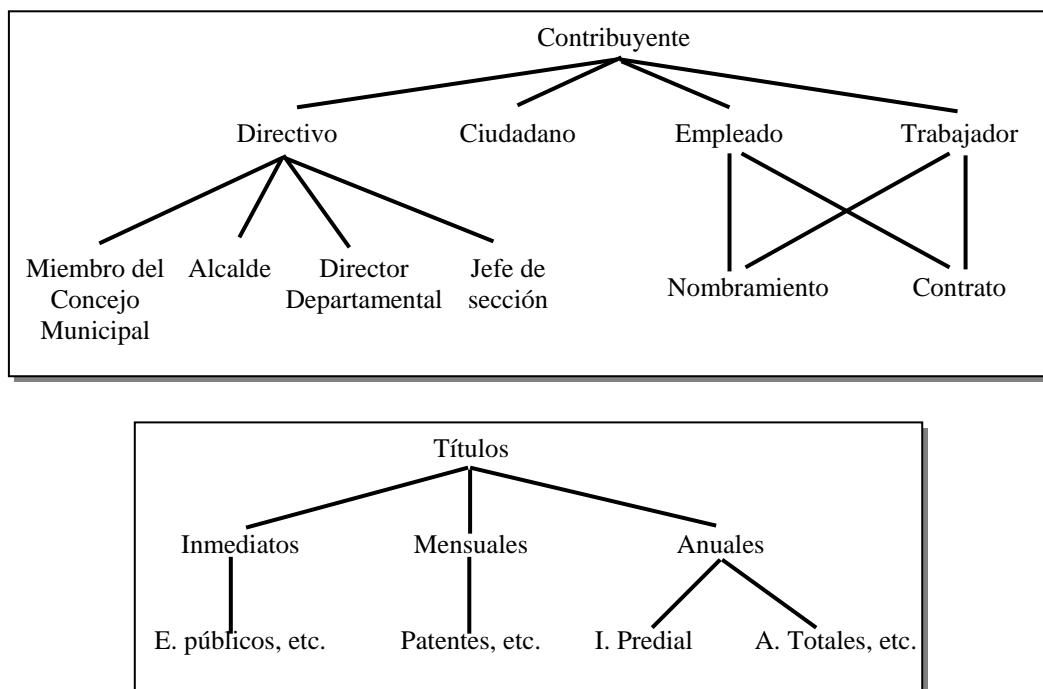
6.3.2.1.3.3. MODELADO DE OBJETOS COMPUESTOS

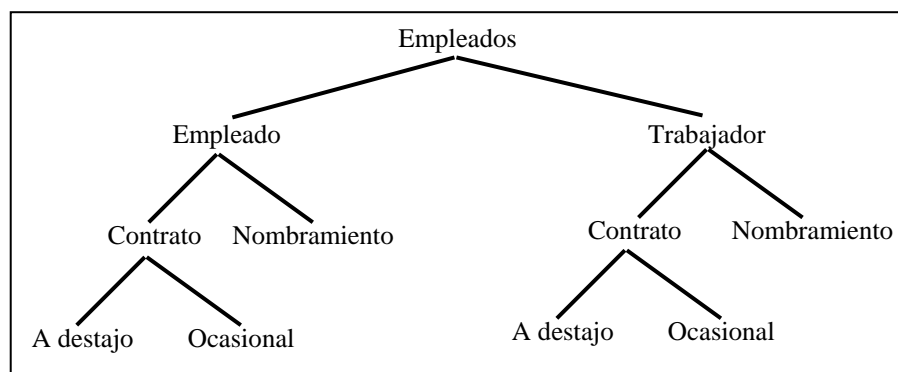


6.3.2.1.3.4. INTERACCIÓN DE OBJETOS

<<Ver figura 6.8>>

6.3.2.1.3.5. JERARQUÍAS DE GENERALIZACIÓN DE OBJETOS





6.3.2.2. MODELADO DE EVENTOS

6.3.2.2.1. ESQUEMA DE EVENTOS

<<Ver figura 6.9>>

6.3.2.2.1.1. TIPOS DE EVENTOS

Objeto Contribuyente

- El objeto se crea cuando una persona empieza a pagar sus impuestos municipales.
- El contribuyente realiza un sinnúmero de transacciones.
- El objeto se destruye cuando el ciudadano por algún motivo pasa a ser una persona sin obligaciones con el municipio.

Objeto Datos Construcción

- El objeto se crea cuando un contribuyente notifica al municipio una construcción en un lote dentro del cantón.

- El objeto se modifica cuando la construcción también sufra modificaciones.
- El objeto se destruye cuando la construcción es demolida.

Objeto DatosLote

- El objeto se crea cuando un lote es avaluado.
- El objeto se modifica, cuando un lote se divida en varios lotes más, esto puede ocurrir por venta por partes a varias personas.

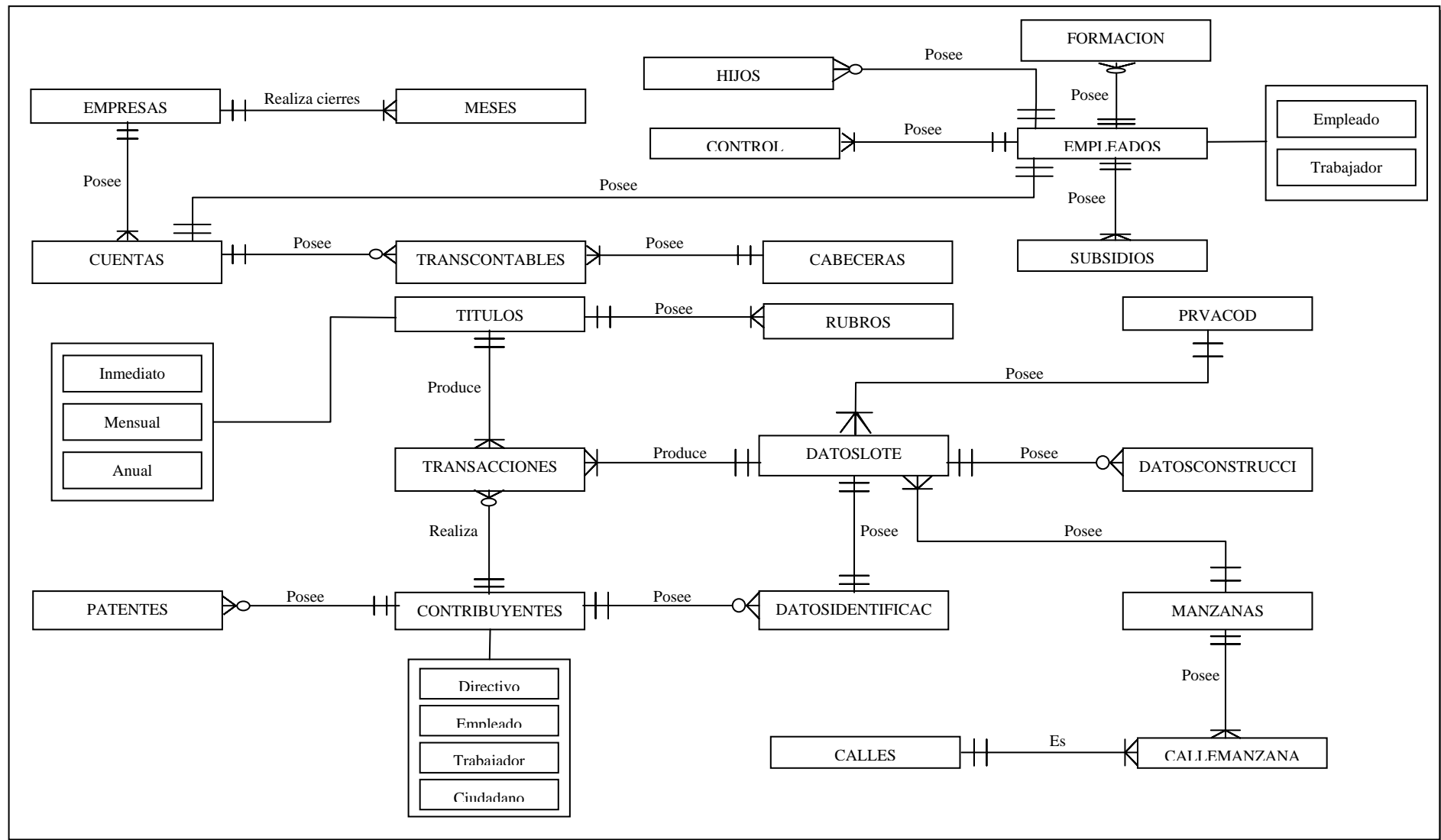


Figura 6.8. Diagrama de interacción entre objetos

Objeto Transacciones

- El objeto se crea cuando un usuario realiza el pago de alguno de sus impuestos.
- La transacción es registrada contablemente.
- El objeto se destruye cuando la transacción es registrada contablemente.

Objeto Transcontables

- El objeto se crea cuando se registra un ingreso o egreso económico.
- La transacción contable es registrada.
- El objeto se termina cuando se ha realizado la conciliación.

Objeto Pagados

- El objeto se crea cuando un contribuyente paga sus impuestos.
- El objeto se termina cuando termina el período contable.

Objeto Rubros

- El objeto se crea cuando es aprobado mediante ordenanza municipal.
- El objeto será registrado para los contribuyentes.
- El objeto muere cuando por ordenanza municipal se elimina el rubro.

Objeto Títulos y Objeto Patentes

- Los objetos se crean cuando la solicitud enviada por el contribuyente es aprobada por el alcalde municipal.

- Los objetos tendrán una serie de transacciones.
- Los objetos mueren cuando el titulo o patente son dados de baja.

Objeto Usuarios

- El objeto se crea cuando se autoriza a una nueva persona ingresar al sistema integrado.
- El objeto recibirá una serie de permisos.
- El objeto se destruye cuando el usuario ya no necesita ingresar al sistema integrado.

Objeto Empleados

- El objeto Empleados se crea cuando una tercera persona se incluye en la nómina de empleados o trabajadores del municipio, sea por contrato o nombramiento.
- El objeto tendrá una serie de transacciones.
- El objeto muere, el instante que la persona fallezca, renuncie, sea despedido o se jubile de acuerdo a los estatutos de la ley de la República.

Objeto Control.

- El objeto se crea cuando el objeto Empleados entra en algunos de los sus procesos posibles.
- El objeto Estadísticas, varía de acuerdo al estado del objeto Empleados.
- El objeto termina cuando el empleado se encuentra en su estado normal.

Objeto Subsidios

- El objeto se crea cuando un empleado empieza a recibir los beneficios de ley.
- El objeto tendrá una serie de transacciones.
- El objeto muere cuando el empleado por algún motivo deja de recibir los beneficios de ley.

Objeto Hijos

- El objeto se crea si el empleado tiene uno o varios hijos, o cuando este tiene un nuevo hijo.
- El objeto tendrá un sinnúmero de transacciones para el pago de subsidios de acuerdo a la ley.
- El objeto se termina cuando el hijo fallezca, cumpla la mayoría de edad, o cuando este pase al estado civil casado.

Objeto Formación

- El objeto se crea si el empleado tiene alguna formación académica.
- El objeto tendrá un sinnúmero de transacciones de acuerdo a los beneficios de ley que indican un incremento adicional en el sueldo de acuerdo a su preparación académica.
- El objeto termina cuando termine el objeto Empleados.

6.3.2.2.1.2. DIAGRAMA DE DEPENDENCIA ENTRE PROCESOS

<<Ver figura 6.10>>

6.3.2.2.1.3. ESTADO DE UN OBJETO

Objeto Contribuyente

- Contribuyente deudor.
- Contribuyente moroso.
- Contribuyente con obligaciones cumplidas.

Objeto Datos Construcción

- Construcción en planos.
- Construcción en ejecución.
- Construcción concluida.

Objeto Datos Lote

- Lote Baldío.
- Lote con construcción.

Objeto Transacciones y Objeto Transcontables

- Transacción en lista de espera.
- Transacción en estudio.
- Transacción denegada.
- Transacción aprobada.
- Transacción en ejecución.

- Transacción registrada.

Objeto Rubros

- Rubro propuesto.
- Rubro en estudio.
- Rubro denegado.
- Rubro aprobado.
- Rubro registrado.

Objeto Títulos y Objeto Patentes

- Título o patente solicitados.
- Título o patente en estudio.
- Título o patente aprobados.
- Título o patente denegados.
- Título o patente archivados.
- Título dispuesto a baja
- Título dado de baja.

Objeto Usuarios

- Usuario en lista de espera.
- Usuario en estudio.
- Usuario denegada.
- Usuario aprobado.

- Usuario registrado.
- Usuario sin permisos.
- Usuario con permisos.

Objeto Empleados

- Contratado.
- Nombramiento.
- Trabajando.
- Despedido.
- Renuncia.
- Jubilado.
- Estadísticas.

Objeto Control.

- Vacaciones.
- Permiso.
- Faltas.
- Licencia con sueldo.
- Licencia sin sueldo.
- Multas.
- Cita Médica.
- Enfermedad.
- Calamidad Doméstica.

- Atraso.
- Comisión de servicios.

Objeto Subsidios.

- Retenido.
- Suspendido.
- Pagado.

Objeto Hijos

- Vivo.
- Menor de edad.
- Mayor de edad.
- Soltero.
- Casado.
- Divorciado.
- Viudo.
- Muerto.

Objeto Formación

- Título profesional.
- Título de postgrado.
- Diplomados.
- Cursos de capacitación.

