



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS BÁSICAS

DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

“Rediseño del modelo de Base de Datos para el control y administración de la utilización de los expedientes digitalizados del personal del INEGI para su interconexión con el Sistema Integral de Administración”

TRABAJO PRÁCTICO QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRÍA EN INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍAS COMPUTACIONALES

PRESENTA

L.I. SERGIO HARO LUNA

ASESOR

DR. (c). FÉLIX PATLÁN BALANDRÁN

REVISORES:

M.C. VERÓNICA RODRÍGUEZ MONTIEL

M.C. JULIO RAYMUNDO DENA GARZA

AGUASCALIENTES, AGS., MAYO DE 2010.

AGUASCALIENTES, AGS. 2010

Por este conducto el H. Jurado autoriza a:

SERGIO HARO LUNA

A la impresión de su documento de trabajo práctico, ya que cumple con los requisitos de contenido y forma exigidos por la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Asesor



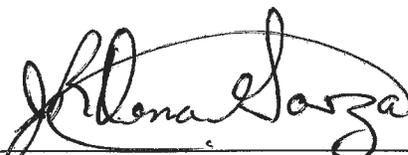
Dr. (c). Félix Patlán Balandrán

Revisor



M.C. Verónica Rodríguez Montiel

Revisor



M.C. Julio Raymundo Dena Garza



Centro de Ciencias Básicas

**C.P. MA. ESTHER RANGEL JIMÉNEZ
JEFE DEL DEPTO. DE CONTROL ESCOLAR
P R E S E N T E .**

Estimada Contadora Rangel:

Por medio de este conducto me permito comunicar a Usted que el **L.I. SERGIO HARO LUNA**, presentará su examen para obtener el grado de Maestría en Informática y Tecnologías Computacionales, con el trabajo práctico titulado "Rediseño del modelo de Base de Datos para el control y administración de la utilización de los expedientes digitalizados del personal del INEGI para su interconexión con el Sistema Integral de Administración".

Ruego a Usted, le sea recibida su documentación y continuar su trámite para obtener el grado.

Sin otro particular me permito saludarle muy afectuosamente.

ATENTAMENTE
Aguascalientes, Ags., 31 de mayo de 2010
"SE LUMEN PROFERRE"
EL DECANO

DR. FRANCISCO JAVIER ALVAREZ RODRIGUEZ



c.c.p. Archivo.FJAR,mjda

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por lo mucho que me ha dado en esta vida.

A mi esposa que siempre me ha motivado a seguir adelante y a ser exitoso en todo lo que hago.

A mi hija y a mi hijo, regalos de Dios para los cuales quiero ser siempre el mejor de los ejemplos.

A mi madre y mis hermanos con los cuales siempre he compartido mis logros.

A la UAA y mis maestros por ayudar en mi formación profesional.

A mi asesor y revisores cuya orientación y apoyo fue fundamental para la conclusión del presente trabajo.

A mis compañeros de estudio con los cuales compartí excelentes experiencias.

Al INEGI, Institución que siempre me ha dado las oportunidades y apoyos para desarrollarme profesionalmente.

ÍNDICE PRINCIPAL

1. FORMULARIO DEL PROBLEMA	1
1.1. Introducción	2
1.2. Situación Problemática	3
1.2.1. Descripción detallada de la situación al momento de iniciar el caso de estudio.	3
1.3. Justificación y relevancia del caso de estudio	5
1.4. Definición de objetivos	6
1.4.1. Objetivo general	6
1.4.2. Objetivos particulares	6
1.4.3. Preguntas del caso o proyecto	7
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)	9
2.2. Base de datos	15
2.2.1. Concepto	15
2.2.2. Sistemas manejadores de base de datos	18
2.2.3. Usuarios de base de datos	22
2.2.4. Diseño de base de datos	23
2.2.5. Estructuras lógicas de base de datos-Oracle	26
2.2.6. Modelado de base de datos	30
2.3. Expedientes	37
2.3.1. Conceptos	37
2.3.2. Características de un documento de archivo	40
2.3.3. Gestión documental	43
2.4. Administración de recursos humanos	45
2.4.1. Introducción	45
2.4.2. Conceptos	46

2.4.3.	Funciones del área de administración de recursos humanos	47
3.	ESTUDIO DE CASOS SIMILARES	49
3.1.	Caso de Banco de México	50
3.2.	Caso Grupo BIMBO	52
4.	METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL CASO	57
4.1.	Análisis y rediseño de la base de datos actual	58
4.2.	Definición de aspectos lógicos a considerar para la interconexión con el SIA	74
4.3.	Definición de aspectos técnicos a considerar para la interconexión con el SIA	81
4.4.	Aspectos a considerar para el trabajo remoto con la nueva base de datos	85
5.	CONCLUSIONES	87
5.1.	Conclusiones generales	88
5.2.	Punto de vista profesional	91
5.3.	Áreas del conocimiento cursadas en la maestría y que apoyaron al desarrollo del presente estudio	92
5.4.	Lecciones aprendidas	94
6.	REFERENCIAS	95
7.	DICCIONARIO DE TÉRMINOS	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Estructura orgánica del INEGI	11
Figura 2.	Estructura orgánica de la dirección gral. de admón.	12
Figura 3.	Estructura orgánica de la dirección gral. adjunta de rec. hum.	14
Figura 4.	Representación de base de datos centralizada	16
Figura 5.	Representación de base de datos distribuida	17
Figura 6.	Representación de un sistema manejador de base de datos	19
Figura 7.	Representación gráfica de tablespaces y datafiles	27
Figura 8.	Representación gráfica del modelo jerárquico	31
Figura 9.	Representación gráfica del modelo de red	32
Figura 10.	Representación gráfica del modelo relacional	33
Figura 11.	Representación gráfica del modelo entidad relación	34
Figura 12.	Fases para la generación de un documento digital	38
Figura 13.	Esquema para la generación de rutas de distribución.	55
Figura 14.	Número de clientes de Grupo BIMBO por año.	56
Figura 15.	Representación gráfica de la distribución de los trabajadores del INEGI	60
Figura 16.	Representación gráfica de los trabajadores del INEGI activos en nómina	61
Figura 17.	Primera parte del modelo-ER de la base de datos actual	65
Figura 18.	Segunda parte del modelo-ER de la base de datos actual	66
Figura 19.	Primera parte del modelo-ER propuesto	71
Figura 20.	Segunda parte del modelo-ER propuesto	72
Figura 21.	Esquema de la base de datos actual	76
Figura 22.	Información del tablespace de la base de datos actual	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Muestra de registros del catálogo de radicaciones del INEGI.	58
Tabla 2.	Extracto de catálogo de documentos	62
Tabla 3.	Características generales del modelo actual	67
Tabla 4.	Problemas observados en el modelo actual	68
Tabla 5.	Descripción de las tablas actuales	70
Tabla 6.	Beneficios ofrecidos por el modelo propuesto	73
Tabla 7.	Estructura de la tabla TRUbicacionExpediente	74
Tabla 8.	Nombre de las tablas del nuevo modelo	78
Tabla 9.	Propuesta para nombres de esquemas	80
Tabla 10.	Tablas que deben existir en cada esquema	80
Tabla 11.	Información del tablespace donde reside la base de datos actual	81
Tabla 12.	Proyección de espacio en disco para los esquemas	83

1. FORMULARIO DEL PROBLEMA



Rediseño del modelo de Base de Datos para el control y administración de la utilización de los expedientes digitalizados del personal del INEGI para su interconexión con el Sistema Integral de Administración.

1.1. INTRODUCCIÓN

Como en toda organización los recursos que se poseen son vitales y en el INEGI no es la excepción. Debido a una gran conciencia de lo mencionado anteriormente, se creó la Dirección General de Administración, misma que asegura el uso correcto de los recursos humanos, financieros y materiales. Como parte de la Dirección General de Administración se encuentra la Dirección General Adjunta de Recursos Humanos, la cual se encarga entre otras cosas, de resguardar toda la información y documentos relativos al personal del Instituto mediante documentos físicos y bases de datos en formato digital o electrónico.

Desde hace varios años en el INEGI se está desarrollando un sistema de tipo ERP, el cual fue llamado SIA. Actualmente, el SIA tiene varios módulos en producción y otros todavía están en desarrollo. A la par del desarrollo del SIA, se comenzó a desarrollar un sistema para apoyar en la administración de los expedientes físicos de los trabajadores y ambos sistemas han ido evolucionando pero hasta el momento no se ha considerado una interconexión de su información.

En este trabajo se estudiará la base de datos actual que almacena la información de los expedientes digitales, dando como resultado el diseño de un modelo de base de datos adecuado con visión a futuro y que además permita la interconexión con la base de datos del SIA y así ampliar los beneficios ofrecidos por el ERP institucional.

1.2. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

1.2.1. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA SITUACIÓN AL MOMENTO DE INICIAR EL CASO DE ESTUDIO.

El INEGI es una institución cuyo insumo para realizar sus procesos es la información y en ese mismo sentido, hacia el interior de la institución, la información propia se considera fundamental, motivo por el cual los sistemas informáticos han ido evolucionando a la par de la tecnología en la medida de lo posible. Lo anterior fijó las bases para la creación de un ERP llamado SIA, sólo que al mismo tiempo se empezó a desarrollar un proceso al cual no se le dio mayor importancia y no fue considerado como módulo a desarrollar en el SIA, este proceso es la administración de los expedientes de los trabajadores del INEGI.

La Dirección General Adjunta de Recursos Humanos (DGARH) tiene la función de establecer y coordinar los mecanismos que regulen los movimientos remuneraciones, prestaciones, servicios, beneficios y obligaciones del personal, con base en las disposiciones normativas aplicables. En esta Dirección se encuentra el Archivo General de Recursos Humanos, en el cual se concentran los expedientes físicos de aproximadamente 30,457 trabajadores entre los cuales se encuentra personal que laboró en el estado de Aguascalientes con una temporalidad definida, hasta personal de toda la república cuya contratación fue de tipo permanente.

El sistema que apoya las funciones del Archivo General de Recursos Humanos es llamado Sistema de Registro de Expedientes (SIREX), el cual como todo sistema, ha tenido una evolución que viene desde ser una herramienta para saber a quién se le había prestado un expediente, hasta ser en este momento un administrador de expedientes digitalizados. El sistema mencionado anteriormente fue desarrollado en DELPHI.