6.3.2.2.1.3.1. CICLO VITAL DE LOS OBJETOS

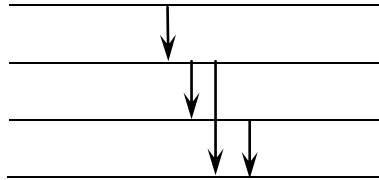
Objeto Contribuyente

Nula

Deudor

Moroso

Con obligaciones cumplidas



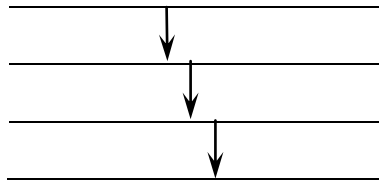
Objeto Datos Construcción

Nula

En planos

En ejecución

Concluida

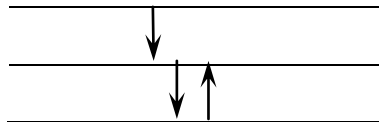


Objeto Datos Lote

Nula

Baldío

Con construcción



Objeto Transacciones y Objeto transcontables

Nula

En lista de espera

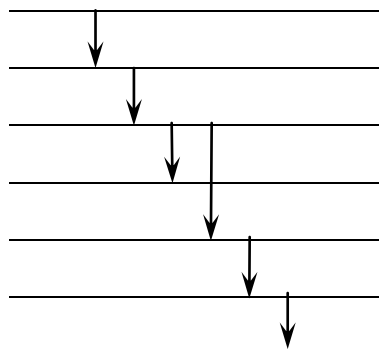
En estudio

Denegada

Aprobada

En ejecución

Registrada



Objeto Rubros

Nula

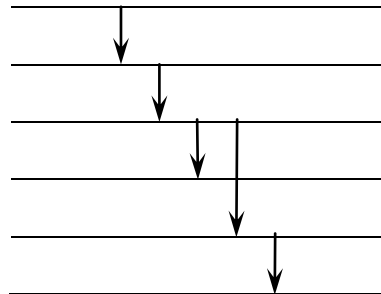
Propuesto

En estudio

Denegado

Aprobado

Registrado



Objeto Transacciones y Objeto transcontables

Nula

Solicitados

En estudio

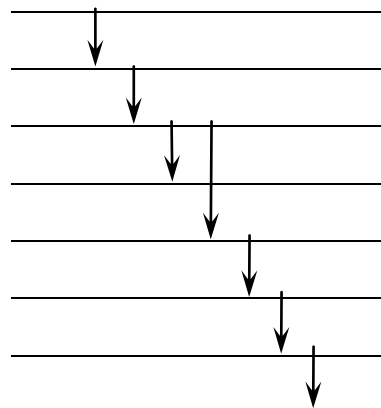
Denegada

Aprobada

Archivada

Dispuesto a baja

Dado de baja



Objeto Usuarios

Nula

En lista de espera

En estudio

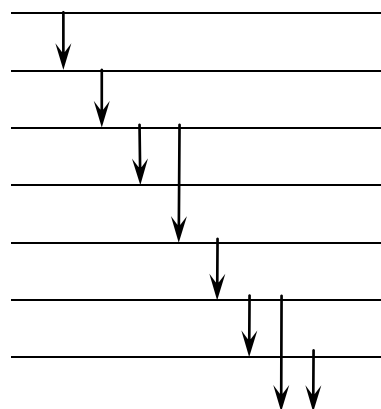
Denegado

Aprobado

Registrado

Sin permisos

Con permisos



Objeto Empleados

Nula

Contrato

Nombramiento

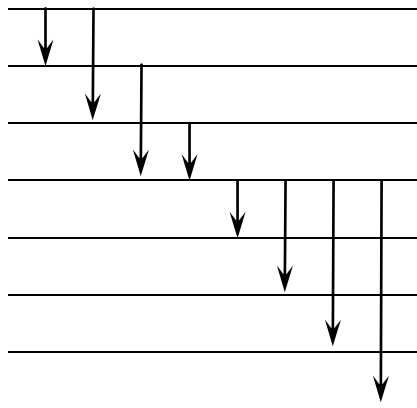
Trabajando

Despedido

Renuncia

Jubilado

Estadísticas



Objeto Control

Nula

Vacaciones

Permiso

Falta

Licencia con sueldo

Licencia sin sueldo

Multas

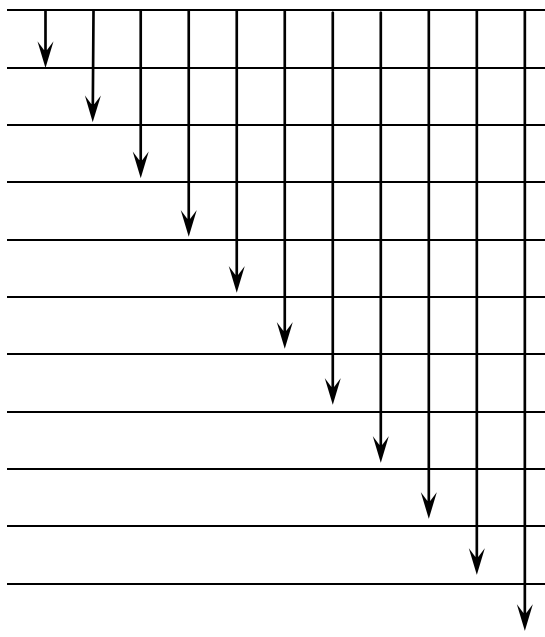
Cita médica

Enfermedad

Calamidad doméstica

Atraso

Comisiones de Servicio



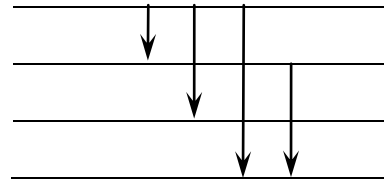
Objeto Subsidios

Nula

Retenido

Suspendido

Pagado



Objeto Hijos

Nula

Vivo

Menor de edad

Mayor de edad

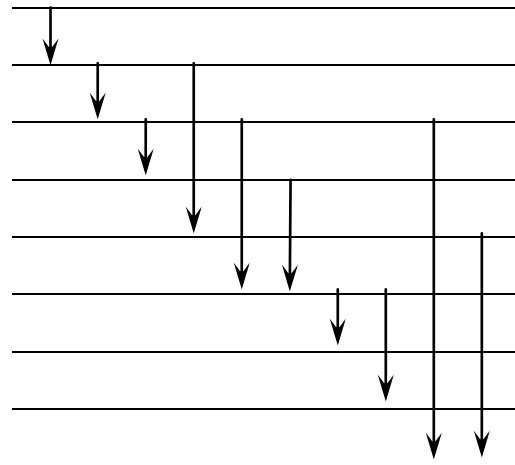
Soltero

Casado

Divorciado

Viudo

Muerto



Objeto Formación

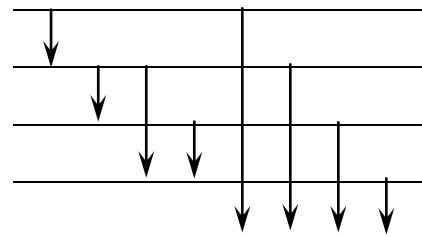
Nula

Título profesional

Título de postgrado

Diplomado

Cursos de Capacitación



6.3.2.2.1.4. REGLAS DE ACTIVACIÓN

<<Ver figura 6.9>>

6.3.2.3. MODELADO DE CONDICIONES DE CONTROL

El diagrama de la figura 6.9, indica que existe una única condición de control importante.

- ¿Título es activo total o patente mensual?

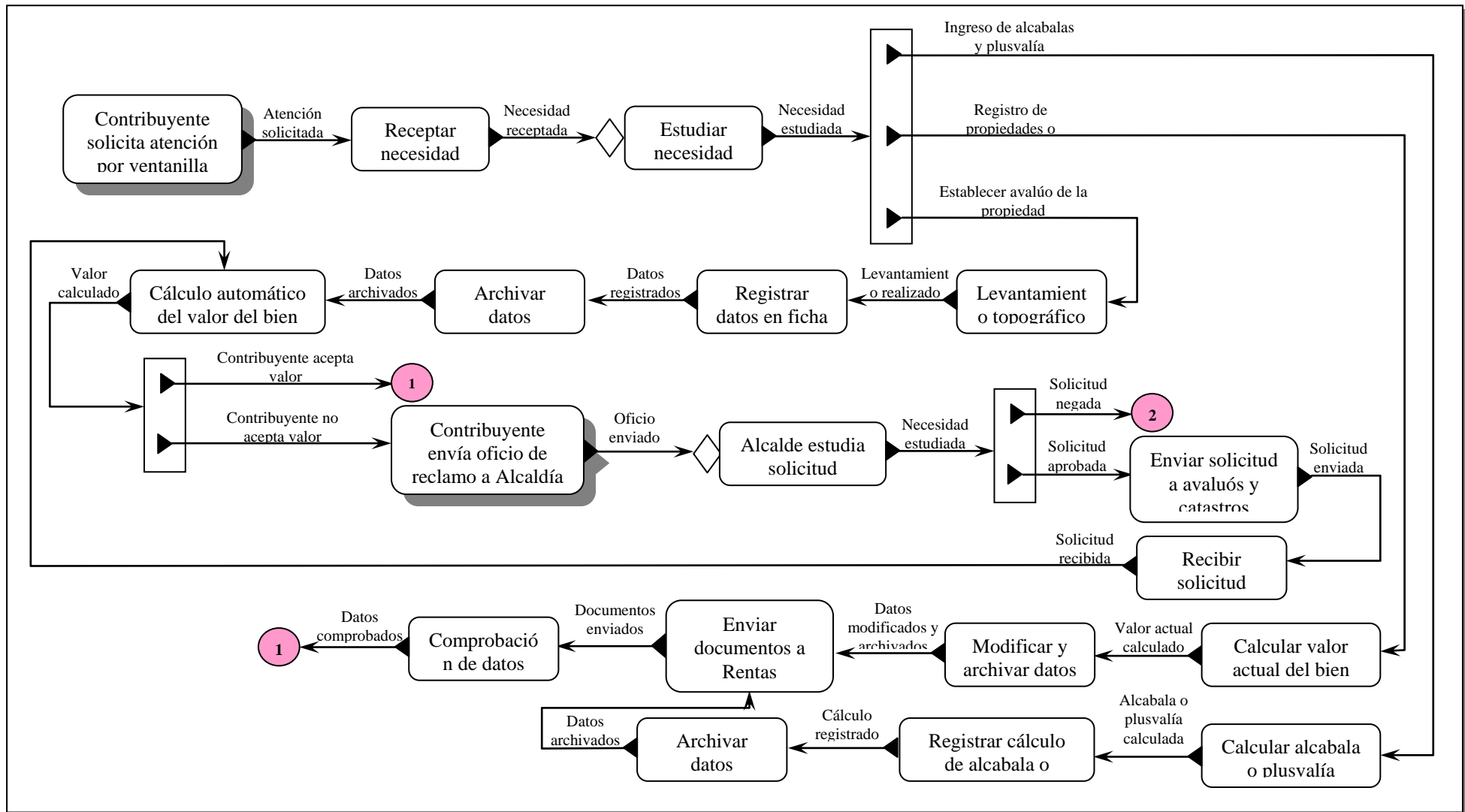


Figura 6.9 (a). Diagrama de esquema de eventos del Sistema Integrado del Ilustre Municipio de Ibarra (Primera parte)

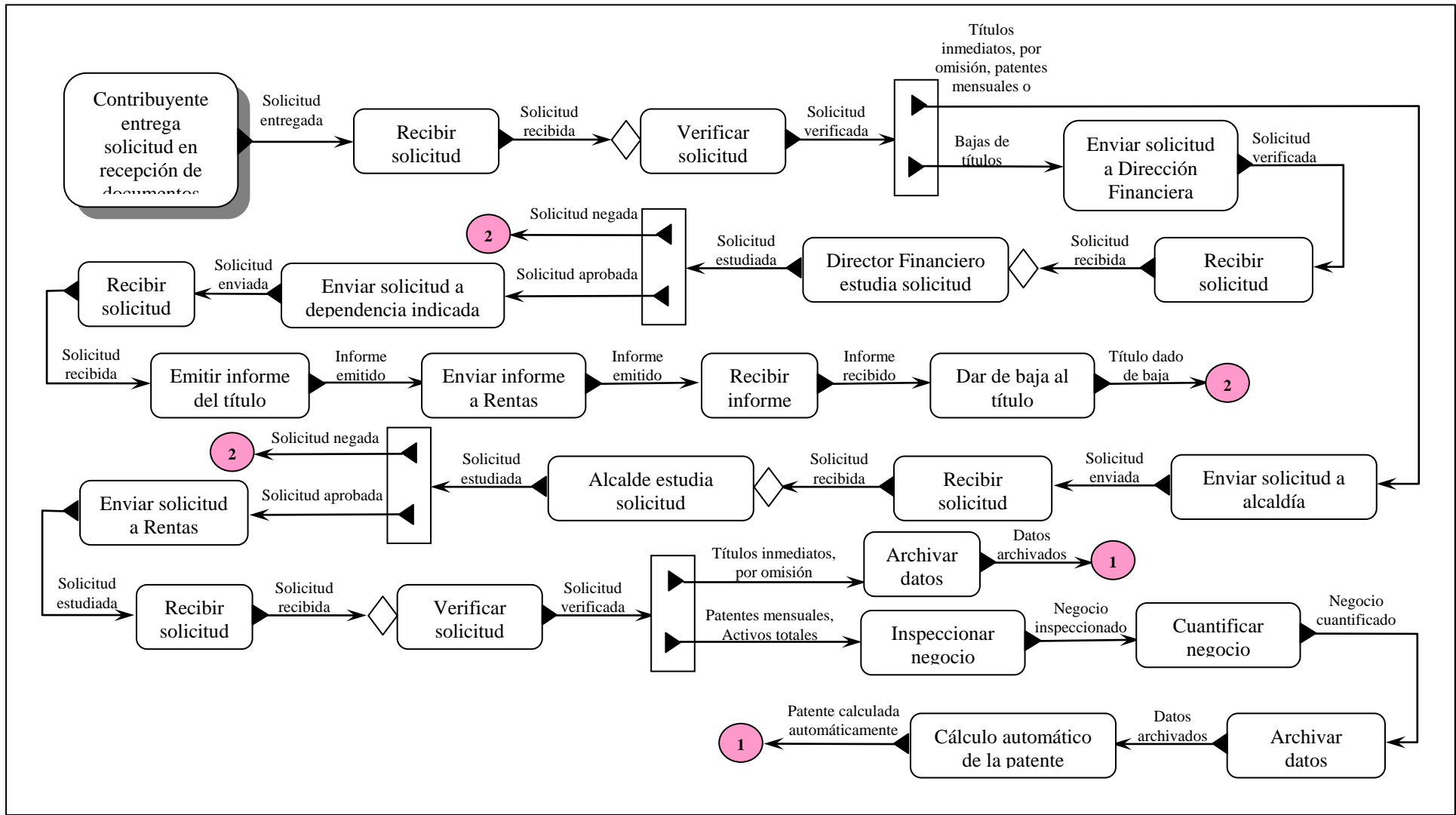


Figura 6.9 (b). Diagrama de esquema de eventos del Sistema Integrado del Ilustre Municipio de Ibarra (Segunda parte).

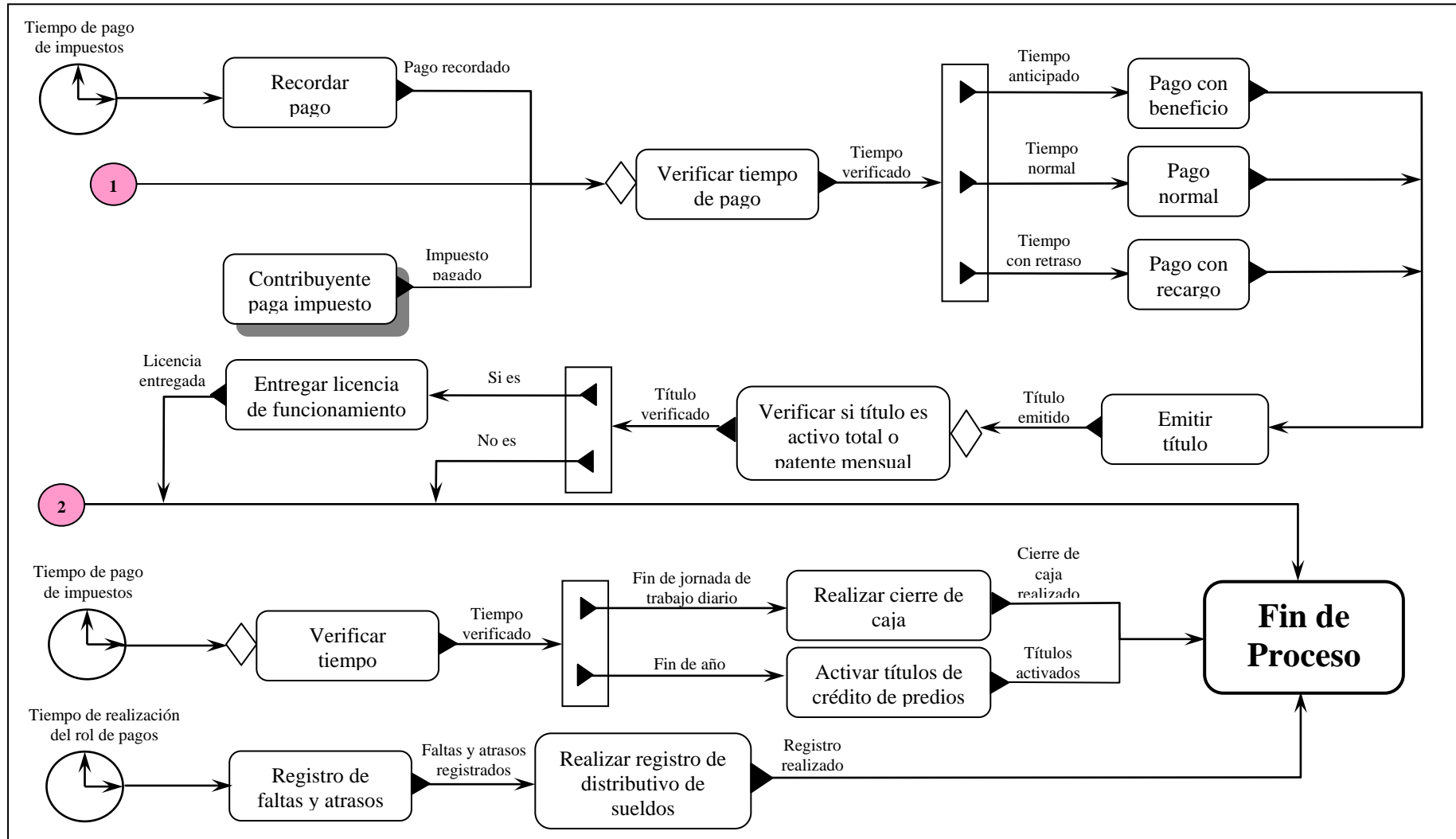


Figura 6.9 (c). Diagrama de estructura de eventos del Sistema Integrado del Ilustre Municipio de Ibarra (Tercera Parte)

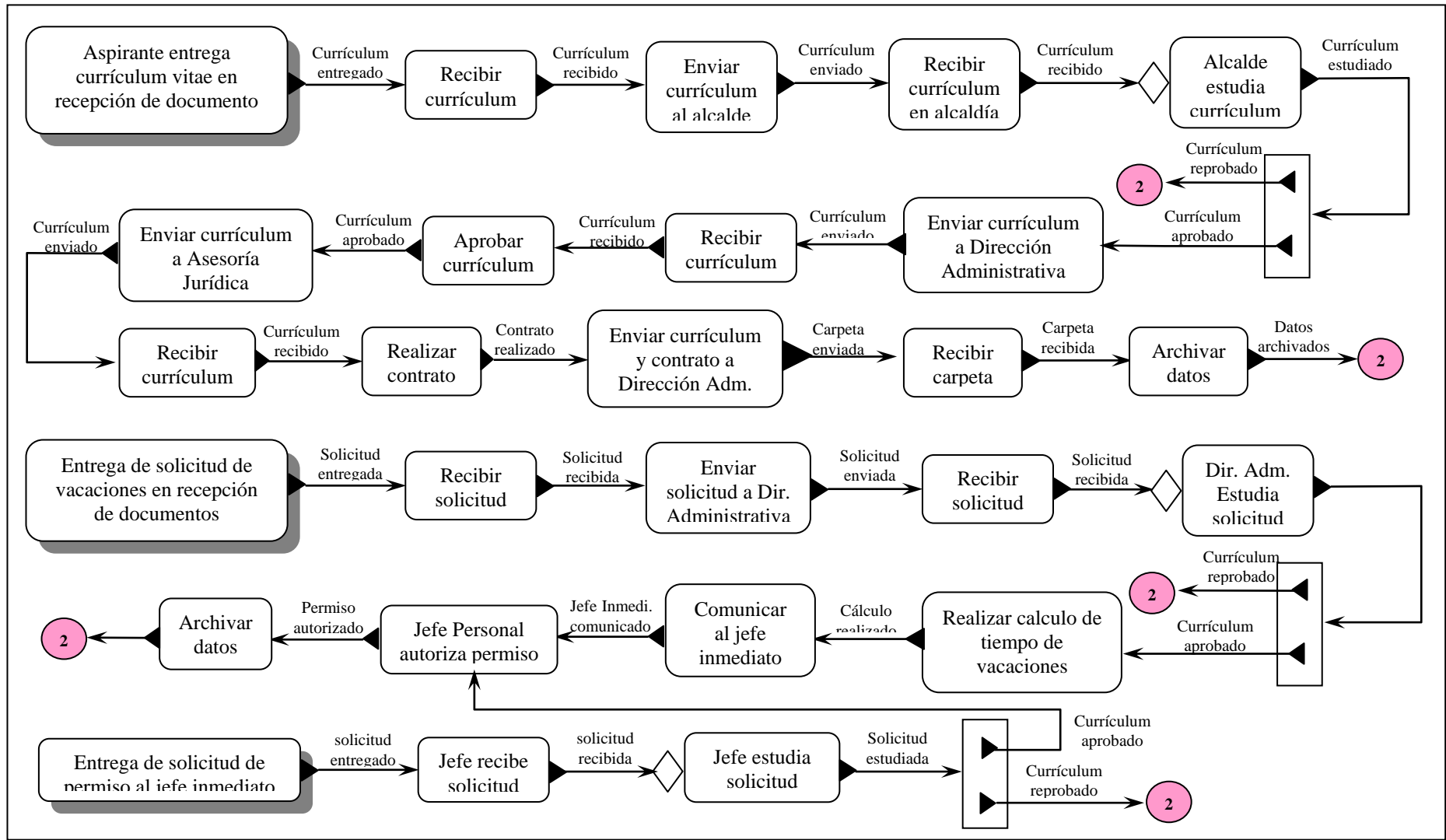


Figura 6.9 (d). Diagrama de estructura de eventos del Sistema Integrado del Ilustre Municipio de Ibarra (Cuarta Parte)

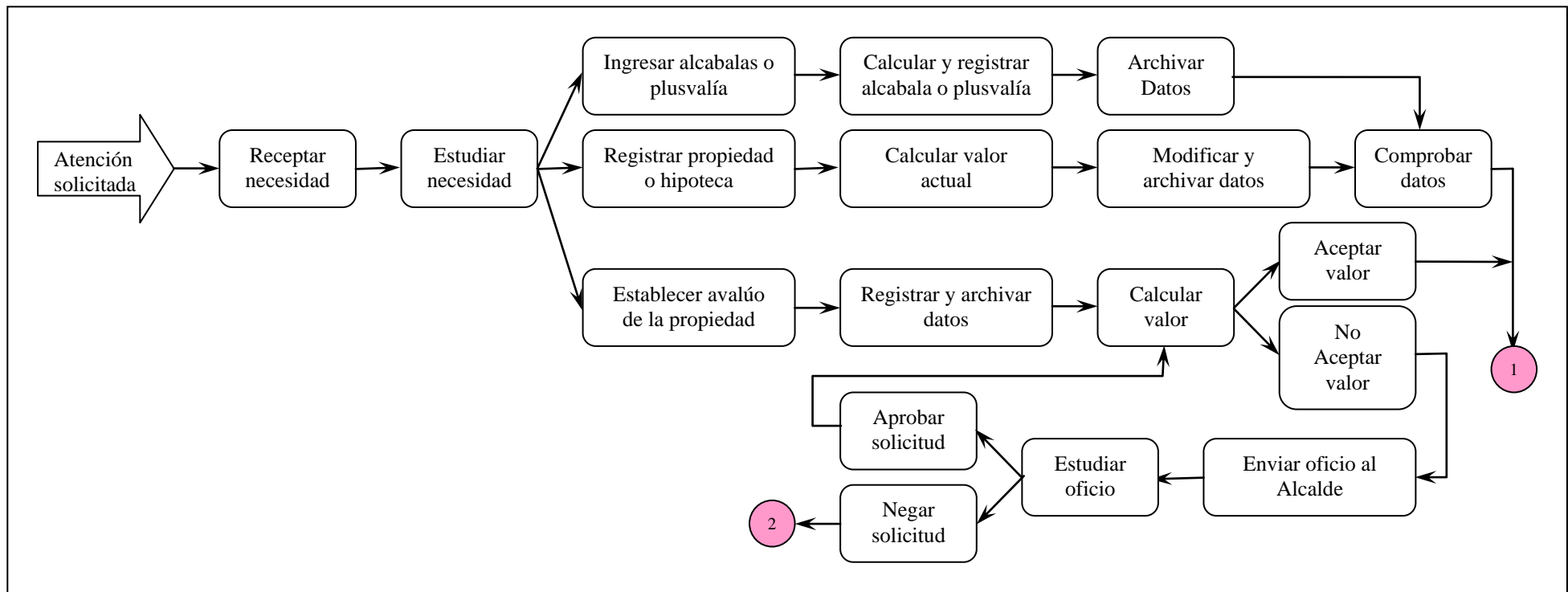


Figura 6.10 (a). Diagrama de dependencia entre procesos del Ilustre Municipio de Ibarra (Primera Parte)

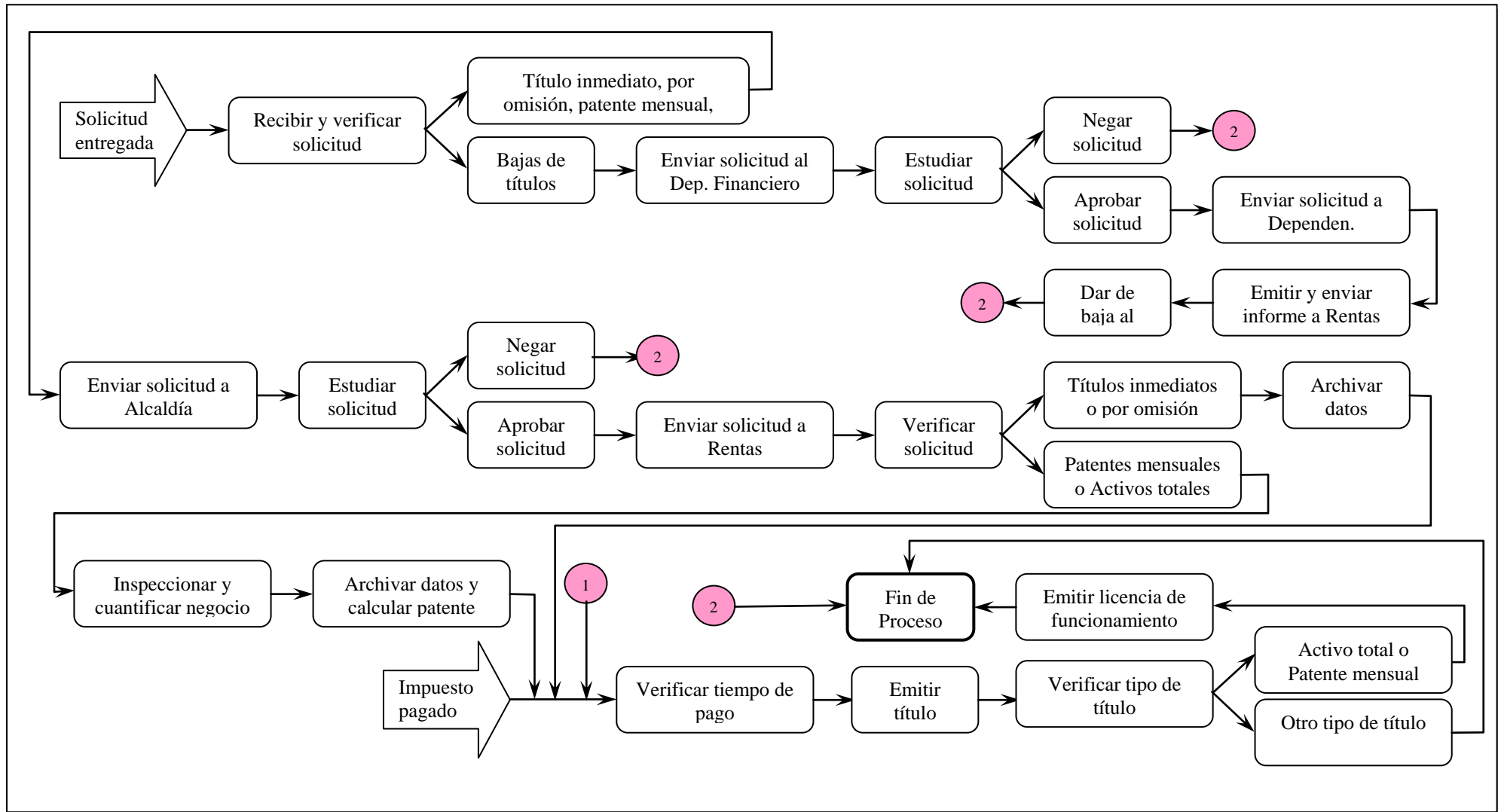


Figura 6.10 (b). Diagrama de dependencia entre procesos del Ilustre Municipio de Ibarra (Segunda Parte)