De la misma forma en que el sistema evolucionó en sus procesos internos, también ha evolucionado la tecnología de base de datos que se ha utilizado. Esta evolución ha sido desde el uso de la base de datos nativa de Delphi la cual es Paradox hasta utilizar actualmente ORACLE de forma centralizada, es decir, toda la información reside en un servidor de base de datos ubicado en el edificio del centro de cómputo del INEGI en Aguascalientes.

El sistema SIREX en sus inicios y hasta hace pocos meses, era utilizado en un área limitada, podría decirse que de forma local, pero se identificó el potencial de la información administrada por el propio sistema y este fue distribuido a nivel nacional ya que como se mencionó con anterioridad el Archivo General de Recursos Humanos posee expedientes de trabajadores de otras entidades federativas. En este punto fue donde empezaron los problemas, ya que para su operación el programa ejecutable del SIREX tiene que ser instalado en cada máquina que se vaya a conectar a la base de datos central, además de que se tiene que instalar el cliente de ORACLE y se tiene que crear la respectiva conexión de tipo ODBC para definir los parámetros de conexión, procesos que

aunque no son complejos, si requieren cierto conocimiento informático para poder realizarlos.

El modelo actual de base de datos no considera la información necesaria para realizar la conexión con el SIA, por lo que además de reestructurar las tablas, será necesario estudiar los datos necesarios para poder realizar la conexión correspondiente con el SIA.

1.3. JUSTIFICACIÓN Y RELEVANCIA DEL CASO DE ESTUDIO

La nueva forma de trabajo y los nuevos procesos asignados al Archivo General de Recursos Humanos han obligado a un cambio constante en el modelo de base de datos, cambios que han sido para atender la necesidad que se presenta en el momento, pero nunca teniendo una visión a futuro. Actualmente, la base de datos contiene los expedientes digitalizados de 30,457 trabajadores pero, si se quiere tener realmente un Archivo General, se deberá considerar que un futuro se deberá de captar la información de poco mas de 270 mil trabajadores que han prestado sus servicios para el Instituto en algún momento desde la creación de éste. Obviamente al momento de que se desee realizar esta actividad, todas las tareas que se realizan en el edificio sede para llegar a tener un expediente digitalizado con todos sus documentos debidamente clasificados, deberán ser imitadas en cada entidad federativa donde el INEGI tenga presencia.

Por lo anterior y teniendo en cuenta todos los problemas que se tienen en la operación del SIREX, es que este caso de estudio estará dirigido a Rediseñar un

Modelo de Base de Datos con una visión a futuro y que ofrezca facilidad en la integración de la información con el ERP institucional y además permita el desarrollo de un nuevo sistema que considere las nuevas necesidades de operación del sistema, como lo es, el trabajo remoto con la información.

1.4. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Crear el rediseño del modelo de base de datos para el control y administración de la utilización de los expedientes digitalizados del personal del INEGI, que considere la interconexión con el SIA y además, permita el trabajo remoto del sistema.

1.4.2. OBJETIVOS PARTICULARES

- 1)** Rediseñar la base de datos de los expedientes digitalizados del personal del INEGI para que se permita una mejor administración y control en la utilización de los datos.
- 2)** Definir los aspectos lógicos de la base de datos necesarios para lograr la interconexión con el SIA.
- 3)** Especificar los aspectos técnicos de la base de datos para lograr la interconexión con el SIA.
- 4)** Identificar los requerimientos administrativos y técnicos necesarios para el trabajo remoto del sistema.

1.4.3. PREGUNTAS DEL CASO O PROYECTO

- 1) ¿Será técnicamente posible rediseñar la base de datos de los expedientes digitalizados del personal del INEGI para que permita una mejor administración y control en la utilización de los datos?
- 2) ¿Será posible definir los aspectos lógicos de la base de datos necesarios para lograr la interconexión con el SIA?
- 3) ¿Será posible especificar los aspectos técnicos de la base de datos para lograr la interconexión con el SIA?
- 4) ¿Será posible identificar los requerimientos administrativos y técnicos necesarios para el trabajo remoto del sistema?

PALABRAS CLAVE

Modelo, Diseño, Expediente, Base de datos, Sistema

2. MARCO TEÓRICO



Rediseño del modelo de Base de Datos para el control y administración de la utilización de los expedientes digitalizados del personal del INEGI para su interconexión con el Sistema Integral de Administración.

2.1. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI)

El INEGI fue creado mediante el reglamento Interior de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público , el 25 de enero de 1983, sin embargo, considerando las necesidades del País en cuanto a credibilidad de la información generada por el mismo, el 7 de abril de 2006, se reforma el artículo 26 fracción B de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, señalando que el Estado contará con un Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica cuyos datos serán considerados oficiales. Para la Federación, Estados, Distrito Federal y Municipios, los datos contenidos en el Sistema serán de uso obligatorio en los términos que establezca la ley.

Se determina que este sistema estará a cargo de un organismo con autonomía técnica y de gestión, personalidad jurídica y patrimonio propios, con las facultades necesarias para regular la captación, procesamiento y publicación de la información que se genere y proveer a su observancia.

El organismo tendrá una Junta de Gobierno integrada por cinco miembros, uno de los cuales fungirá como Presidente de ésta y del propio organismo; serán designados por el Presidente de la República con la aprobación de la Cámara de Senadores o en sus recesos por la Comisión Permanente del Congreso de la Unión.

La ley establecerá las bases de organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, de acuerdo con los principios de

accesibilidad a la información, transparencia, objetividad e independencia; los requisitos que deberán cumplir los miembros de la Junta de Gobierno, la duración y escalonamiento de su encargo.

Esta reforma Constitucional vislumbra al INEGI como ese organismo autónomo, pero no es sino hasta el 16 de abril de 2008 cuando se publica en el Diario Oficial de la Federación la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, en la que se determina en su numeral 52 la constitución del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, constituyéndose formalmente como el regulador y coordinador del Sistema Nacional referido.

Lo anterior fue obtenido del Diario Oficial de la Federación publicado en línea en el sitio (www.dof.gob.mx, 2006, abril) y (www.dof.gob.mx, 2008, abril).

De acuerdo a lo publicado en el *sitio oficial del INEGI* (www.inegi.org.mx, 2010, *Febrero*), para el ejercicio de sus funciones a nivel nacional, además de la Junta de Gobierno, el INEGI cuenta con 8 direcciones generales, tal como lo muestra la figura número 1.

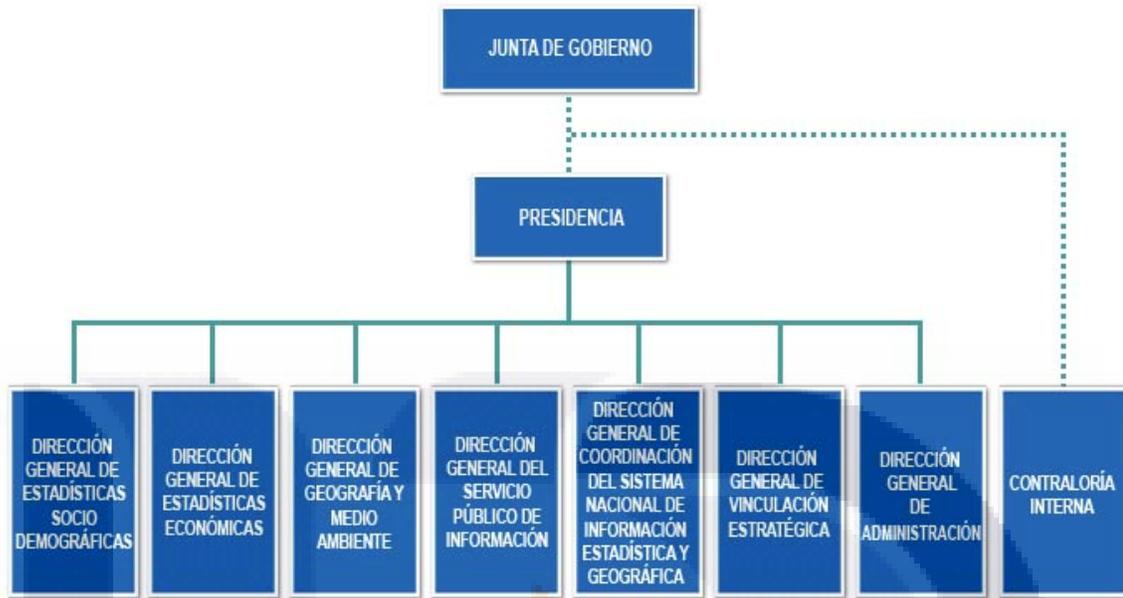


Figura 1. Estructura orgánica del INEGI

El INEGI cuenta con una estructura descentralizada que le permite tener una presencia nacional a través de 10 direcciones regionales y 32 coordinaciones estatales. Estas direcciones regionales dependen de la Dirección General de Coordinación del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica.

Este caso de estudio está orientado a facilitar el acceso a información relacionada con los recursos humanos del INEGI, motivo por el cual a continuación se mencionan algunos de los detalles más importantes de la dirección general encargada de la administración de los recursos humanos, financieros y materiales del INEGI, la cual es la Dirección General de Administración.

Estructura Orgánica 2008 de la Dirección General de Administración:



Figura 2. Estructura orgánica de la dirección general de administración.

En la Normateca del INEGI (<http://www.inegi.gob.mx/normateca>, 2010, Febrero) se ve reflejada la información relativa a todas las áreas del INEGI, incluida la Dirección General de Administración, de la cual a continuación se presentaran algunas de las funciones registradas en el sitio mencionado:

- Proponer al Presidente, para la aprobación de la Junta de Gobierno, las medidas administrativas que estime convenientes para la adecuada organización y funcionamiento del Instituto.
- Remitir el proyecto de presupuesto aprobado por la Junta de Gobierno, a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, para su integración al proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación, en términos de lo dispuesto por la fracción I del artículo 83 de la Ley.
- Dirigir la planeación y administración de los recursos humanos del Instituto.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Proponer y aplicar las políticas de comunicación organizacional e instrumentar los mecanismos para la difusión de contenidos que fortalezcan la identidad y cultura institucional.
 - Autorizar los manuales de procedimientos y de organización del Instituto.
 - Proponer al Presidente, para la aprobación de la Junta de Gobierno, las políticas y lineamientos necesarios para el Servicio Profesional de Carrera del Instituto, así como implementar su operación.
 - Coordinar la elaboración y aplicación de los programas de capacitación, desarrollo profesional y de calidad del Instituto.
 - Coordinar que se proporcionen a las Unidades Administrativas del Instituto los servicios de apoyo administrativo en materia de diseño de sistemas y equipamiento informático y comunicaciones.