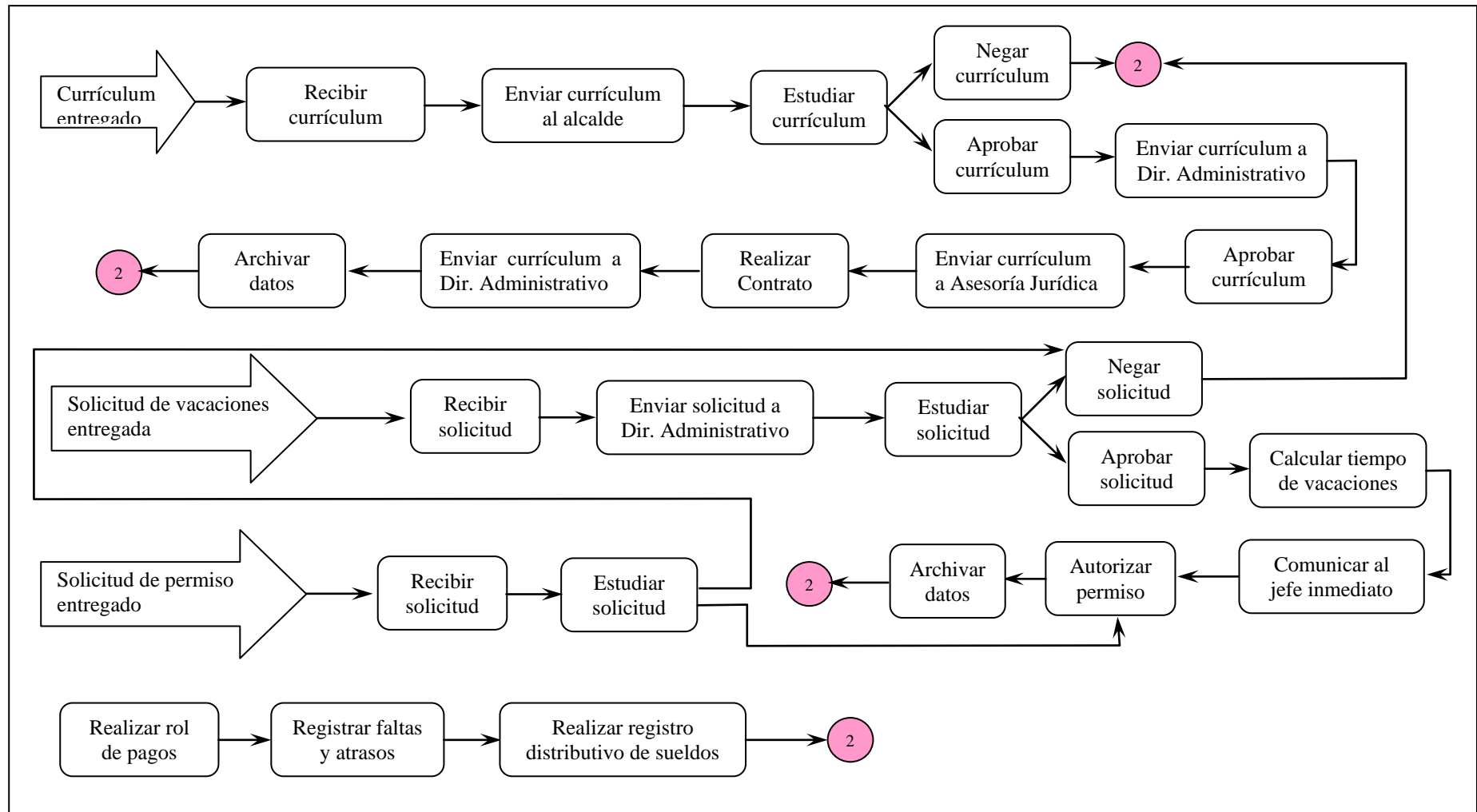


Figura 6.10 (b). Diagrama de dependencia entre procesos del Ilustre Municipio de Ibarra (Segunda Parte)

6.4. DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS DEL SISTEMA INTEGRADO DEL I.M.I.

6.4.1. DISEÑO DEL COMPORTAMIENTO

6.4.1.1. VISIÓN DEL SISTEMA

El diseño orientado a objetos del sistema integrado del Ilustre Municipio de Ibarra, será realizado por el mismo equipo de trabajo, en este caso por los autores de la presente investigación, por lo tanto la familiarización con el modelo a ser diseñado ha sido adoptado totalmente, de igual manera en literales anteriores se ha definido los sistemas a ser reemplazados por el sistema integrado.

En lo referente a la tecnología informática, se entrega más adelante un estudio actualizado del software de punta existente en el mercado, también hemos realizado una revisión del hardware, y concluimos que lo que se a propuesto es correcto.

Componentes Arquitectónicos.

El servidor de base de datos, será ubicado en el departamento de sistemas, el mismo que debe apearse al plan de contingencia del I.M.I., realizado en la Planeación Estratégica de la Municipalidad de Ibarra..

Entre los tipos de usuarios que tendrán acceso al sistema integrado se listan los siguientes:

- **Administrador.** El administrador tendrá acceso total al sistema, será la persona de dar mantenimiento total al mismo, y por lo tanto la persona responsable de la información que en él radique.. El administrador será llamado usuario experimentado, su entorno será la oficina.
- **Directores.** A este tipo de usuario corresponderán todos los directores departamentales y jefes de sección, cada uno de ellos tendrán sus privilegios específicos dependiendo del departamento al que corresponde, su entorno será la oficina.
- **Secretarias.** Tendrán un acceso casual, con privilegios restringidos de lectura y solamente a información clasificada, su entorno será la oficina.
- **Cobradores.** Serán los únicos que tendrán acceso de escritura para registro de transacciones, por lo tanto, también responsables del equilibrio en el cierre de caja diario, su entorno será la ventanilla.

Aspectos Ergonómicos

El lugar donde cualquier usuario trabaje con el sistema integrado, deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- Iluminación con luz blanca, en lo posible la propia luz del sol, pero evitando el reflejo en la pantalla, y en el propio usuario.
- Deberá tener una ventilación adecuada que evite el daño recalentamiento de los equipos.

- Es muy importante también mantener el lugar de trabajo alejado de cualquier aparato magnético con la finalidad de evitar pérdida de información por daños de dispositivos de almacenamiento.
- Cada máquina deberá tener conectado un teclado y un ratón, y en casos específicos una impresora para emisión de reportes, de acuerdo a los requerimientos detallados en el plan de integración propuesto en las primeras páginas de este capítulo.

Entre los elementos críticos a los cuales se les debe prestar mayor atención tenemos:

- Servidor, este deberá ser administrado por el Director del Departamento de Sistemas.
- Red informática en su totalidad, es decir, Hubs, cables, configuraciones, etc.
- Switch.

El Departamento de Sistemas, será el epicentro para el mantenimiento del sistema integrado, las reparaciones de hardware se harán el lugar donde se encuentre el equipo deteriorado siempre y cuando el especialista en hardware determine que el daño no requiere mayor esfuerzo y herramientas para su reparación, y que este mantenimiento no interrumpa el normal desarrollo del departamento, caso contrario se lo realizará en el Departamento de Sistemas en el lugar adecuado para mantenimiento de hardware.

En cuanto al software, es necesario que en las estaciones de trabajo tengamos instalado Windows 95 en adelante, ó Linux si fue la plataforma por la que los directivos optaron después del estudio del análisis financiero entregado anteriormente. El servidor debe contar con Windows NT ó Linux, y de acuerdo a la plataforma, el motor de base de datos también especificado en literales anteriores.

6.4.1.2. INTERFAZ DE USUARIO

Después de realizadas encuestas a los usuarios, y de mantener conversaciones con el personal, se desarrolló el prototipo para la tesorería del I.M.I., acogiendo las inquietudes en ellas vertidas.

6.4.1.3. MODELO FINAL DEL SISTEMA INTEGRADO DEL I.M.I.

Dando cumplimiento a las tareas indicadas en el capítulo anterior, se determina que el modelo final se encuentra en estado correcto, es decir tal como se lo especificó en los diagramas anteriores.

6.4.1.4. NIVEL DE PROCESAMIENTO

La arquitectura a utilizar es Cliente / Servidor, donde todos los cálculos y procesos serán hechos en los clientes y luego la actualización se la realizará en la base de datos en el servidor, de esta manera, se disminuirá el tráfico en la red y los clientes tendrán acceso a datos actualizado con lo que se eliminarán los problemas en el tratamiento de la información.

6.4.1.5. SEGURIDAD E INTEGRIDAD

Atomicidad. Toda transacción buscará ser terminada, si esto no ocurre, la transacción será abortada, es decir, se tomará el control por medio del manejo de la integridad referencial, y todos los datos nulos no permitidos.

Consistencia. Toda transacción buscará que la base de datos no caiga en estados no deseables (inconsistentes), se lo logrará con el manejo de la integridad referencial, y los datos nulos no permitidos, es decir, se controlará que los usuarios no entren a ejecutar operaciones no permitidas.

Aislamiento. Una vez controlado que el usuario no entre en estado no permitido y que se cumplan con las reglas de integridad referencial, la transacción será aplicada y sólo entonces los clientes podrán ver su efecto.

Durabilidad. Toda transacción tendrá su carácter de permanente, a no ser que esta tenga razones específicas de no serlo, casos como estos solo podrán ser ejecutados por usuarios autorizados.

Las transacciones entrarán en cola de espera para ser registradas en el servidor, de esta manera ningún cliente perderá datos si se requiere actualizar un mismo objeto al mismo tiempo.

En cuanto al control de ingreso se lo realizará por identificación personal, y cada uno de ellos tendrá acceso a las opciones que el administrador considere necesario, las demás permanecerán desactivadas.

6.4.1.6. VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DEL SISTEMA

De acuerdo a la realidad del Ilustre Municipio de Ibarra (I.M.I.) y al diseño hasta el momento ejecutado se ha determinado que este diseño soporta los procesos de la institución, por lo que lo hemos considerado correcto. Además, el diseño cumple con las nuevas disposiciones legales; por último, el Municipio de Ibarra cuenta con la arquitectura adecuada para su implementación.

La mayoría de los procesos del Ilustre Municipio de Ibarra, están automatizados por sistemas informáticos por separado, el sistema propuesto, automatizará dichos procesos y aquellos que no han sido tomados en cuenta por los sistemas actuales. Además, se integrarán los módulos independientes.

6.4.1.7. REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

Actualmente, las soluciones de bases de datos, que se encuentran soportadas por los más importantes proveedores de hardware, desarrolladores de software e integradores de soluciones, incluyen sistemas de alto desempeño para ambientes corporativos muy diversos, desde pequeños grupos de trabajos hasta las más complejas aplicaciones de procesamiento paralelo, entre ellas destacan: servidores de bases de datos y herramientas para el desarrollo de aplicaciones en áreas de procesamiento de

transacciones en línea, aplicaciones datawarehouse, manejo dinámico de contenidos Web y sistemas empresariales de computación distribuida

6.4.1.7.1. CLASIFICACIÓN

Haremos un estudio de los sistemas administradores de bases de datos más conocidos y utilizados en nuestro medio por empresas e instituciones en el manejo de información. La clasificación la haremos de acuerdo a dos plataforma de software, Windows NT y Linux.

6.4.1.7.1.1. PLATAFORMA WINDOWS NT

➤ SQL SERVER

Requerimientos. Microsoft SQL Server necesita un mínimo de 60M de espacio en disco para su instalación, y 16MB de RAM para cargarse en NT 4. Cada usuario adicional necesita 48K de memoria. Una aplicación de bases de datos con 20 usuarios necesitará 16M para el SGBDR y 960K para los usuarios, para un total de casi 17M de RAM, sin incluir la memoria temporal para la carga de tablas o datos de buffer.

Bloqueos. La arquitectura de SQL Server utiliza una combinación de bloqueos de páginas, tablas e índices para permitir el acceso concurrente a sus datos. SQL Server permite la confirmación en dos fases pero necesita ayuda por parte del programador para gestionar las secuencias de confirmación y de anulación

Reservación de Espacio. Antes de la instalación, SQL Server necesita reservar espacio para el SGBDR y para las bases de datos. La base de datos o el administrador deben reservar el espacio necesario para la base de datos. Si la base crece por encima de lo inicialmente esperado debido a la adición de registros durante el transcurso de una consulta, la operación terminará.

Instalación. Microsoft SQL Server se encuentra disponible solamente sobre Windows NT. Todas las bases de datos de Microsoft SQL Server requieren un mantenimiento regular para controlar el espacio utilizado, reclamar el espacio libre y asegurar que hay suficiente espacio disponible.

Mantenimiento. Todas las bases de datos deben ser resguardadas regularmente (usualmente por las noches). Se pueden realizar dos tipos de respaldos sobre una base de datos de SQL Server: total o incremental. Un respaldo total (normalmente conocido como vaciado -dump-) crea una imagen completa de la base de datos incluyendo las tablas de sistema y los registros. Un respaldo incremental solamente hace una copia del registro de transacciones.

Configuración. Tanto Microsoft SQL Server ofrece millones de opciones de configuración y parámetros de ajuste para optimizar el rendimiento de sus bases de datos.

Escalabilidad. La figura 6.11 muestra las fantásticas mejoras en la escalabilidad que Microsoft SQL Server ha conseguido sólo en dos años. Desde octubre de 1995 hasta diciembre de 1997, la escalabilidad de SQL Server se ha incrementado en un 500%.

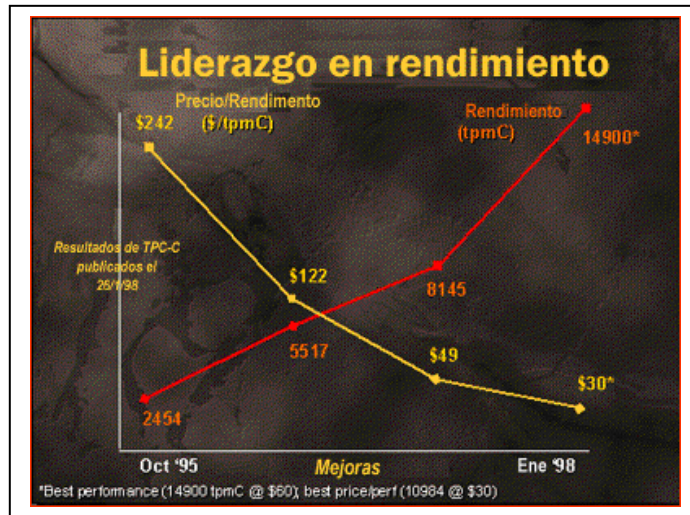


Figura 6.11. Escalabilidad de SQL Server

Microsoft SQL Server y Windows NT no pueden utilizar las arquitecturas de hardware de 64 bits que utilizan los sistemas empresariales, ni pueden soportar arquitecturas con más de 4 CPUs, como las disponibles para Sun, DEC, SGI, e IBM. Igualmente, MS SQL Server no puede ser escalado hacia abajo a ordenadores que utilicen Windows 95 o Windows 3.1, obligando al uso de SGBDR múltiples para la implementación de soluciones corporativas.

Portabilidad. Microsoft SQL Server opera sólo bajo Windows NT y es por tanto no es portable a otras plataformas. Esta ausencia de portabilidad limita severamente el rango de aplicaciones, así como el tamaño de la base de datos y el número de usuarios concurrentes que la base de datos puede soportar. Las corporaciones que eligen

Microsoft SQL Server se ven forzadas a elegir Windows NT como plataforma servidora.

➤ **SYBASE SQL SERVER**

Sybase SQL Server es una base de datos que ofrece gran calidad, rapidez y capacidad de crecimiento, además de una mayor flexibilidad y rendimiento a una mayor cantidad de usuarios con una inversión en hardware menor que cualquier otro SGBDR.

Instalación. Sybase se encuentra disponible sobre una variedad de plataformas, incluyendo a Windows NT, Novell NetWare y varias plataformas UNIX. Al igual que Microsoft SQL Server, la instalación de una base de datos Sybase requiere la asignación previa de espacio para el SGBDR y las bases de datos iniciales.

Sybase hace modificaciones al núcleo del sistema operativo, lo cual provoca preocupación sobre incompatibilidades y fallos al actualizar el SGBD o aplicar parches o actualizaciones al sistema operativo.

Requerimientos. Una instalación de Sybase necesita aproximadamente 50M de espacio en disco para acomodar el lenguaje, los documentos de ayuda, utilidades, etc. Se requiere espacio adicional para los dispositivos de volcado, espacio de trabajo y otras herramientas. De 2 a 3 MB adicionales se necesitan para cada lenguaje adicional soportado, como Alemán o Francés. Igualmente se necesita espacio adicional para el

software compatible con Sybase, incluyendo: OPEP Cliente, OPEP Server, Embedded SQL.

Las necesidades de RAM son diferentes para cada plataforma. Sin embargo, Sybase SQL Server exige que el administrador calcule los requerimientos de RAM a partir de:

- ☞ La memoria estática necesitada por el núcleo de SQL Server.
- ☞ Cachés para procedimientos y datos que también son configurados por el administrador.
- ☞ Búferes de red para cada usuario por cada conexión.
- ☞ Búferes para extender los búferes de entrada y salida.

Escalabilidad. Sybase ofrece su SQL Server en una amplia gama de plataformas. Sybase SQL Server, sin embargo, no es escalable hacia arriba y hacia abajo para toda la empresa. Sus productos para Windows 3.1 y Windows 95, por ejemplo, son enteramente diferentes del SQL Server NT. Los motores de datos son diferentes y utilizan distintas interfaces, haciendo difícil la migración entre diferentes máquinas y sistemas operativos.

Portabilidad. Sybase no suministra una solución única que satisfaga las necesidades de todos los usuarios, desde el propietario de un portátil hasta la empresa completa. En particular, Sybase SQL Server no está disponible para Windows 3.x o Windows 95. En

un intento de responder a las necesidades de esos usuarios. En un intento de aumentar la compatibilidad, Sybase ha añadido una librería de interfaz que permite a SQL Anywhere soportar la mayoría de las construcciones SQL de Sybase. Desgraciadamente, en eso termina la similitud. Cada producto utiliza diferentes estructuras internas, tipos de datos y mecanismos de bloqueo. Adicionalmente, el lenguaje utilizado para crear procedimientos almacenados y triggers es totalmente diferente en ambos productos. Ello significa que las aplicaciones que se deberá hacer disponibles para los usuarios de portátiles y las utilizadas por grupos de trabajo en entornos empresariales serán radicalmente diferentes tanto en el ámbito de bases de datos como en el ámbito de aplicaciones.

En la medida en que las aplicaciones se modifican para satisfacer las necesidades de los usuarios, lo mismo deberá ocurrirle a las bases de datos.

6.4.1.7.1.2. PLATAFORMA LINUX

➤ POSTGRESQL

El Sistema Gestor de Bases de Datos Relacionales Orientadas a Objetos conocida como PostgreSQL (y brevemente llamada Postgres95) está derivada del paquete Postgres. Con cerca de una década de desarrollo tras ella, PostgreSQL es la base de datos de código abierto más avanzada hoy día disponible, ofreciendo control de concurrencia multiversión, soportando casi toda la sintaxis SQL (incluyendo subconsultas, transacciones, y tipos y funciones definidas por el usuario), contando también con un amplio conjunto de enlaces con lenguajes de programación (incluyendo C, C++, Java,

perl, tcl y python). Postgres usa un modelo Cliente / Servidor conocido como "proceso por usuario".

Utilizando estos selectores, puede usted apilar varios servidores PostgreSQL (de desarrollo, de pruebas, de producción), servidores Web, servidores FTP, servidores Intranet, servidores de correo, de news (más amplio que el castellano noticias) en una misma torre. El selector puede utilizarse también para controlar ordenadores Windows 95/NT o OS/2.

Rendimiento. La velocidad del código del motor de datos ha sido incrementada aproximadamente en un 20% a 40%, y su tiempo de arranque ha bajado el 80% desde que la versión 6.0 fue lanzada.

Los bloqueos de tabla han sido sustituidos por el control de concurrencia multiversión, el cual permite a los accesos de sólo lectura continuar leyendo datos consistentes durante la actualización de registros, y permite copias de seguridad en caliente mientras la base de datos permanece disponible para consultas.

Se han implementado importantes características del motor de datos, incluyendo subconsultas, valores por defecto, restricciones a valores en los campos (constraints) y disparadores (triggers).

El rendimiento en máquinas de CPU 32 bits decaerá muy rápidamente cuando la base de datos exceda de 5 GB. Puede usted correr una base de 30 GB en una máquina de 32 bits, pero el rendimiento se degradará. Las máquinas con CPUs de 32 bits imponen una limitación de la RAM a 2 GB, 2Gb en el tamaño de los sistemas de ficheros y otras limitaciones al sistema operativo.

Para bases de datos extremadamente grandes, se sugiere decididamente el uso de máquinas de 64 bits, como las CPU Alpha de Digital, las CPU de 64 bits Ultra-sparc de Sun, CPUs de 64 bits de Silicon Graphics, la CPU IA-64 Intel Merced, las máquinas de 64 bits HPUX o las máquinas de 64 bits de IBM. Compile PostgreSQL bajo una CPU de 64 bits, y podrá soportar las más grandes bases de datos y las más largas consultas. El rendimiento de PostgreSQL para consultas en bases de datos y tablas grandes será varias veces mejor que el mismo en máquinas de 32 bits. La ventaja de las máquinas de 64 bits es que usted adquirirá un espacio de direccionamiento de memoria muy grande, y el sistema operativo puede soportar sistemas de ficheros muy grandes, proporcionando mejor rendimiento con bases de datos mayores, mucho mayor soporte de memoria (RAM), tiene mayores capacidades, etc.

Costos. La base de datos GRATUITA más popular del mundo, y que implementa algunos de los estándares ISO SQL, ANSI SQL/98, SQL/92 Y ANSI SQL 89 es PostgreSQL. PostgreSQL es una base de datos Objeto - relacional de próxima generación, y los futuros estándares ANSI SQL como SQL 1998 (SQL-3) y siguientes incrementarán el acercamiento entre las bases de datos de tipo Objeto, y las orientadas a

datos. PostgreSQL es el único SGBDR gratuito del mundo que soporta bases de datos Objeto y SQL

Conclusión. Tras investigar en todas las bases de datos utilizables que sean libres y de código abierto, hemos comprobado que sólo PostgreSQL es el RDBMS SQL (objeto relacional) más MADURO, más usado y más robusto mayormente del mundo.

PostgreSQL es muy atrayente porque ya se ha realizado un montón de trabajo. Tiene drivers ODBC y JDBC, con los que es posible construir aplicaciones independientes de la base de datos. Las aplicaciones escritas en PostgreSQL utilizando ODBC y JDBC son fácilmente portables a otras bases como Oracle, Sybase e Informix, y viceversa.

Usted puede preguntar "¿Pero por qué PostgreSQL?". La respuesta es, puesto que se llevaría un montón de tiempo desarrollar una base de datos de la nada, que tiene sentido elegir un sistema de base de datos que satisfaga las siguientes condiciones:

- ☞ Que el código fuente sea utilizable, debe ser un sistema de 'Código de Fuente Abierta'.
- ☞ Que no tenga cadenas de licencias, que no lleve aparejadas cadenas de propiedad.
- ☞ Que pueda ser distribuida por Internet.
- ☞ Que satisfaga los estándares como ISO/ANSI SQL 92 (y SQL 89)
- ☞ Que tenga capacidades avanzadas.

6.4.1.7.2. COMPARATIVO DE DBMS EN PLATAFORMA WINDOWS NT

Este resultado, fue obtenido con un servidor NEC Express5800 HV8000 con 8 procesadores. Así mismo, en un servidor Pentium Pro 200MHz con 4 procesadores, SQL Server sobrepasó a Informix / NT por un 19% y a Oracle / NT por un 27%.

Por otro lado, en un servidor Digital Prioris ZX6200, el servidor SQL obtuvo 8145 tpmC. Los resultados de Oracle, Informix y Sybase se lograron en un equipo similar Compaq ProLiant 5000.

En la *Figura 6.12*, también se puede apreciar que el rendimiento en cuanto a costo de SQL es significativamente mayor al del resto de los productos.

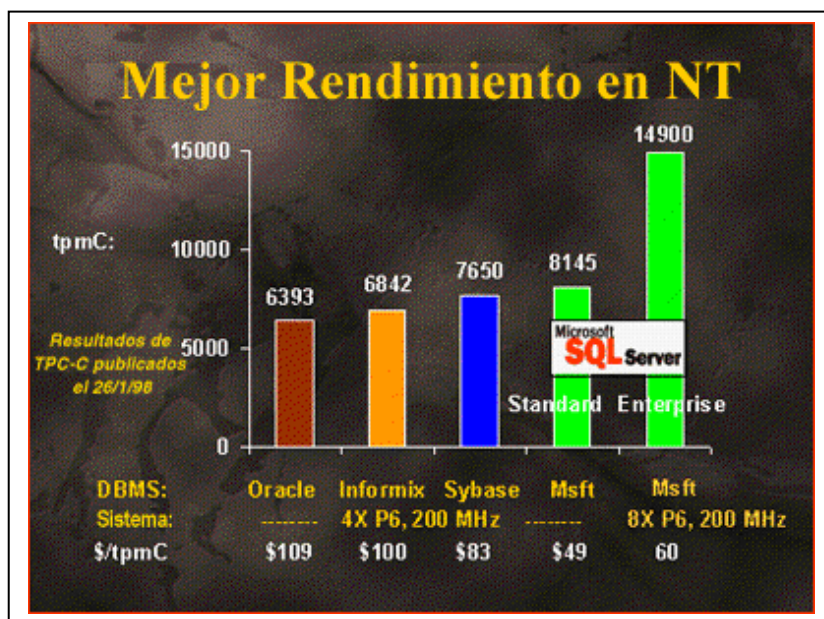
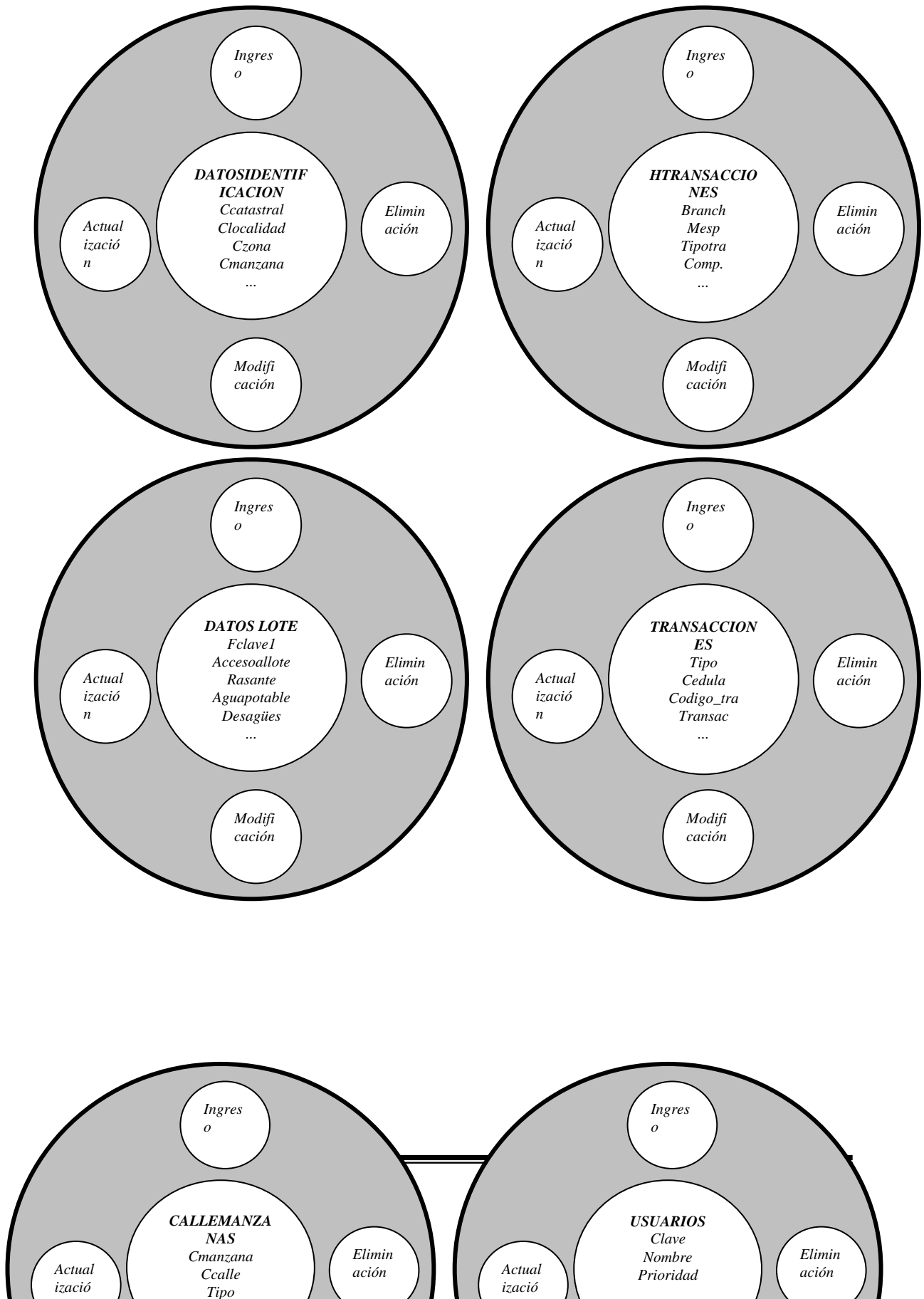


Figura 6.12. Cuadro comparativo de los DBMS en plataforma Windows NT

De igual forma, mantiene el récord en la industria a \$30/tpmC. De hecho, SQL Server ocupa las posiciones más altas respecto a costo / rendimiento.