El área perteneciente a la Dirección General de Administración, que se encarga de la administración del personal del INEGI, es la Dirección General Adjunta de Recursos Humanos (DGARH), cuya estructura organizacional se puede observar en la figura 3:

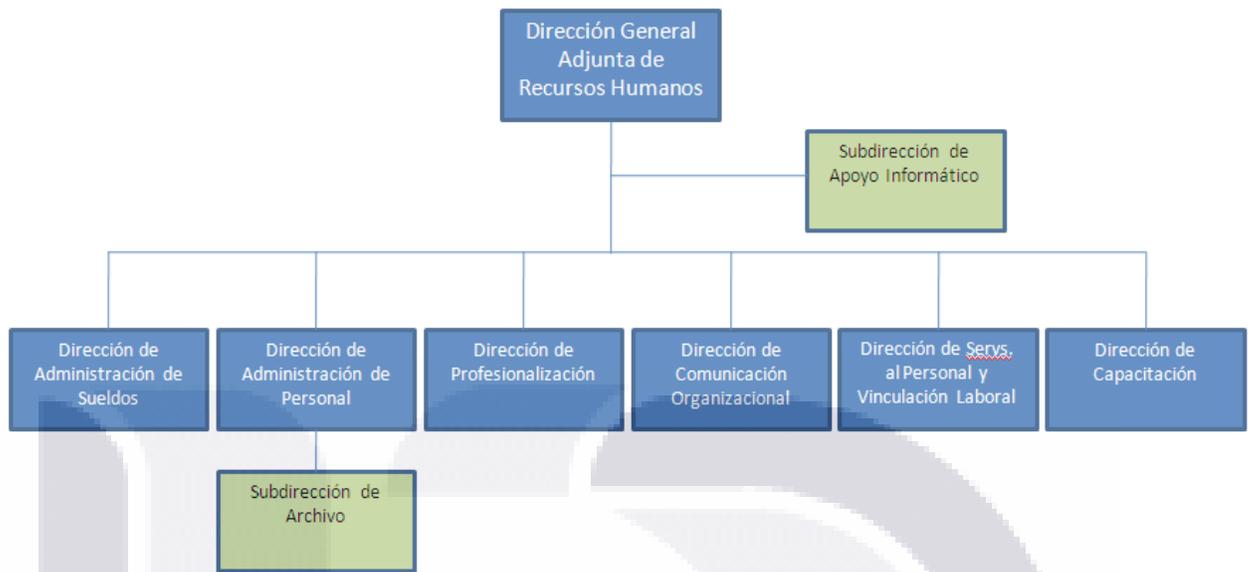


Figura 3. Estructura orgánica de la dirección general adjunta de recursos humanos.

El objetivo de la DGARH es contribuir a la atención de las atribuciones a cargo del Director General de Administración respecto a la Administración y Servicios al Personal del Instituto, mediante el establecimiento y coordinación de mecanismos que regulen los movimientos, remuneraciones, prestaciones, servicios, beneficios y obligaciones del personal, con base en las disposiciones normativas aplicables; implementando las políticas y procedimientos del Sistema del Servicio Profesional de Carrera en el INEGI, a fin de coadyuvar al logro de los objetivos y metas institucionales.

La problemática actual se encuentra ubicada en la DGARH, aunque el área que se encarga de coordinar las actividades relacionadas con la administración de expedientes físicos y digitales es la Subdirección de Archivo entre cuyas funciones se encuentra la administración del Archivo General de Recursos Humanos del INEGI. El área que se encarga de satisfacer las necesidades de

sistemas de las distintas áreas de la DGARH es el departamento de Sistemas, mismo que pertenece a la Subdirección de Apoyo Informático. Para este caso, estas dos áreas trabajan de forma coordinada para satisfacer las necesidades de modificaciones del sistema actual y de la base de datos.

2.2. BASE DE DATOS

2.2.1. CONCEPTO

En el ámbito informático existen diversas definiciones sobre Base de Datos (BD) a continuación, se presentan algunas de estas que ayudarán a entender este importante concepto:

Según *Batini, C., Ceri, S., Navathe, S. (1994)* “Una base de datos es cualquier conjunto grande de datos estructurados almacenado dentro de un computador. Las bases de datos son sólo uno de los componentes de sistemas de información, que también incluyen programas de aplicación, interfaces para usuarios y otros tipos de paquetes de software”.

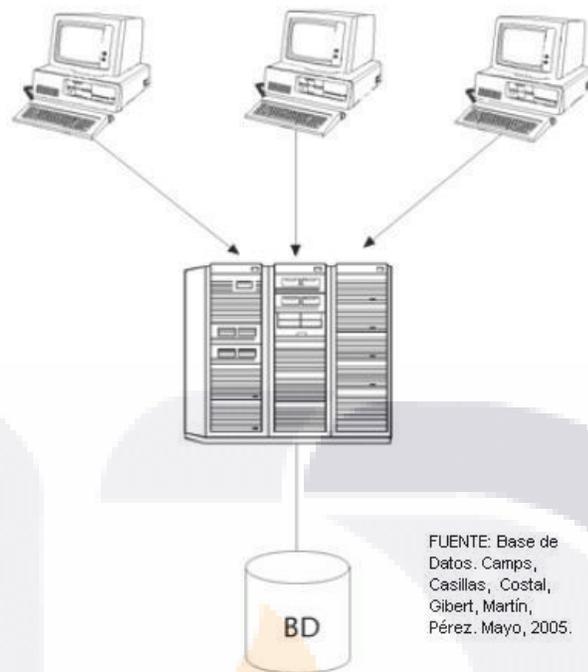


Figura 4. Representación de base de datos centralizada

Como se puede observar en la Figura 4, se hace acceso a la base de datos a través de un único servidor, ese es el concepto clásico de acceso a base de datos, de acuerdo con *Camps, R., Casillas, L., Costal, D., Gibert, M., Martín, C., Pérez, O., (2005, Mayo)*, actualmente con las bondades de la tecnología y más que nada la necesidad de tener una visión global de la empresa y de interrelacionar diferentes aplicaciones que utilizan BD diferentes, ha conducido a los Sistemas de Manejadores de Base de Datos (SMBD) actuales, a permitir que un programa pueda trabajar diferentes BD como si se tratase de una sola. A lo anterior, es lo que se le conoce como BD Distribuida, la cual se ve representada en la Figura 5.

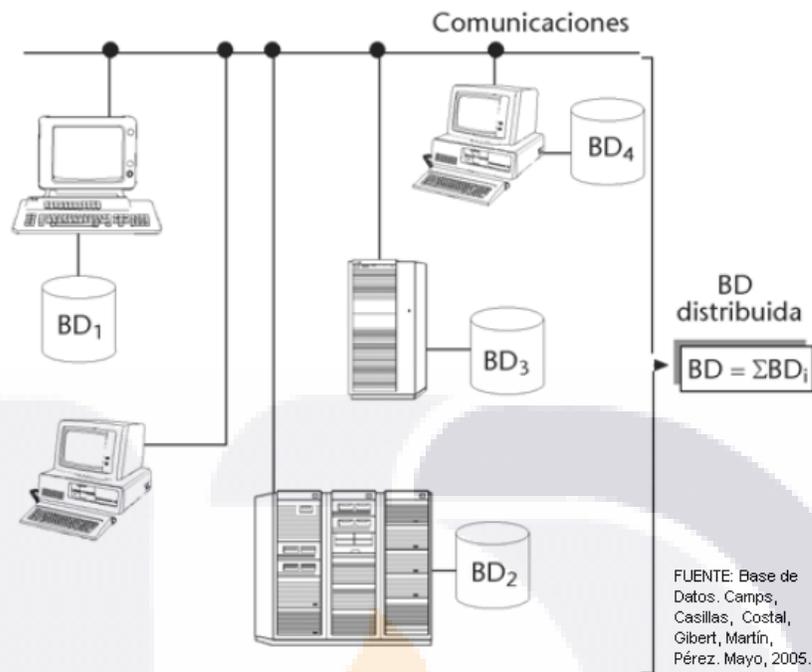


Figura 5. Representación de base de datos distribuida

Una clara definición es la establecida por *Date, C.J. (2001)*, la que establece que “Es posible considerar a la propia base de datos como una especie de armario electrónico para archivar; es decir, es un depósito o contenedor de archivos de datos computarizados.”

Una base de datos es una entidad en la cual se pueden almacenar datos de manera estructurada, con la menor redundancia posible. Diferentes programas y diferentes usuarios deben poder utilizar estos datos. Por lo tanto, el concepto de base de datos generalmente está relacionado con el de red ya que se debe poder compartir esta información. De allí el término base. "Sistema de información" es el término general utilizado para la estructura global que incluye todos los mecanismos para compartir datos que se han instalado, lo anterior según *Creative Commons* (<http://es.kioskea.net/contents/bdd/bddintro.php3>, 2010, febrero).

2.2.2. SISTEMAS MANEJADORES DE BASE DE DATOS

Según *Silverschatz, A., Korth, H., Sudarsha, S. (2002)* un Sistema Manejador de Bases de Datos (SMBD) consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. La colección de datos, normalmente denominada base de datos, contiene información relevante para una empresa. El objetivo principal de un SMBD, es proporcionar una forma de almacenar y recuperar la información de una base de datos de manera que sea tanto *práctica* como *eficiente*. Los sistemas de bases de datos se diseñan para gestionar grandes cantidades de información. La gestión de los datos implica tanto la definición de estructuras para almacenar la información como la provisión de mecanismos para la manipulación de la información. Además, los sistemas de bases de datos deben proporcionar la fiabilidad de la información almacenada, a pesar de las caídas del sistema o los intentos de acceso sin autorización. Si los datos van a ser compartidos entre diversos usuarios, el sistema debe evitar posibles resultados anómalos. Dado que la información es tan importante en la mayoría de las organizaciones, los científicos informáticos han desarrollado un amplio conjunto de conceptos y técnicas para la gestión de los datos.