6.4.2. DISEÑO ESTRUCTURAL

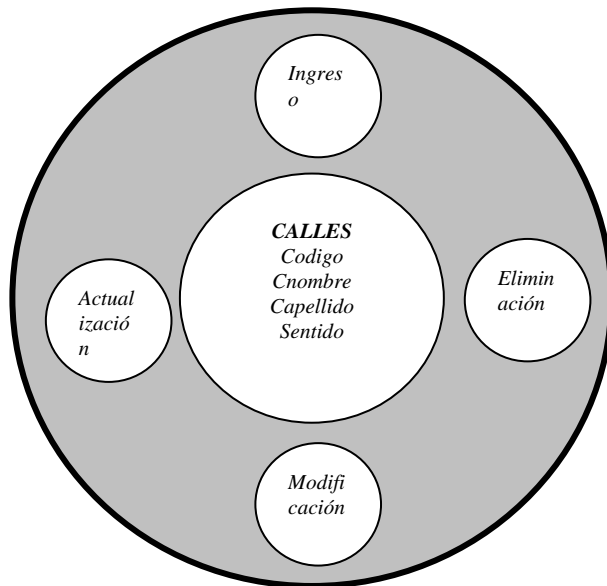
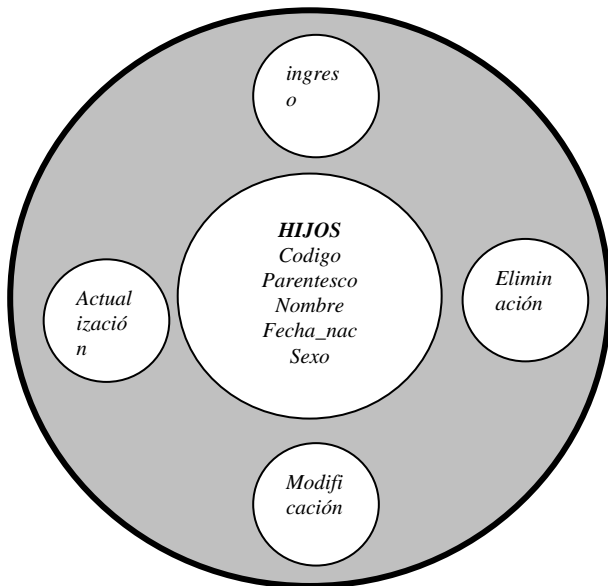
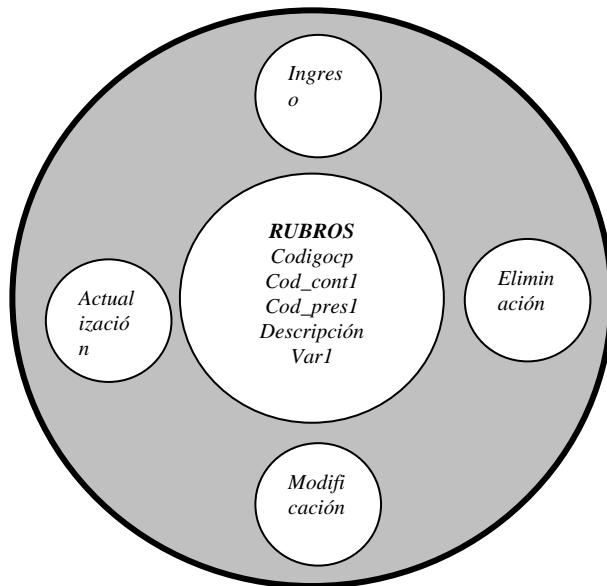
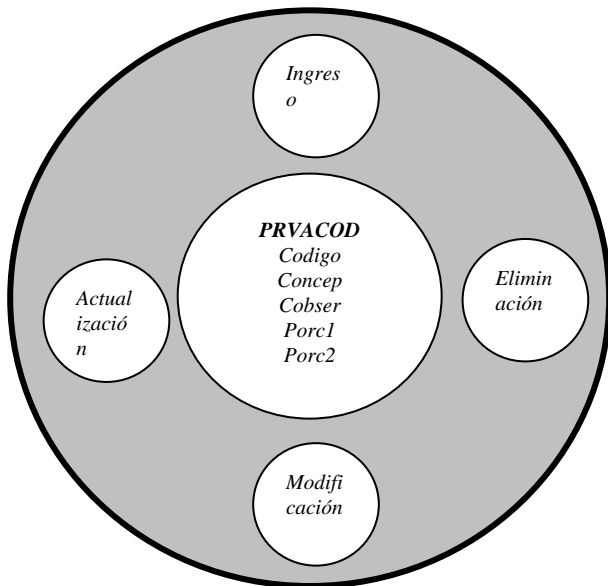
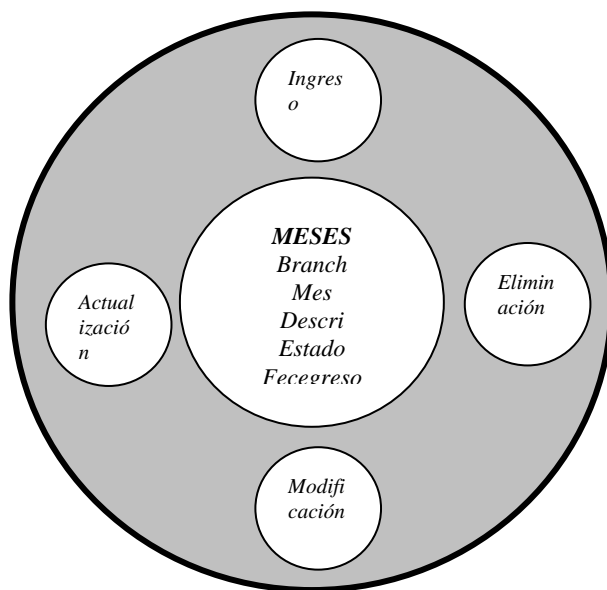
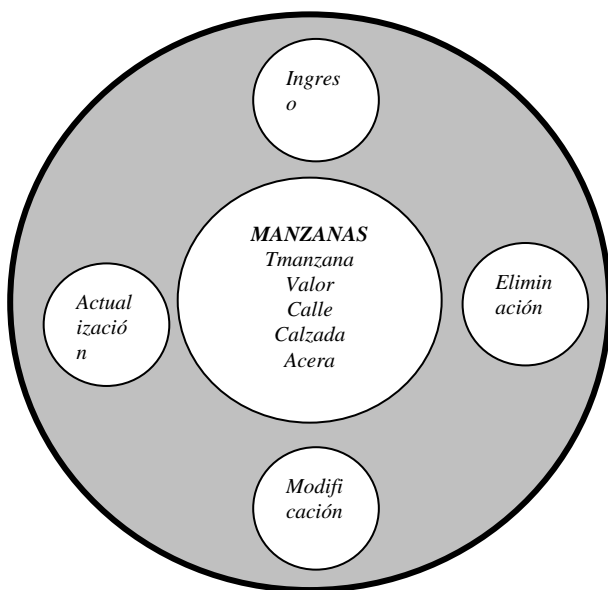
6.4.2.1. CLASES

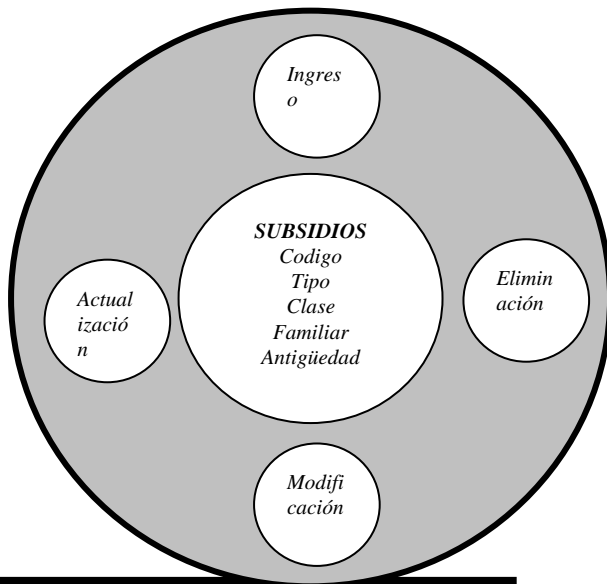
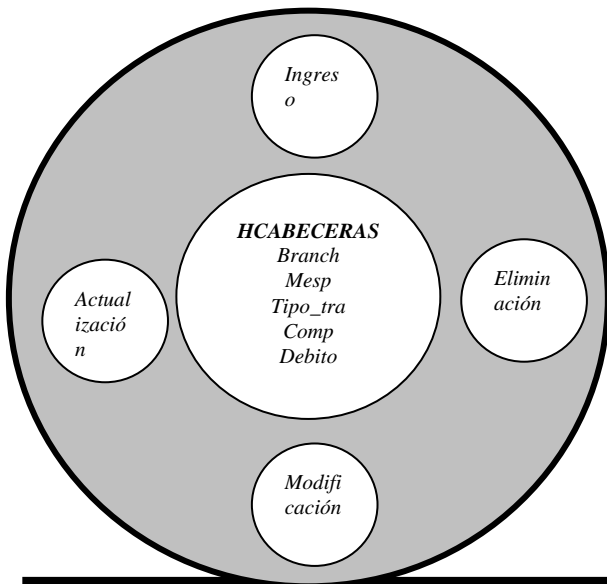
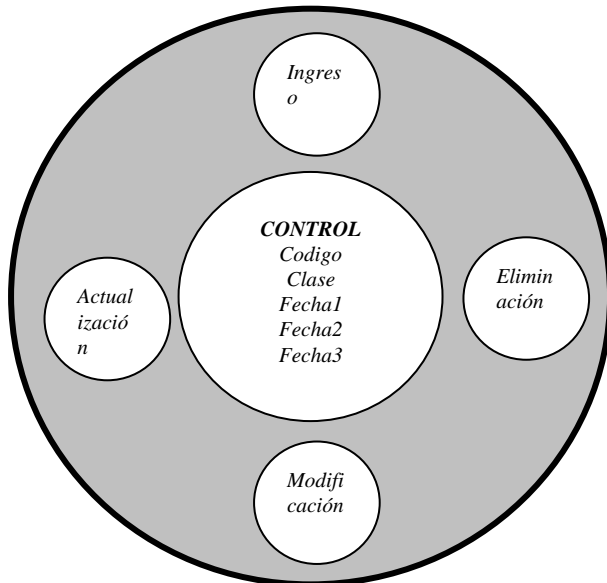
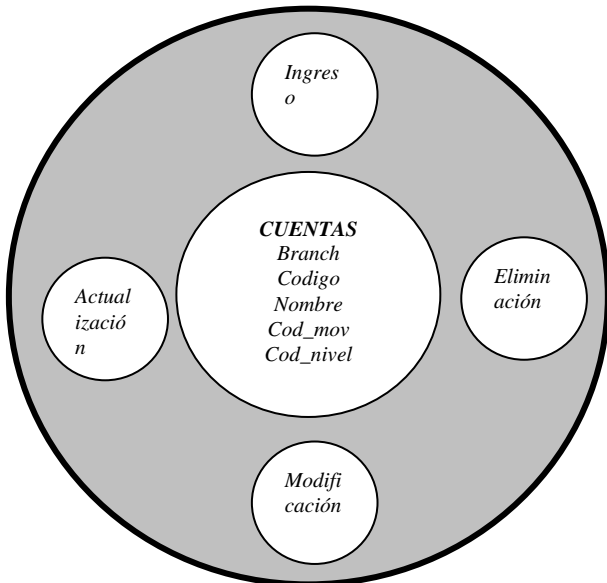
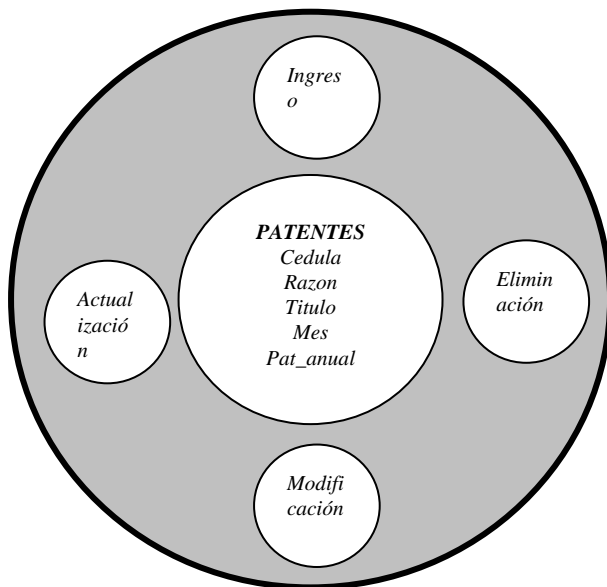
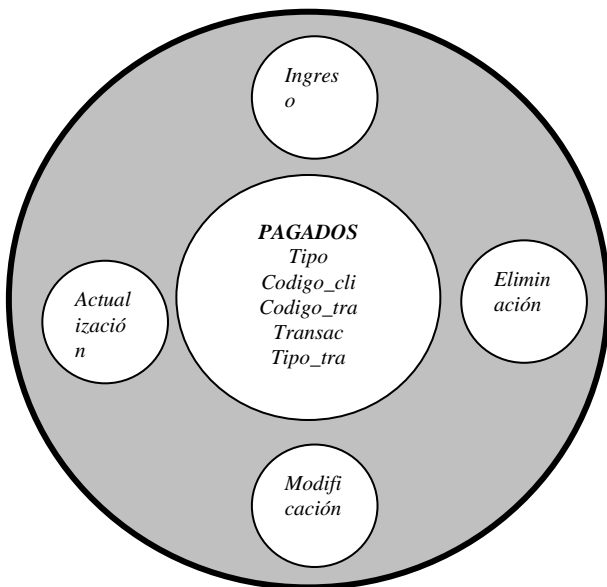


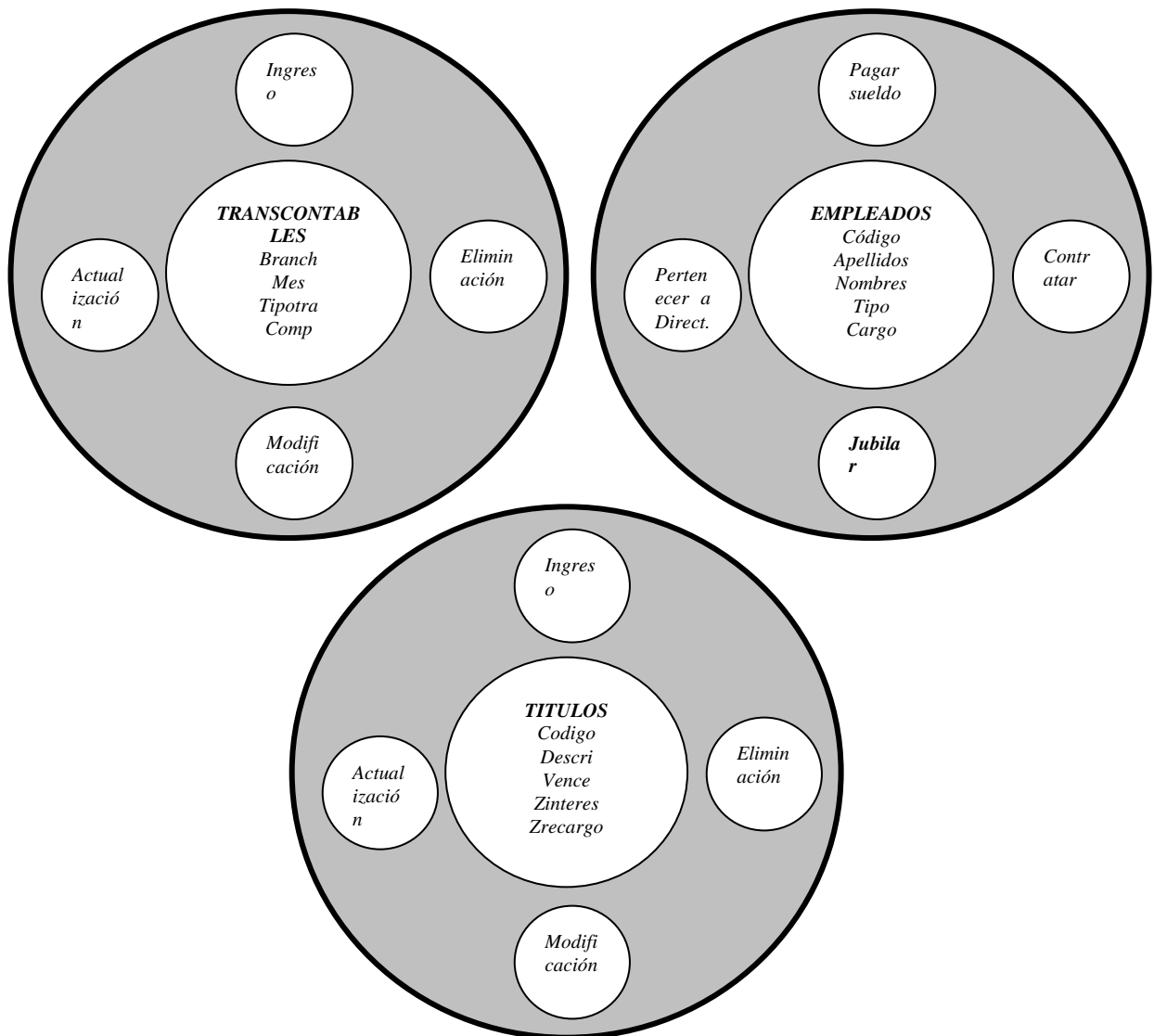
**METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS
INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.**

Edison Casanova Y.

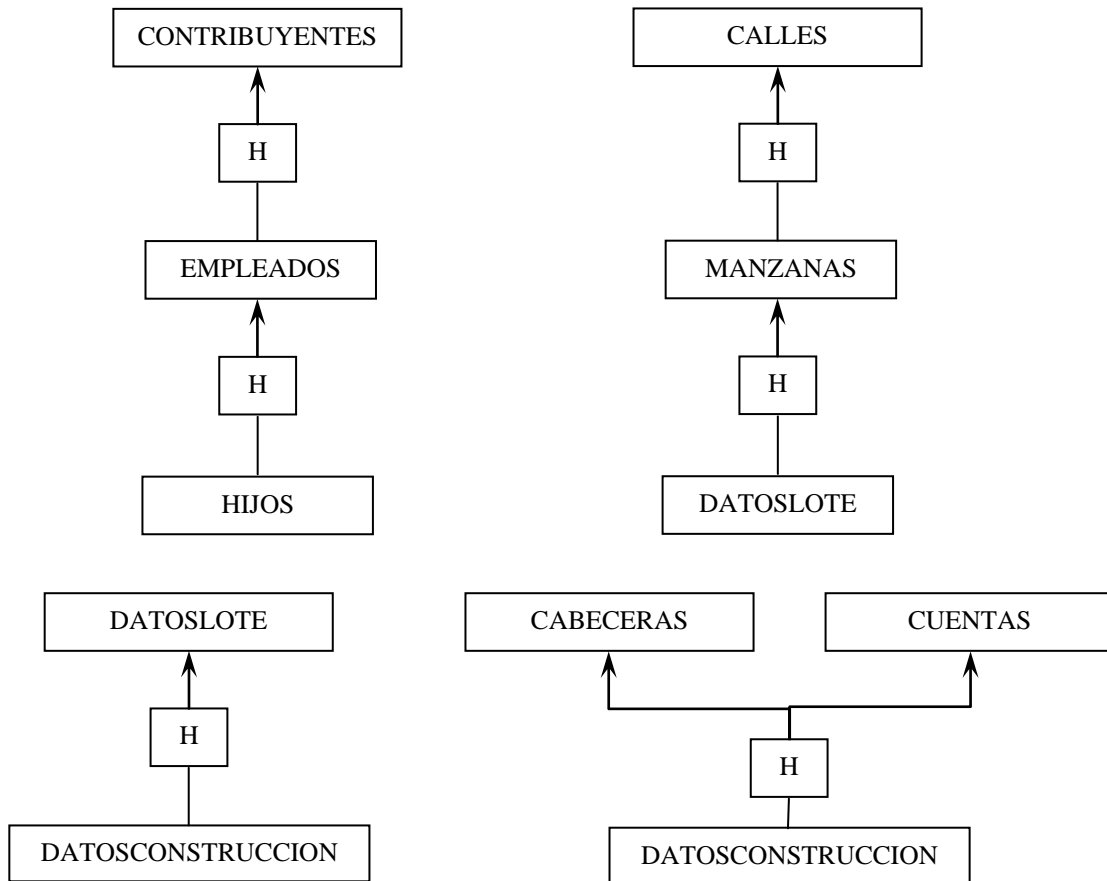
Fredy Díaz P.







6.4.2.2. HERENCIA DE CLASES



6.4.2.3. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

6.4.2.3.1. DISEÑO DE TABLAS Y DISEÑO DE LA INTEGRIDAD REFERENCIAL

TABLA DATOSIDENTIFICACION		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
CCATASTRAL	Texto	Not Null
CLOCALIDAD	Texto	Null
CZONA	Texto	Null
CSECTOR	Texto	Null
CMANZANA	Texto	Null
CLOTE	Texto	Null
CHORIZONTAL	Texto	Null
NOMBRE	Texto	Null
DIRECCION	Texto	Null
NUMCASA	Texto	Null
AVACOMERCIAL	Texto	Null
HIPOTECA	Numérico	Null
FECHAHIPOTECA	Fecha	Null
CI	Texto	Null
FECHA	Fecha	Null
GIS	Numérico	Null

TABLA TRANCONTABLES		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
BRANCH	Texto	Not null
MESP	Numérico	Not null
COMP	Numérico	Not null
TIPOTRA	Texto	Null
DOCUM	Numérico	Null
LINEA	Numérico	Null
CODIGO	Texto	Null
NOMBRE	Texto	Null
DEBITO	Numérico	Null
CREDITO	Numérico	Null
DBCR	Texto	Null
FECHA	Fecha	Null
PROVE	Texto	Null
TIPO_C	Numérico	Null
USER	Texto	Null
DESC	Texto	Null
REG_MES	Numérico	Null
DEVENGADO	Numérico	Null
PAGADO	Numérico	Null
COMPROMISO	Numérico	Null
BENEFICIAR	Texto	Null
CTIPOTRA	Texto	Null
CHEQUE	Numérico	Null
BANCO	Texto	Null
CARACC	Texto	Null
CONPP	Texto	Null
CONCILIA	Texto	Null

TABLA DATOSLOTE		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

FCLAVE1	Texto	Not Null
ACCESOALLOTE	Texto	Null
RASANTE	Texto	Null
AGUAPOTABLE	Texto	Null
DESAGUES	Texto	Null
ELECTRICIDAD	Texto	Null
AREA	Numérico	Null
PERIMETRO	Numérico	Null
FNUMLOT	Texto	Null
FAVALOT	Numérico	Null
FAVACOM	Numérico	Null
FAVACONS	Numérico	Null
FCCALLE	Texto	Null
FACTOR	Texto	Null
LONFRENTE	Numérico	Null
LFRENTE	Numérico	Null
NUMERODEESQUINA	Texto	Null
EDIFICACION	Texto	Null
USOAREASINEDIFICA	Texto	Null
OTROUSO	Texto	Null
BTERMINADOS	Numérico	Null
BCONSTRUCCION	Numérico	Null
FECHAS	Fecha	Null
CMANZANA	Texto	Null

TABLA TRANSACCIONES		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
CODIGO_TRA	Numérico	Not Null
TIPO_TRA	Numérico	Not Null
CEDULA	Texto	Not Null
TRANSAC	Texto	Null
TIPO	Texto	Null
VALOR	Numérico	Null
FECHA	Fecha	Null
FECHA_VEN	Fecha	Null
COMENTA	Texto	Null
NOMBRE	Texto	Null
SALDO	Numérico	Null
CARACTER	Texto	Null
ZDESCUENTO	Numérico	Null
ZRECARGO	Numérico	Null
ZINTERES	Numérico	Null
NOTIFIC	Numérico	Null
UBICACION	Texto	Null
ZFECHA	Fecha	Null
CARACT1	Texto	Null
VAR1	Numérico	Null
VAR2	Numérico	Null
VAR3	Numérico	Null
VAR4	Numérico	Null
VAR5	Numérico	Null
VAR6	Numérico	Null
VAR7	Numérico	Null
VAR8	Numérico	Null

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

VAR9	Numérico	Null
VAR10	Numérico	Null
VAR11	Numérico	Null
CINGRESO	Texto	Null
USER	Texto	Null
DIRECCION	Texto	Null
AVALUO_COM	Numérico	Null
AVALUO_CAT	Numérico	Null
BASE	Numérico	Null
HIPOTECA	Numérico	Null
COMENTA1	Texto	Null
NUMERO	Numérico	Null
ORDEN	Numérico	Null

TABLA EMPLEADOS		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
CODIGO	Numérico	Not Null
APELLIDOS	Texto	Not Null
NOMBRES	Texto	Not Null
TIPO	Numérico	Null
CARGO	Texto	Null
CARG	Texto	Null
PERFIL_PRO	Texto	Null
GRADO	Texto	Null
CÓNYUGE	Texto	Null
NIVEL_EST	Numérico	Null
AÑOS_EST	Numérico	Null
PARTIDA	Texto	Null
FECHA_NAC	Fecha	Null
FECHA_ING	Fecha	Null
AÑOS_O_INS	Numérico	Null
MESES_O_INS	Numérico	Null
DIRECCIÓN	Texto	Null
FONO	Texto	Null
SEXO	Texto	Null
EST_CIVL	Texto	Null
HIJOS	Numérico	Null
DEPARTEMENTO	Texto	Null
OBSERVACIONES	Texto	Null
SUELDO	Numérico	Null
CEDULA	Texto	Null
MILITAR	Texto	Null
VOTACIÓN	Texto	Null
RUC	Texto	Null
CARNET	Texto	Null
NUM_TAR	Numérico	Null
CARGAS	Numérico	Null
NUM_ESTD	Numérico	Null
NIV_PUESTO	Numérico	Null
PROFESIÓN	Texto	Null
ESPECIALI	Texto	Null
SANGRE	Texto	Null
FECH_UL_VA	Fecha	Null
PERIODO	Texto	Null

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

TABLA PAGADOS		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
CODIGO_TRA	Numérico	Not Null
TIPO_TRA	Numérico	Not Null
CEDULA	Texto	Not Null
TRANSAC	Texto	Null
TIPO	Texto	Null
VALOR	Numérico	Null
FECHA	Fecha	Null
FECHA_VEN	Fecha	Null
COMENTA	Texto	Null
NOMBRE	Texto	Null
SALDO	Numérico	Null
CHARACTER	Texto	Null
ZDESCUENTO	Numérico	Null
ZRECARGO	Numérico	Null
ZINTERES	Numérico	Null
NOTIFIC	Numérico	Null
UBICACION	Texto	Null
ZFECHA	Fecha	Null
CARACT1	Texto	Null
VAR1	Numérico	Null
VAR2	Numérico	Null
VAR3	Numérico	Null
VAR4	Numérico	Null
VAR5	Numérico	Null
VAR6	Numérico	Null
VAR7	Numérico	Null
VAR8	Numérico	Null
VAR9	Numérico	Null
VAR10	Numérico	Null
VAR11	Numérico	Null
CINGRESO	Texto	Null
USER	Texto	Null
DIRECCION	Texto	Null
AVALUO_COM	Numérico	Null
AVALUO_CAT	Numérico	Null
BASE	Numérico	Null
HIPOTECA	Numérico	Null
COMENTA1	Texto	Null
NUMERO	Numérico	Null
ORDEN	Numérico	Null

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

TABLA PATENTES		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
CODIGO	Numérico	Not Null
RAZON	Texto	Null
TITULO	Texto	Null
MES	Numérico	Null
PAT_ANUAL	Numérico	Null
TOTAL	Numérico	Null
UBICACION	Texto	Null
CIU	Texto	Null
CAP_EST	Numérico	Null
PAT_MEN	Numérico	Null
CAP_GIRO	Numérico	Null
N_TITULO	Numérico	Null
FECHAE	Fecha	Null
NUMERO	Texto	Null
EMISION	Numérico	Null
PAT_ANUAL6	Numérico	Null
PAT_ANUAL7	Numérico	Null
PAT_ANUAL8	Numérico	Null
FECHA_A6	Fecha	Null
FECHA_A7	Fecha	Null
FECHA_A8	Fecha	Null
ACT_TOT6	Numérico	Null
ACT_TOT7	Numérico	Null
ACT_TOT8	Numérico	Null
FECHA_AC6	Fecha	Null
FECHA_AC7	Fecha	Null
FECHA_AC8	Fecha	Null
CODIGO_BIM	Texto	Null
ORDEN	Numérico	Null
ACT_TOT9	Numérico	Null
FECHA_AC9	Fecha	Null
PAT_ANUAL9	Numérico	Null
FECHA_A9	Fecha	Null
XTOTAL	Numérico	Null

TABLA CUENTAS		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
BRANCH	Texto	Not Null
CODIGO	Texto	Not Null
NOMBRE	Texto	Not Null
COD_MOV	Numérico	Null
COD_NIVEL	Numérico	Null
COD_AUX	Numérico	Null
CODIN	Texto	Null
TIPO_C	Texto	Null
PROVE	Texto	Null
S_ENE	Numérico	Null
S_FEB	Numérico	Null
S_MAR	Numérico	Null
S_ABR	Numérico	Null
S_MAY	Numérico	Null

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

S_JUN	Numérico	Null
S_JUL	Numérico	Null
S_AGO	Numérico	Null
S_SEP	Numérico	Null
S_OCT	Numérico	Null
S_NOV	Numérico	Null
S_DIC	Numérico	Null
FECHA	Fecha	Null
S_INI	Numérico	Null
S_PROVI	Numérico	Null
ULT_TRA	Fecha	Null
A_ENE	Numérico	Null
A_FEB	Numérico	Null
A_MAR	Numérico	Null
A_ABR	Numérico	Null
A_MAY	Numérico	Null
A_JUN	Numérico	Null
A_JUL	Numérico	Null
A_AGO	Numérico	Null
A_SEP	Numérico	Null
A_OCT	Numérico	Null
A_NOV	Numérico	Null
A_DIC	Numérico	Null
D_ENE	Numérico	Null
D_FEB	Numérico	Null
D_MAR	Numérico	Null
D_ABR	Numérico	Null
D_MAY	Numérico	Null
D_JUN	Numérico	Null
D_JUL	Numérico	Null
D_AGO	Numérico	Null
D_SEP	Numérico	Null
D_OCT	Numérico	Null
D_NOV	Numérico	Null
D_DIC	Numérico	Null
C_ENE	Numérico	Null
C_FEB	Numérico	Null
C_MAR	Numérico	Null
C_ABR	Numérico	Null
C_MAY	Numérico	Null
C_JUN	Numérico	Null
C_JUL	Numérico	Null
C_AGO	Numérico	Null
C_SEP	Numérico	Null
C_OCT	Numérico	Null
C_NOV	Numérico	Null
C_DIC	Numérico	Null
VALOR_INI	Numérico	Null

TABLA CONTROL

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

DATO	TIPO	INTEGRIDAD
CODIGO	Numérico	Not null
CODIG	Texto	Not null
CLASE	Numérico	Null
FECHA1	Fecha	Null
FECHA2	Fecha	Null
FECHA3	Fecha	Null
FECHA4	Fecha	Null
FECHA5	Fecha	Null
FECHA6	Fecha	Null
DETALLE	Texto	Null
DIAS	Numérico	Null
HORAS1	Numérico	Null
MINUTOS	Numérico	Null
HORAS2	Numérico	Null
HORAS3	Numérico	Null
HORAS4	Numérico	Null
JORNASDA1	Texto	Null
JORNADA2	Texto	Null
CONCE	Numérico	Null
CANTIDAD	Numérico	Null

TABLA CABECERAS		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
BRANCH	Texto	Not Null
MESP	Numérico	Not Null
COMP	Numérico	Not Null
TIPOTRA	Texto	Null
DEBITO	Numérico	Null
CREDITO	Numérico	Null
FECHA	Fecha	Null
SALDO	Numérico	Null
CONCEPTO	Texto	Null
LINEA	Numérico	Null
DOCUM	Numérico	Null
BENEFICIAR	Texto	Null
CTIPOTRA	Texto	Null
CHEQUE	Numérico	Null
BANCO	Texto	Null
CARACC	Texto	Null