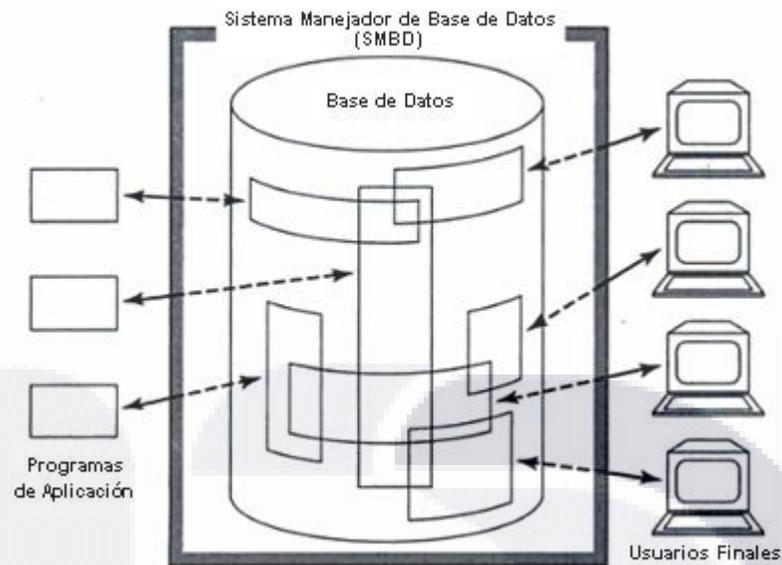


Figura 6. Representación de un sistema manejador de base de datos

Varios de los más importantes fabricantes de Software han desarrollado sus SMBD, entre ellos podemos encontrar a Oracle, Microsoft e IBM. Los productos que ellos han desarrollado y se incluye uno de software libre son:

◆ Oracle

Según Oracle Corporation en su sitio en línea

(<http://www.oracle.com/us/products/database/index.html>, 2010, Febrero), su

producto ofrece reducción de los costos en tecnologías de información y entrega de una mejor calidad en servicio por medio de:

- Consolidación de aplicaciones de negocio por medio de una más rápida, confiable y escalable base de datos.
- Maximiza la disponibilidad y eliminación de redundancia en centros de datos.

- Compresión de los datos en particiones de alto desempeño y con menor costo.
- Protección más segura de la información.
- Se duplica la productividad de los Administradores de Base de Datos (ABD).

◆ Microsoft SQL Server

De acuerdo con Microsoft Corporation en su sitio en línea (www.microsoft.com, 2010, Febrero), SQL Server ayuda a las organizaciones a administrar cualquier información, en cualquier lugar y en cualquier momento. Almacena datos desde documentos estructurados, semiestructurados y sin estructura, tales como imágenes y archivos de medios, directamente dentro de la base de datos. SQL Server entrega un conjunto rico de servicios integrados que ayudan a hacer más con los datos, tales como queries, búsquedas, sincronizaciones, reportes y análisis. Provee los más altos niveles de seguridad, disponibilidad, escalabilidad para aplicaciones críticas para el negocio. Para tomar ventaja de las nuevas oportunidades en los negocios que rápidamente varían, las compañías necesitan la habilidad para crear y entregar soluciones apoyadas en datos. SQL Server reduce los tiempos y los costos de administración y desarrollo de aplicaciones.

Permite acceso a datos desde cualquier punto de la organización y provee control en los datos sin importar donde se encuentran almacenados. Los

trabajadores de la información pueden acceder datos directamente utilizando las herramientas de uso diario.

◆ IBM Informix

La información presentada por *IBM Corporation en su sitio en línea* (www.ibm.com, 2010, Febrero), su producto ofrece un excelente tratamiento de operaciones en línea, utiliza un comprensible arreglo de alto desempeño, utiliza herramientas de uso personal y herramientas de integración que permiten y ayudan en el desarrollo de aplicaciones WEB, integración de la información, y administración de bases de datos. Posee herramientas para el monitoreo de almacenes de datos, ofrece conectividad con JAVA, permite una gran cantidad de usuarios conectados al mismo tiempo a la base de datos, posee herramientas fáciles de comprender y que son multiplataforma, mismas que ayudan a los administradores de bases de datos a mejorar la eficiencia en sus actividades.

◆ MySQL

De acuerdo con el sitio en línea de MySQL (www.mysql.com, 2010, Febrero), el producto ofrece óptimo desempeño, seguridad, mejoras en la replicación de la base de datos, además de lo anterior, ofrece un Administrador Virtual de la base de datos que se encargara de monitorear la producción de las aplicaciones de base de datos y de minimizar los riesgos en la seguridad. Posee herramientas que aseguran la disponibilidad de la base de datos, ofrece soporte para mejorar la configuración, puesta a punto, modelos y queries para mejorar el desempeño.

Los SMDB existentes en el mercado son muchos, no solamente los mencionados con anterioridad, sólo se referenciaron los anteriores debido a que son los que se utilizan en el INEGI para la administración de las diferentes bases de datos del Instituto.

2.2.3. USUARIOS DE BASES DE DATOS

Es importante aclarar que una parte importante de un sistema de base de datos son los usuarios, los cuales podemos describir como toda persona que tenga todo tipo de contacto con el sistema desde que éste se diseña, elabora, termina y se usa.

De acuerdo a lo establecido en el *tutorial de base de datos* ubicado en el sitio en línea (http://sistemas.itlp.edu.mx/tutoriales/basedat1/tema1_10.htm, 2010, febrero), los usuarios que accesan una base de datos pueden clasificarse como:

- ◆ **Programadores de aplicaciones.**

Los profesionales en computación que interactúan con el sistema por medio de llamadas en Lenguaje de Manipulación de Datos (DML), las cuales están incorporadas en un programa escrito en un lenguaje de programación (Por ejemplo, COBOL, PL/I, Pascal, C, etc.)

◆ **Usuarios sofisticados.**

Los usuarios sofisticados interactúan con el sistema sin escribir programas. En cambio escriben sus preguntas en un lenguaje de consultas de base de datos.

◆ **Usuarios especializados.**

Algunos usuarios sofisticados escriben aplicaciones de base de datos especializadas que no encajan en el marco tradicional de procesamiento de datos.

◆ **Usuarios ingenuos.**

Los usuarios no sofisticados interactúan con el sistema invocando a uno de los programas de aplicación permanentes que se han escrito anteriormente en el sistema de base de datos, podemos mencionar al usuario ingenuo como el usuario final que utiliza el sistema de base de datos sin saber nada del diseño interno del mismo por ejemplo: un cajero.

2.2.4. DISEÑO DE BASE DE DATOS

Varios autores sobre temas de base de datos coinciden en que existen 3 etapas para el diseño de una Base de Datos las cuales son el 1).-Diseño Conceptual, 2).- Diseño Lógico y 3).- Diseño Físico, aunque cada uno de ellos le da su toque particular de acuerdo a sus ideas, por ejemplo, en el libro “Bases de Datos Relacionales: Diseño Físico”, escrito por *Rivero, E., Guardia, C., Reig, J.*,

(2004), se considera el diseño conceptual como una etapa dentro del diseño lógico, mientras que en el libro “Sistemas de Base de Datos: Diseño, Implementación y Administración”, escrito por *Rob, P., Coronel, C., (2004)*, se hace una distinción de las 3 etapas de diseño mencionadas al principio de este párrafo, ellos coinciden con *Batini, C., Ceri, S., Navathe, S., (1994)*, en su libro “Diseño Conceptual de Base de Datos”.

Diseño conceptual

El Diseño conceptual según lo expresado por *Rob, P., Coronel, C., (2004)* es aquella etapa en la que se reúne información que permite identificar con precisión las entidades, sus atributos y sus relaciones. Las relaciones entre entidades deben reflejar con precisión las relaciones en el mundo real. Esta fase debe iniciarse con la confirmación de buenas fuentes de información.

Este proceso recertifica a los usuarios finales y cataloga con cuidado a todos los usuarios actuales y a los prospectos. Además de lo anterior, el proceso se enfoca en la documentación y el flujo de papeleo del sistema actual, incluidos los formularios de datos y reportes.

Una correcta definición de las necesidades de los usuarios, de las necesidades de ingreso de datos y de reportes, ayudará a definir las entidades, atributos y las relaciones entre estas.

La base del diseño conceptual es el estudio inicial, el cual además ayuda a definir problemas y restricciones, los objetivos del sistema propuesto y el alcance y los límites del mismo.

Diseño Lógico

De acuerdo con *Batini, C. et al. (1994)*, el objetivo del diseño lógico es convertir el esquema conceptual de datos en un esquema lógico ajustado al sistema de gestión de base de datos específico que se tenga disponible. Mientras que el objetivo fundamental del diseño conceptual es lograr la completación y expresividad del esquema, el diseño lógico pretende obtener una representación que use los recursos para la estructuración de datos y modelado de restricciones disponibles en el modelo lógico de la manera más eficiente posible.

Diseño Físico

Según lo establecido por *Rivero, Guardia, Reig (2004)*, el objetivo fundamental del diseño físico es conseguir un buen comportamiento en los aspectos operacionales de la aplicación, tales como un buen rendimiento y una buena disponibilidad. Para lo anterior, hay que conocer como los procesos van a usar los datos, lo cual se define en la tarea de diseño de procesos. Por lo anterior, el diseño físico está ligado a una aplicación determinada.

2.2.5. ESTRUCTURAS LÓGICAS DE BASE DE DATOS – ORACLE

Según *Oracle Corporation* en su sitio en línea (http://download.oracle.com/docs/cd/B19306_01/server.102/b14200/index.htm, 2010, Abril) Oracle almacena los datos lógicamente en tablespaces y físicamente en datafiles los cuales se asocian a su correspondiente tablespace. Las estructuras lógicas de almacenamiento, incluyendo los bloques de datos, extensiones y segmentos, permiten a ORACLE el tener un excelente control del uso de espacio en disco.

Tablespaces

Una base de datos está dividida en unidades lógicas de almacenamiento llamadas *tablespaces*, las cuales agrupan estructuras lógicas relacionadas. Lo anterior, es muy útil para las operaciones de administración de los objetos de aplicaciones.

Cada base de datos está dividida en uno o más tablespaces. Uno o más datafiles son específicamente creados en cada tablespace para almacenar físicamente las estructuras lógicas contenidas en un tablespace. El tamaño combinado de los datafiles en un tablespace es la capacidad total de almacenamiento en un tablespace.

Cada base de datos contiene un tablespace para SYSTEM y otro para SYSAUX. Oracle los crea automáticamente al momento de crear la base de datos y son por defecto de tipo smallfile.

ORACLE permite la creación de tablespaces de tipo bigfile, lo cual facilita la creación y administración de archivos ultralargos. Tablespaces de tipo bigfile hacen que los datafiles sean totalmente transparentes para los usuarios, en otras palabras, se realizan operaciones sobre tablespaces en lugar de realizarlas sobre los datafiles.

La siguiente figura muestra la relación entre tablespaces y datafiles:

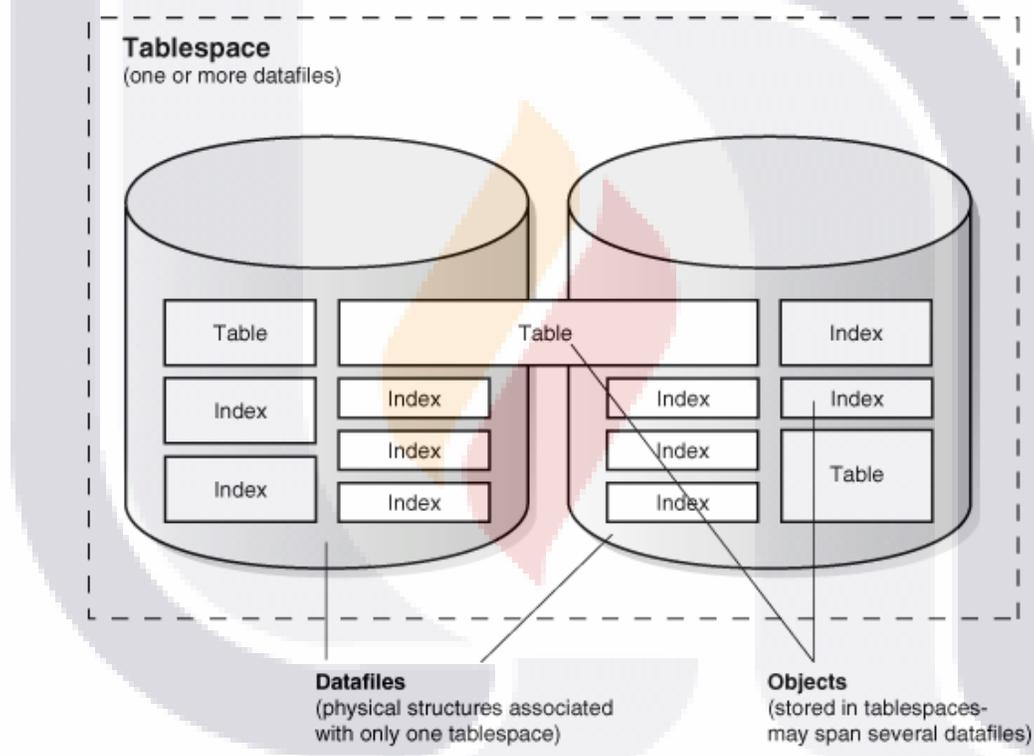


Figura 7. Representación gráfica tablespaces y datafiles.

Esquemas y objetos que los componen

Un esquema es una colección de objetos de base de datos. Un esquema es propiedad de un usuario de base de datos y tiene el mismo nombre del usuario.

Los objetos del esquema son las estructuras lógicas que hacen referencia directa a los datos de la base de datos. Los objetos del esquema incluyen estructuras como tablas, vistas e índices (no hay relación entre tablespace y un esquema. Objetos en un mismo esquema pueden estar en diferentes tablespaces y un tablespace puede mantener objetos de diferentes esquemas). A continuación se describen algunos de los objetos más comunes en los esquemas:

Tablas

Las tablas son la unidad básica de almacenamiento de datos en las bases de datos de ORACLE. Las tablas de base de datos mantienen los datos accesibles para los usuarios. Cada tabla contiene columnas y renglones.

Índices

Los índices son estructuras opciones asociadas con las tablas. Los índices pueden ser creados para incrementar el desempeño en la recuperación de los datos.

Los índices son muy útiles cuando las aplicaciones con frecuencia recuperan datos de tablas para un rango específico. Los índices son creados sobre una o más columnas de una tabla. Después de que son creados, un índice es automáticamente mantenido y utilizado por ORACLE. Los cambios en los datos de las tablas son automáticamente incorporados en todos los índices con total transparencia para los usuarios.

Vistas

Las vistas son presentaciones personalizadas de los datos contenidos en una o más tablas o en otras vistas. Una vista puede ser considerada una consulta almacenada. Las vistas no actualizan los datos contenidos en ellas.

Como tablas las vistas pueden ser consultadas, actualizadas, agregadas y borradas con algunas restricciones. Todas las operaciones realizadas en una vista afectan las tablas base de la vista.

Las vistas proveen un nivel adicional de seguridad a las tablas restringiendo el acceso a determinado grupo de registros y columnas de las tablas. También ocultan la complejidad de los datos y almacenan consultas complejas.

Clusters

Los clusters son grupos de uno o más tablas físicamente almacenadas juntas porque ellas comparten columnas comunes y son con frecuencia utilizadas de forma conjunta. Debido a que los renglones comunes están almacenados físicamente juntos, los accesos a disco mejoran.

Sinónimos

Un sinónimo es un alias para cualquier tabla, vista, vista materializada, secuencia, procedimiento, función, paquete, tipo, etc. Debido a que un sinónimo es simplemente un alias, este no requiere otro almacenamiento diferente a su definición en el diccionario de datos.

2.2.6. MODELADO DE BASE DE DATOS

Según *Camps, R., et al. (2005, Mayo)*, el conjunto de componentes o herramientas conceptuales que un SDBD proporciona para modelar recibe el nombre de Modelo de Base de Datos (BD). Los cuatro modelos de BD más utilizados en los Sistemas de Información (SI) son el modelo relacional, el modelo jerárquico, el modelo en red y el modelo relacional con objetos.

Todo modelo de BD nos proporciona tres tipos de herramientas:

- a) Estructuras de datos con las que se puede construir la BD: tablas, árboles, etc.
- b) Diferentes tipos de restricciones (o reglas) de integridad que el SGBD tendrá que hacer cumplir a los datos: dominios, claves, etc.
- c) Una serie de operaciones para trabajar con los datos. Un ejemplo de ello, en el modelo relacional, es la operación `SELECT`, que sirve para seleccionar (o leer) las filas que cumplen alguna condición. Un ejemplo de operación típica del modelo jerárquico y del modelo en red podría ser la que nos dice si un determinado registro tiene “hijos” o no.

Modelo Jerárquico.

De acuerdo con *Elmasri, R., Navathe, S. (2000)*, el modelo jerárquico de los datos se creó con el fin de modelar la gran cantidad de tipos de organizaciones jerárquicas que existen en el mundo real. Desde hace mucho tiempo los seres humanos han organizado la información en jerarquías para entender mejor el

mundo. Hay muchos ejemplos, como los esquemas de clasificación para las especies de los reinos animal y vegetal, y las clasificaciones de los lenguajes humanos. El hombre también adoptó estructuras y esquemas de nomenclatura jerárquicos para las estructuras que él mismo iba creando, como los organigramas corporativos, los esquemas de clasificación bibliográficos y las jerarquías gubernamentales. El modelo de datos jerárquico representa organizaciones jerárquicas en forma directa y natural y puede ser la mejor opción en algunas situaciones, aunque presentará problemas cuando represente situaciones con vínculos que no sean jerárquicos.

De acuerdo con *Camps, R., et al. (2005, Mayo)* “En el modelo jerárquico las estructuras son registros interrelacionados en forma de árboles.”