TABLA SUBSIDIOS		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
CODIGO	Numérico	Not Null
TIPO	Numérico	Null
CLASE	Numérico	Null
FAMILIAR	Numérico	Null
ANTIGÜEDAD	Numérico	Null
ESCOLAR	Numérico	Null
MATRIMONIO	Numérico	Null
MATERNIDAD	Numérico	Null

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

INCAPACIDAD	Numérico	Null
INVALIDEZ	Numérico	Null
FALLE_FA	Numérico	Null
FALLE_TRA	Numérico	Null
NAVIDAD	Numérico	Null
BONO_PE	Numérico	Null
COSTO_VI	Numérico	Null
BONI_COM	Numérico	Null
REFRIGE	Numérico	Null
TRANSPOR	Numérico	Null
FON_DEP	Numérico	Null
PRI_MAYO	Numérico	Null

TABLA MANZANAS		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
PMANZAN	Texto	Not Null
VALOR	Numérico	Null
CALLE	Texto	Null
CALZADA	Texto	Null
ACERA	Texto	Null
AAPP	Texto	Null
ALCANT	Texto	Null
TELF	Texto	Null
ELEC	Texto	Null
ALUMB	Texto	Null

TABLA MESES		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
BRANCH	Texto	Not Null
MES	Texto	Not Null
DESCRI	Texto	Null
ESTADO	Texto	Null
FECEGRESO	Fecha	Null
NEGRESO	Numérico	Null
FECINGRESO	Fecha	Null
NINGRESO	Numérico	Null
FECDIARIO	Fecha	Null
NDIARIO	Numérico	Null
NUMERO	Numérico	Null

TABLA PRVACOD		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
CODIGO	Texto	Not Null
CONCEP	Texto	Not Null
COBSER	Texto	Not Null
PORC1	Numérico	Null
PORC2	Numérico	Null
PORC3	Numérico	Null
PORC4	Numérico	Null
PORC5	Numérico	Null

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

PORC6	Numérico	Null
PORC7	Numérico	Null
PORC8	Numérico	Null
PORC9	Numérico	Null
PORC10	Numérico	Null

TABLA RUBROS		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
CODIGOCP	Texto	Not Null
COD_PRES1	Texto	Not Null
DESCRIPCION	Texto	Not Null
COD_CONT1	Texto	Null
VARI	Numérico	Null
SUMA	Numérico	Null

TABLA HIJOS		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
CODIGO	Numérico	Not Null
NOMBRE	Texto	Not Null
PARENTESCO	Texto	Null
FECHA_NAC	Fecha	Null
SEXO	Texto	Null
ESTUDIA	Texto	Null
NIVEL_EST	Numérico	Null

TABLA TÍTULOS		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
CODIGO	Texto	Not Null
DESCRI	Texto	Not Null
VENCE	Numérico	Null
ZINTERES	Numérico	Null
ZRECARGO	Numérico	Null
ZDESCUENTO	Numérico	Null

TABLA CALLES		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
CODIGO	Texto	Not Null
CNOMBRE	Texto	Not Null
CAPELLIDO	Texto	Not Null
SENTIDO	Texto	Null

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

TABLA FORMACIÓN		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
CODIGO	Numérico	Not Null
CERTIFICA	Texto	Null
ENTIDAD	Texto	Null
DETALLE	Texto	Null
DURACIÓN	Texto	Null
LUGAR	Texto	Null
FECHA	Fecha	Null
OBSERVA	Texto	Null

TABLA USUARIOS		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
CLAVE	Texto	Not Null
NOMBRE	Texto	Not Null
PRIORIDAD	Texto	Null

TABLA CALLEMANZANAS		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
CMANZANA	Texto	Not Null
CCALLE	Texto	Not Null
TIPO	Texto	Null

TABLA RECARDESCUE		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
MES	Numérico	Not Null
QUINCENA	Numérico	Not Null
VALOR	Numérico	Null

TABLA INTERESES		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
LB	Fecha	Not Null
LS	Fecha	Not Null
QMESES	Numérico	Null
QVALOR	Numérico	Null

TABLA EMPRESAS		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
BRANCH	Texto	Not Null
EMPRESA	Texto	Not Null

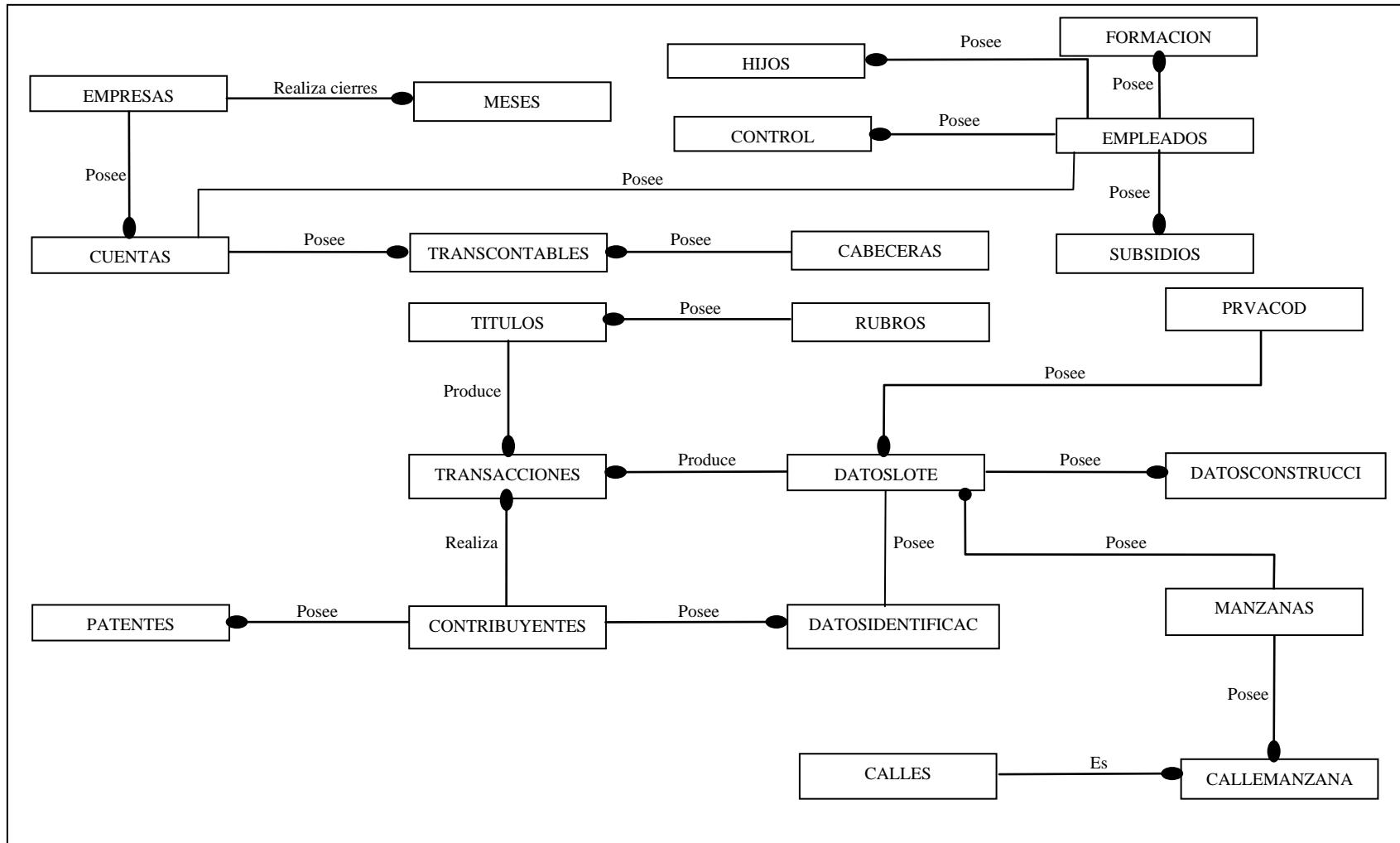
METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN MUNICIPIOS MEDIANOS.

Edison Casanova Y.

Fredy Díaz P.

TABLA CONTRIBUYENTES		
DATO	TIPO	INTEGRIDAD
CODIGO	Numérico	Not Null
NOMBRE	Texto	Not Null
DIRECCIÓN	Texto	Null
FECHA	Fecha	Null
TELEFONO	Texto	Null
CIUDAD	Texto	Null
ATENCION	Texto	Null
SAL_ANT	Numérico	Null
DEBITO	Numérico	Null
CREDITO	Numérico	Null
SAL_NUE	Numérico	Null
UL_TRA	Fecha	Null
NUM_CHE	Numérico	Null
NOM25	Texto	Null
FEC_NOT	Fecha	Null
FECCIT1	Fecha	Null
FECCIT2	Fecha	Null
FECCIT3	Fecha	Null
HORA	Texto	Null
CITACIÓN	Numérico	Null
FECAUTO	Fecha	Null
CEDULA	Texto	Null

6.4.2.3.2. DISEÑO DEL NIVEL FÍSICO DE LA BASE DE DATOS



6.4.2.4. DISEÑO DE PANTALLAS

<Ver Anexo 2>

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

- Los municipios medianos del norte del país, necesitan implantar sistemas informáticos que manejen la información de manera correcta, optimicen recursos, faciliten y mejoren el trabajo.

- Los sistemas informáticos del Ilustre Municipio de Ibarra, funcionan bajo una plataforma desactualizada, y por ende sus sistemas informáticos han sido desarrollados con un software también desactualizado, ocasionando problemas en el tratamiento de la información.

- Los sistemas informáticos existentes en los diferentes departamentos de los municipios medianos del norte del país manejan la información de manera separada, o semi integrada, ocasionando duplicación de datos.

- Los municipios medianos del norte del país, requieren ser integrados, utilizando una técnica apropiada con la finalidad de compartir adecuadamente datos comunes necesarios para cada departamento.

- Los sistemas informáticos del Ilustre Municipio de Ibarra requieren someterse a los procesos de reingeniería de software e ingeniería inversa, con la finalidad de migrar

a tecnologías informáticas actuales, de esta manera se aprovecharán sus ventajas y por ende eliminar en gran medida los problemas existentes.

- La cantidad de registros que manejan los municipios medianos del norte del Ecuador serán muy bien abastecidos por una maquina (Servidor), al cual pueden acceder por medio de la red informática las máquinas clientes ubicadas en los diferentes departamentos.
- En el servidor se encontrará instalado el motor y la base de datos integrada, a la cual ingresarán a leer y escribir datos de acuerdo al permiso otorgado al cliente.
- El Ilustre Municipio de Ibarra necesita que el Centro de Cómputo pase a constituirse en departamento municipal, y que este sea incluido como asesor directo de cada una de las áreas municipales, formando parte de la estructura orgánica de la institución como departamento de sistemas.
- Al formarse el Departamento de Sistemas en el Ilustre Municipio de Ibarra, este no debe tener la misma estructura que en la actualidad posee el Centro de Cómputo, el departamento para su buen funcionamiento como asesor informático debe estar formado por profesionales especializados en distintas ramas.

- Cada departamento del Ilustre Municipio de Ibarra tiene bien definido sus funciones, lo que facilita la implementación de éstas en el sistema informático integrado.
- Resulta factible tanto técnica, económica y operacionalmente la implementación del sistema informático integrado en los municipios medianos del norte del país, puesto que cuentan con la tecnología informática necesaria, o en el peor de los casos los requerimientos extras son limitados, y cada municipio tiene una partida presupuestaria destinada al manejo de la información.
- Los beneficios a obtener con la implementación del sistema informático integrado, son grandes en comparación con la inversión a realizar por la institución.
- Los procesos que el Ilustre Municipio de Ibarra realiza como institución a nivel interno, siguen un proceso correcto y bien definido, pero los sistemas informáticos actuales que automatizan estos procesos, los han convertido en entidades separadas que manejan datos diferentes.
- Es necesario que el sistema informático integrado adopte una interfaz muy amigable, puesto que quienes lo van a manejar tienen un bajo conocimiento informático.

7.2. RECOMENDACIONES

- A las Autoridades del Ilustre Municipio de Ibarra, poner en práctica los resultados finales de este proyecto, puesto que coadyugarán al buen desempeño institucional.

- Al Ilustre Municipio de Ibarra, y a la Universidad Técnica del Norte para que reafirmen estos convenios, y los fortalezcan cada vez más.

- Las instituciones tanto públicas como privadas, como el Ilustre Municipio del Cantón Ibarra, para que apoyen este tipo de proyectos, estos ayudan al desarrollo académico de los estudiantes y bienestar a quienes reciben sus beneficios.

BIBLIOGRAFÍA

MARTÍN James. Metodología Orientada a Objetos. Consideraciones Practicas. Prentice Hall. México 1997.

MARTÍN James. Metodología Orientada a Objetos. Conceptos Fundamentales. Prentice Hall. México 1997.

MARTÍN James. Análisis y Diseño Orientado a Objetos. Prentice Hall. México 1999.

STALLINGS William. Comunicaciones y Redes de Computadores. Quinta Edición. Prentice Hall. España 1999.

KENDALL & KENDALL. Análisis y diseño de Sistemas. Prentice Hall. México 1997. Tercera Edición.

SHELDON Tom. LAN TIMES. Enciclopedia de Redes Networking. McGraw Hill. México 1995.

RUMBAUGH James. Modelado y Diseño Orientado a Objetos. Prentice Hall. España 1991.

PRESSMAN Roger. Ingeniería del Software. España 1997. Cuarta Edición.

GRUDMITSKI Burch. Diseño de Sistemas de Información (Teoría y Práctica).

Megabyte Noriega Editores. México 1996.

WHITTEN Jeffrey. Análisis y Diseño de Sistemas de Información. México 1997.

Tercera Edición.

FAIRLEY Richard. Ingeniería del Software. McGraw Hill. México 1991.

MCCOMMELL Steve. Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos. McGraw Hill.

España 1998.

LEIVA Zea Francisco. Nociones de Metodología. Quito – Ecuador 1996. Quinta

edición.

DIRECCIONES DE INTERNET

www.bet.es/texto_reingeniería

www.forogobierno.com.mx/confe5/tsld001.html

www.forogobierno.com.mx/confe5/sld001.html

www.Kin.cyborg.com.mx/cyb/enodos.html

www.stsc.hill.af.mil.html

www.tcse.org

www.dis.ulpgc.es

www.dis.ulpgc.es/profesores/jrodrigu.html

www.nevado.cui.edu.co

www.civila.com/elsalvador/insoft/rein.html

www.civila.com/elsalvador/insoft/inginv.html

www.lanacion.com.ar

www.monografias.com/trabajos6/reig/aig.com

www.ode.es/Consultoria/07_PRODUCTIVIDAD_REINGENIERIA.html

exodus.dcaa.unam.mx/contrato/sybase.html

www.sybase.com

www.sqlserver.com

www.todolinux.net

lucas.hispalinux.es/Postgresql-es/rsantos/navegable/tutorial/advanced.html

www.sintesis.cl/

www.audisoft.com/inprise/interbase/comparativo.htm