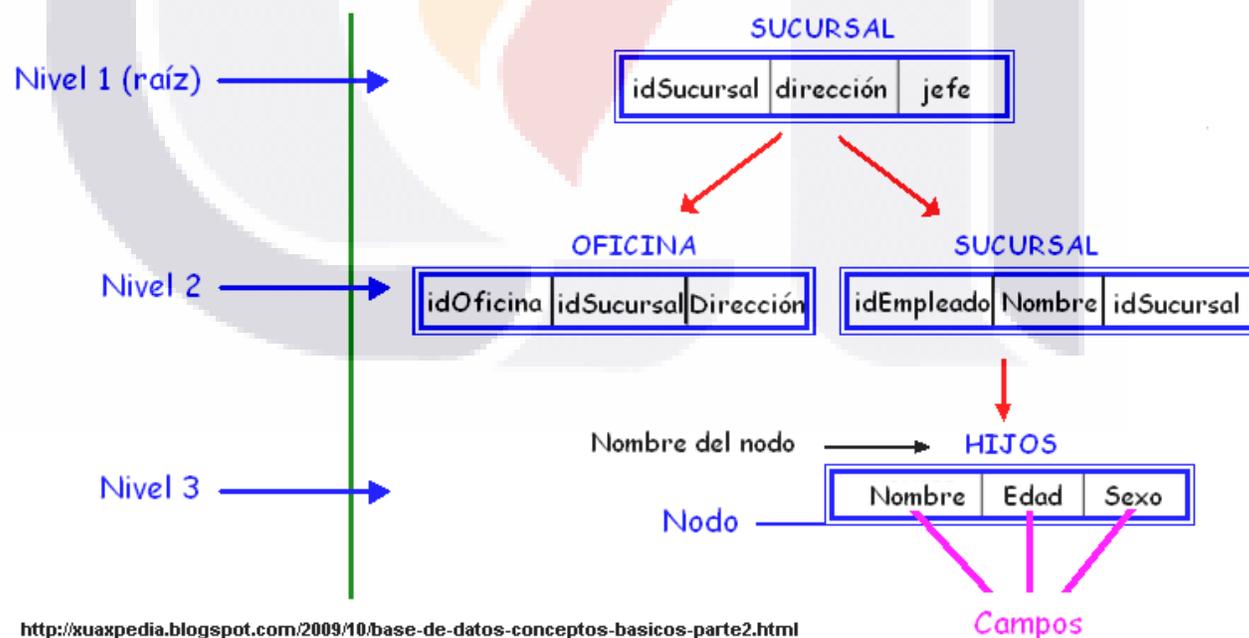
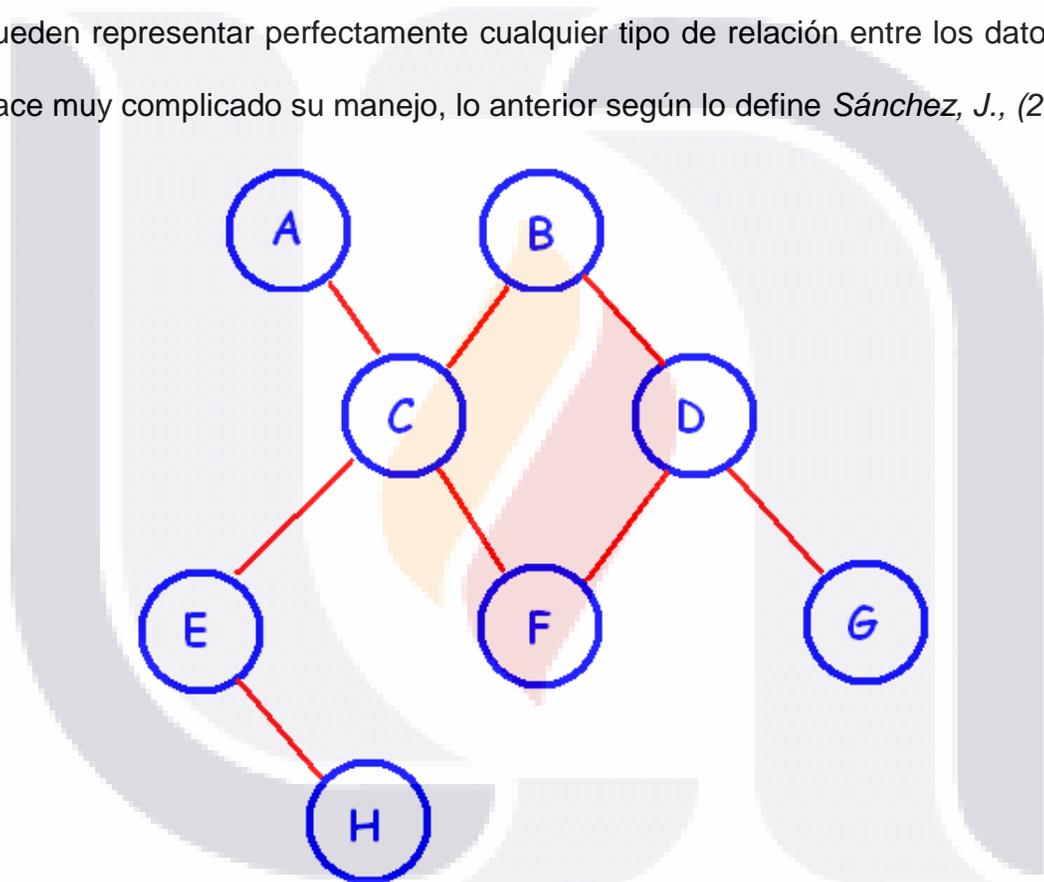


Figura 8. Representación gráfica del modelo jerárquico

Modelo de Red

El modelo en red organiza la información en registros (también llamados nodos) y enlaces. En los registros se almacenan los datos, mientras que los enlaces permiten relacionar estos datos. Las bases de datos en red son parecidas a las jerárquicas sólo que en ellas puede haber más de un padre. En este modelo se pueden representar perfectamente cualquier tipo de relación entre los datos, pero hace muy complicado su manejo, lo anterior según lo define *Sánchez, J., (2009)*.



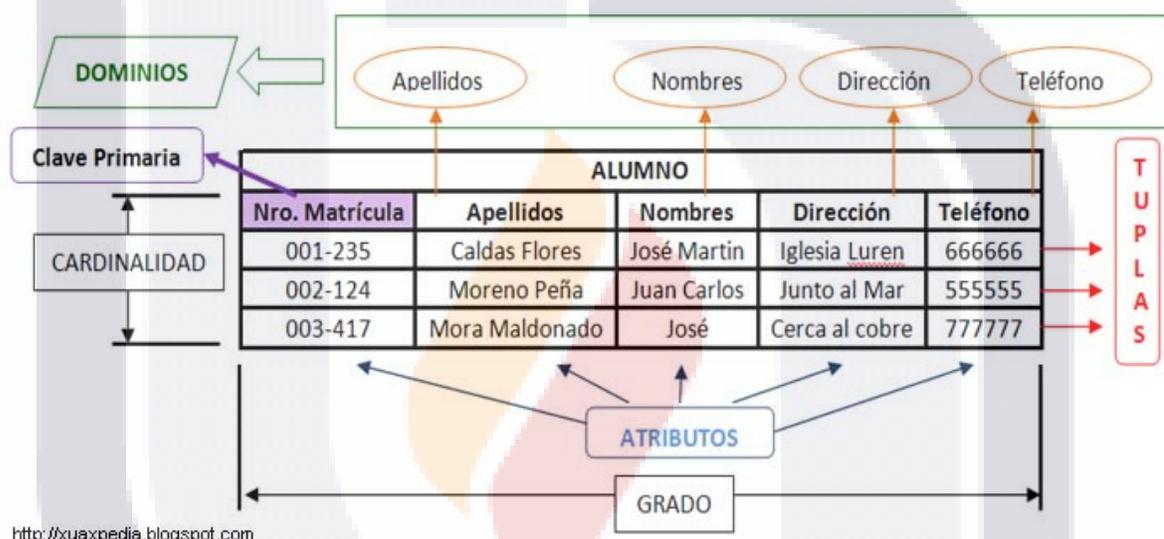
<http://xuaxpedia.blogspot.com/2009/10/base-de-datos-conceptos-basicos-parte2.html>

Figura 9. Representación gráfica del modelo de red

Modelo Relacional

En el modelo relacional se utiliza un grupo de tablas para representar los datos y las relaciones entre ellos. Cada tabla está compuesta por varias columnas, y cada columna tiene un nombre único. El modelo relacional es un ejemplo de un modelo

basado en registros o también llamados tuplas. Los modelos basados en registros se denominan así porque la base de datos se estructura en registros de formato fijo de varios tipos. Cada tabla contiene registros de un tipo particular. Cada tipo de registro define un número fijo de campos, o atributos. Las columnas de la tabla corresponden a los atributos del tipo de registro. Todo lo anterior según lo expresado por Silverschatz, A., et al. (2002).



<http://xuaxpedia.blogspot.com>

Figura 10. Representación gráfica del modelo relacional.

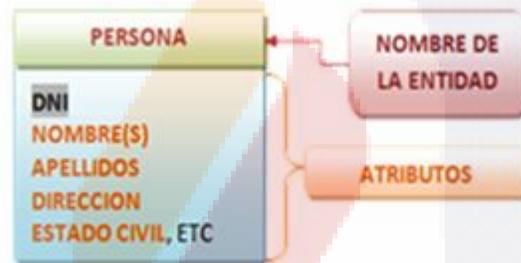
Modelo Entidad Relación

En 1976 y 1977 dos artículos de Peter P. Chen presentan un modelo para realizar esquemas que posean una visión unificada de los datos, este modelo es el entidad/interrelación (*entity/relationship* en inglés) que actualmente se conoce más con el nombre de entidad/relación (Modelo E/R o ME/R, en inglés *E/RM*).

Posteriormente otros autores han añadido mejoras a este modelo lo que ha producido una familia de modelos. La más aceptada actualmente es el modelo

entidad/relación extendido (ERE) que complementa algunas carencias del modelo original. No obstante las diversas variantes del modelo hacen que la representación de este modelo no sea muy estándar, aunque hay ideas muy comunes a todas las variantes.

Hay que insistir en que este modelo no tiene nada que ver con las bases de datos relacionales, los esquemas entidad/relación se pueden utilizar con cualquier SMDB ya que son conceptuales, según lo establece *Sánchez, J., (2009)*.



<http://xuaxpedia.blogspot.com/2009/10/base-de-datos-conceptos-basicos-parte2.html>

Figura 11. Representación gráfica del modelo entidad relación

Según *Camps, R., et al. (2005, Mayo)*, cuando se quiere utilizar el modelo ER para comunicarse con el usuario, es recomendable emplear una variante del modelo que incluya sólo sus elementos más simples –entidades, atributos e interrelaciones y, tal vez, algunas construcciones adicionales, como por ejemplo entidades débiles y dependencias de existencia. Éstos eran los elementos incluidos en el modelo original propuesto por Chen. En cambio, para llevar a cabo la tarea de modelar, suele ser útil usar un modelo ER más completo que incluya construcciones más avanzadas que extienden el modelo original.

El modelo entidad relación habitualmente se utiliza para reflejar aspectos de la estructura de los datos y de su integridad, pero no de su manipulación.

En la obra de *Silverschatz, A., et al. (2002)*, se considera que la estructura lógica general de una base de datos se puede expresar gráficamente mediante un *diagrama ER*, que consta de los siguientes componentes:

- **Rectángulos**, que representan conjuntos de entidades.
- **Elipses**, que representan atributos.
- **Rombos**, que representan relaciones entre conjuntos de entidades.
- **Líneas**, que unen los atributos con los conjuntos de entidades y los conjuntos de entidades con las relaciones.

Cada componente se etiqueta con la entidad o relación que representa.

Modelado orientado a objetos

De acuerdo con la información recuperada del sitio en línea (<http://xuaxpedia.blogspot.com/>, 2010, Febrero), en una base de datos orientada a objetos, la información se representa mediante objetos como los presentes en la programación orientada a objetos. Cuando se integra las características de una base de datos con las de un lenguaje de programación orientado a objetos, el resultado es un sistema de administración de base de datos orientada a objetos (ODBMS, object database management system), tenemos por ejemplo a: Db4o, Informix, Bdoviedo3, etc. Un ODBMS hace que los objetos de la base de datos

aparezcan como objetos de un lenguaje de programación en uno o más lenguajes de programación a los que dé soporte.

Los modelos de datos orientados a objetos fueron inspirados a partir del paradigma de programación orientada a objetos:

- **Encapsulación.-** Propiedad que permite ocultar la información al resto de los objetos, impidiendo así accesos incorrectos o conflictos.
- **Herencia.-** En ocasiones se necesita trabajar con clases que son similares pero no idénticas. Para ello es muy útil una de las características del paradigma orientado a objetos: la herencia. Una clase puede tener varias subclases que representan ocurrencias más específicas de la superclase. Aparece por tanto el concepto de jerarquía de clases.
La herencia propicia así la reutilización del código, dado que no hace falta volver a escribir los mensajes, métodos y funciones para los objetos de las clases derivadas.
- **Polimorfismo.-** En programación orientada a objetos se denomina polimorfismo a la capacidad del código de un programa para ser utilizado con diferentes tipos de datos u objetos. También se puede aplicar a la propiedad que poseen algunas operaciones de tener un comportamiento diferente dependiendo del objeto (o tipo de dato) sobre el que se aplican.

2.3. EXPEDIENTES

2.3.1. CONCEPTOS

Un buen comienzo sobre el tema es la declaración del concepto de documento de archivo, mismos que son los componentes de los expedientes. Se considera adecuada la definición de documento expresada por *Barnard* (<http://www.agn.gob.mx/archivistica/reuniones/2009/rna/pdf/dea.pdf>, 2010, *Febrero*) la cual dice que “Es aquel creado (elaborado o recibido) y salvado para una acción futura o como referencia por una persona física u organización en el curso de una actividad práctica, como instrumento y derivado de esa actividad.”

Al mismo tiempo podríamos tomar la definición de documento digital expresada por *Serra, J., (2009)*, misma que permitirá adentrarse en el tema de expedientes digitalizados. La definición es la siguiente: “Aquel documento que precisa de una máquina que funcione de forma electrónica, sea analógica o digital, para poder ser reproducido o visualizado”.

La siguiente figura muestra las etapas por las que pasa un documento de archivo hasta convertirse en un documento digital:

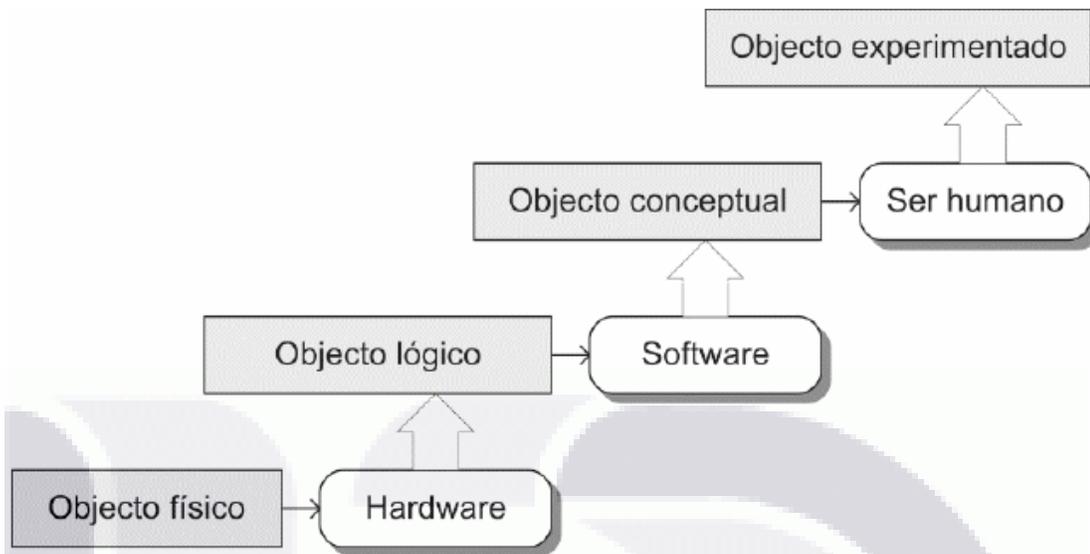


Figura 12. Fases para la generación de un documento digital.

En la figura 1, deberá entenderse como objeto experimentado a la imagen digital del documento, misma que puede ser utilizada por un ser humano para el desarrollo de su trabajo.

Según el Archivo General de la nación en su sitio en línea (http://www.agn.gob.mx/archivistica/reuniones/2009/rna/pdf/05_a.pdf, 2010, Febrero), para poder obtener documentos digitales a partir de documentos físicos se debe aplicar un proceso de digitalización con el fin de obtener un resguardo en medio digital de almacenamiento masivo, además de estar en posibilidad de recuperar estas imágenes mediante la búsqueda de los documentos a las que están asociadas. El almacenamiento se refiere a los medios y los métodos usados para guardar y mantener la información digital disponible para usarla más

adelante. Algunas serán necesarias de inmediato, mientras que otras no serán requeridas durante largo tiempo.”

Los documentos de archivo son un activo muy valioso en las organizaciones de hoy día, por lo que la implementación de un proceso para la gestión de documentos es de vital importancia ya que se promueve la protección, explotación y disponibilidad de los documentos, así como también el brindar soporte a la toma de decisiones por parte de los directivos. En la *Revista española de Investigación Científica (2005, Enero)*, se relacionan algunos de los beneficios ofrecidos por los documentos de archivo con el fin de exaltar la importancia de la gestión de documentos:

- Realizar sus actividades de una manera ordenada, eficaz y responsable;
- Prestar servicios de un modo coherente y equitativo;
- Respalda y documentar la creación de políticas y la toma de decisiones a un nivel directivo;
- Proporcionar coherencia, continuidad y productividad a la gestión y a la administración;
- Facilitar la ejecución eficaz de actividades en el seno de la organización;
- Garantizar la continuidad en caso de catástrofe;
- Cumplir con los requisitos legislativos y normativos, incluidas las actividades archivísticas, de auditoría y las de supervisión;

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Proporcionar protección y apoyo en los litigios, incluyendo la gestión de riesgos en relación con la existencia o ausencia de evidencias de las actividades realizadas por la organización;
 - Proteger los intereses de la organización y los derechos de los empleados, los clientes y las partes interesadas presentes y futuras;
 - Apoyar y documentar las actividades de investigación y desarrollo presentes y futuras, las realizaciones y los resultados, así como la investigación histórica;
 - Proporcionar evidencias acerca de actividades personales, culturales y de las organizaciones;
 - Establecer una identidad personal, cultural y de la organización; y
 - Mantener una memoria corporativa, personal o colectiva.

Una vez que han sido entendidos los conceptos relativos a documentos, se puede afirmar a modo de definición que un expediente es la integración o agrupación de documentos por su relación con el trámite al que corresponden, con independencia de los tipos de documentos.

2.3.2. CARACTERÍSTICAS DE UN DOCUMENTO DE ARCHIVO

Un documento de archivo debería reflejar correctamente lo que se comunicó o decidió o la medida que se adoptó, satisfacer las necesidades de la organización a la que está vinculado y poder utilizarse para rendir cuentas.

Además de su contenido, el documento de archivo también debería incluir los metadatos necesarios para documentar una determinada operación, o estar permanentemente ligado o asociado a dichos metadatos, tal y como se indica a continuación:

- a) la estructura de un documento de archivo, es decir, su formato y las relaciones existentes entre los elementos que lo integran, debería permanecer intacta;
- b) el contexto en el que el documento de archivo fue creado, recibido y utilizado debería quedar patente en el mismo (incluido el proceso de negocio del que la operación forma parte, la fecha y hora de realización y los participantes en la misma);
- c) la vinculación existente entre documentos simples, que se mantienen separados y se combinan para dar lugar a una unidad documental, debería permanecer siempre presente.

Las políticas, procedimientos y prácticas de gestión de documentos deberían producir documentos de archivo fidedignos que reúnan las características que se exponen a continuación:

Autenticidad

Un documento de archivo auténtico es aquél del que se puede probar:

- a) que es lo que afirma ser;

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- b) que ha sido creado o enviado por la persona que se afirma que lo ha creado o enviado; y
 - c) que ha sido creado o enviado en el momento que se afirma.

Para garantizar la autenticidad de los documentos, las organizaciones deberían implantar y documentar políticas y procedimientos para el control de la creación, recepción, transmisión, mantenimiento y disposición de los documentos de archivo de manera que se asegure que los creadores de los mismos estén autorizados e identificados y que los documentos estén protegidos frente a cualquier adición, supresión, modificación, utilización u ocultación no autorizadas.

Fiabilidad

Un documento de archivo fiable es aquél cuyo contenido puede ser considerado una representación completa y precisa de las operaciones, las actividades o los hechos de los que da testimonio y al que se puede recurrir en el curso de posteriores operaciones o actividades. Los documentos de archivo deberían ser creados en el momento, o poco después, en que tiene lugar la operación o actividad que reflejan, por individuos que dispongan de un conocimiento directo de los hechos o automáticamente por los instrumentos que se usen habitualmente para realizar las operaciones.

Integridad

La integridad de un documento de archivo hace referencia a su carácter completo e inalterado. Es necesario que un documento esté protegido contra modificaciones

no autorizadas. Las políticas y los procedimientos de gestión de documentos deberían especificar qué adiciones o anotaciones pueden realizarse en un documento después de su creación, en qué circunstancias pueden autorizarse dichas adiciones o anotaciones y quién está autorizado para llevarlas a cabo. Cualquier anotación, adición o supresión autorizada que se realice en un documento debería indicarse de forma explícita y dejar traza.

Disponibilidad

Un documento de archivo utilizable es aquél que puede ser localizado, recuperado, presentado e interpretado. Su presentación debería mostrar la actividad u operación que lo produjo. Las indicaciones sobre el contexto de los documentos de archivo deberían contener la información necesaria para la comprensión de las operaciones que los crearon y usaron. Debería ser posible identificar un documento en el contexto amplio de las actividades y las funciones de la organización. Se deberían mantener los vínculos existentes entre los documentos de archivo que reflejan una secuencia de actividades.

2.3.3. GESTIÓN DOCUMENTAL

La gestión documental o gestión de documentos aplicable en los archivos, según lo establece el Archivo General de la Nación en su sitio en línea (http://www.agn.gob.mx/archivistica/reuniones/2008/regional/gobiernofederal/pdf/02_bancodemex.pdf, 2010, Febrero), se define como el conjunto de elementos (personas, métodos y recursos tales como información e infraestructura) que

interaccionan para controlar eficaz y sistemáticamente la creación, recepción, conservación, utilización y eliminación de los Documentos de Archivo (soporte físico y electrónico). Este proceso se compone de varias etapas según la norma ISO 15489:

- Creación o Recepción
- Registro
- Resguardo
- Consulta
- Acceso
- Disposición Final

Como se puede observar el proceso de Gestión Documental, abarca todas las etapas para la generación y uso de documentos digitales, pero no se puede dejar de lado que uno de los objetivos principales de la gestión documental es la preservación del documento original. De acuerdo a lo establecido en la *Revista española de Investigación Científica (2005, Enero)*, la Gestión Documental incluye:

- a) El establecimiento de políticas y normas;
- b) La asignación de responsabilidades y competencias;
- c) La fijación y promulgación de procedimientos y directrices;
- d) La prestación de una serie de servicios relacionados con su gestión y uso;
- e) El diseño, la implementación y la administración de sistemas especializados; y

- f) La integración de la gestión de documentos de archivo en los sistemas y los procesos de la organización.

2.4. ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

2.4.1. INTRODUCCIÓN

Dado que el hombre siempre ha tendido a organizarse en sociedades debido a que por sí mismo no es capaz de satisfacer absolutamente todas sus necesidades, surgió la necesidad de organizarse adecuadamente para el logro de los objetivos de la sociedad previamente integrada, este es el objeto de la Administración.

Múltiples definiciones se podrán encontrar de la palabra Administración, pero si nos enfocamos en el concepto más básico de ella, nos encontraremos con la siguiente definición expresada por *Reyes, A., (1994)*: “La función de lograr que las cosas se realicen a través de otros” o “obtener resultados a través de otros”.

Las organizaciones están compuestas por múltiples tipos de recursos, encontrándose entre ellos los Recursos Humanos, Recursos Financieros y Recursos Materiales. Entre los anteriores se destacan los Recursos Humanos que son aquellos individuos que brindan a la organización su trabajo, conocimiento y experiencia para apoyar al logro de los objetivos de la sociedad. Si no se poseen unos recursos humanos adecuados y totalmente identificados con los objetivos de la organización, lo más probable es que se fracase en la búsqueda del éxito, aún y cuando se posean los otros elementos integrantes de la organización. En la idea

anterior radica la importancia de una buena Administración de Recursos Humanos.

2.4.2. CONCEPTOS

Tenemos que *Chiavenato, I., (2001)* expreso que desde sus orígenes la Administración de Recursos Humanos consideraba a las personas como recursos totalmente pasivos que debían ser planeados y controlados de acuerdo a las necesidades de la organización, pero en la actualidad, se les considera agentes activos y proactivos, dotados no sólo de habilidades manuales, físicas o artesanales, sino también de inteligencia, creatividad y actividades intelectuales.

El estudio realizado por *Delgado, S., (2006)*, expresa que de acuerdo a la importancia e ideas sobre los recursos humanos es indispensable el plasmar algunas definiciones sobre el tema: *Víctor M. Rodríguez* lo define como un conjunto de principios, procedimientos que procuran la mejor elección, educación y organización de los servidores de una organización su satisfacción en el trabajo y el mejor rendimiento en favor de unos y otros. *Joaquín Rodríguez Valencia* define la Administración de recursos humanos como la planeación, organización, dirección y control de los procesos de dotación, remuneración, capacitación, evaluación del desempeño, negociación del contrato colectivo y guía de los recursos humanos idóneos para cada departamento, a fin de satisfacer los intereses de quienes reciben el servicio y satisfacer también, las necesidades del personal. *Fernando Arias Galicia* dice que la Administración de Recursos Humanos es el proceso administrativo aplicado al acrecentamiento y conservación

del esfuerzo, las experiencias, la salud, los conocimientos, las habilidades, etc., en beneficio del individuo, de la propia organización y del país en general.

De lo anterior se puede concluir que la Administración de Recursos Humanos es aquel proceso mediante el cual se busca aprovechar al máximo las capacidades y recursos que poseen los individuos y la organización, tratando de identificar y establecer condiciones que faciliten el logro de los objetivos principales de ambas partes.

2.4.3. FUNCIONES DEL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Según *Werther, W., Davis, K., (1996)*, el área de Administración de Recursos Humanos es en esencia de servicios y sus funciones dependerán del tipo de organización al que esta pertenezca, además de que se encarga de asesorar a los titulares de las áreas, no de dirigir.

Entre sus funciones esenciales se destacan las siguientes:

1. Ayudar y prestar servicios a la organización, a todos los recursos humanos independientemente del nivel.
2. Definir el ámbito de responsabilidad de cada puesto y las cualidades que debe tener la persona que lo ocupe.
3. Evaluar el desempeño del personal, promocionando el desarrollo del liderazgo.

4. Reclutar al personal idóneo para cada puesto.
5. Capacitar y desarrollar programas, cursos y toda actividad que vaya en función del mejoramiento de los conocimientos del personal.
6. Brindar ayuda psicológica a sus empleados en función de mantener la armonía entre éstos, además buscar solución a los problemas que se desatan entre estos.
7. Llevar el control de beneficios de los empleados.
8. Distribuye políticas y procedimientos de recursos humanos, nuevos o revisados, a todos los empleados, mediante boletines, reuniones, memorándums o contactos personales.
9. Supervisar la administración de los programas de prueba.
10. Desarrollar un marco personal basado en competencias.
11. Garantizar la diversidad en el puesto de trabajo, ya que permite a la empresa triunfar en los distintos mercados.

3. ESTUDIO DE CASOS SIMILARES



Rediseño del modelo de Base de Datos para el control y administración de la utilización de los expedientes digitalizados del personal del INEGI para su interconexión con el Sistema Integral de Administración.

3.1. CASO DE BANCO DE MÉXICO

Banco de México (BANXICO) es un caso conocido de éxito en la Administración Electrónica de Archivos. Dicho proyecto inició en el año 2000 buscando que toda la información fluyera dentro de la organización por medio de interfaces amigables y aplicando el concepto de permisos sobre los accesos.

Lo anterior, fue logrado mediante un plan que proponía la integración de procesos, la construcción de un sistema institucional, el cual para su desarrollo requirió la coordinación entre las áreas para lograr la compatibilidad, mejorar la conectividad entre los distintos componentes, y conseguir el aprovechamiento de economías de escala. Además de lo anterior, el desarrollo del sistema requirió el desarrollo de una Arquitectura de Información, la cual utilizó componentes lógicos, tecnológicos y normativos.

Como parte de la Arquitectura Lógica se aplicó el concepto de metadatos, los cuales ayudan a identificar la información, facilitar su búsqueda, facilitar su administración y facilitar el control de su acceso. Dada la variedad de áreas que conforman la organización decidieron definir un conjunto de metadatos comunes con la premisa de que éstas deberían seguir operando descentralizadamente para mantener la eficiencia y que la información debería estar centralizada para asegurar su congruencia.

Los metadatos que fueron determinados son los siguientes:

- 1) Tipo de recurso de información

- 2) Título
- 3) Autor
- 4) Clasificación
- 5) Fecha
- 6) Folio
- 7) Tema
- 8) Palabras clave
- 9) Descripción
- 10) Formato
- 11) Estado
- 12) Unidad Administrativa responsable
- 13) Perfil autorizado
- 14) Ubicación
- 15) Serie

BANXICO hizo uso de catálogos para poder aprovechar toda la información detectada, se podrían considerar como tablas de equivalencias.

El proceso realizado en BANXICO obtuvo la certificación ISO 15489 correspondiente a los sistemas de gestión de documentos de archivo. Se cubrió todo el proceso desde la obtención o creación del documento, registro, uso y por último de disposición.

El caso de BANXICO tiene parecido con el de INEGI en el deseo de mejorar la administración mediante procesos informáticos, aunque BANXICO realizó todo su

proceso mediante el apoyo de OUTSOURCING y el INEGI lo está realizando con recursos propios aunque a un nivel de profundidad mucho menor. BANXICO realizó estudios y aplicó cambios a nivel organizacional, mientras que en INEGI el estudio está más enfocado a mejorar la administración por medio del aprovechamiento de la información de los expedientes del personal, incluyendo los metadatos de la información pasada, actual y futura. Todo lo anterior según el Archivo General de la Nación en su sitio en línea (www.agn.gob.mx, 2010, febrero).

3.2. CASO GRUPO BIMBO

Grupo Bimbo SAB de CV., de acuerdo con el sitio de internet (www.bimbo.com.mx, mayo, 2010), es una empresa que fue fundada en 1945, en la ciudad de México, cuya actividad principal es la panificación industrial y actualmente se encuentra posicionado en 18 países de América, Asia y Europa. Cuenta con 5000 productos en 100 marcas diferentes, los cuales se distribuyen en poco más de 1'500,000 puntos de venta.

En el año 2000, se invirtieron USD \$50 millones en un ERP (Enterprise Resource Planning), con la empresa Oracle y Webb de México, el cual tiene los propósitos:

- Downsizing (tratar de ser más eficientes con menos personal).
- Ser competitivos en un mundo globalizado.
- e-Bussines con clientes y proveedores.

- Elaboración de rutas de distribución utilizando Inteligencia Artificial.
- eProcurement (modelos comerciales para garantizar el equilibrio adecuado de costos y beneficios entre compradores y proveedores).

Como parte de la implantación del ERP, se realizó un cambio radical de base de datos ya que ésta no se adaptaba a los nuevos procesos que requería el ERP para su puesta en marcha. Para poder rediseñar la base de datos se analizó toda la información propiedad de la empresa, sus procesos y además se estudió la información que sería necesario dar a conocer a los proveedores para que estos a su vez tuvieran conocimiento de los requerimientos de Grupo BIMBO.

La consultoría Ernest & Young, ayudó a la empresa con la creación de una extensión del ERP llamada eProcurement el cual es una herramienta web que Grupo BIMBO compartió con sus proveedores para lograr una reducción en sus inventarios, pues al tener una mejor coordinación de la cadena de suministros se redujeron los materiales en tránsito, lo mismo de materias primas que de refacciones, equipo y demás insumos. Por medio de eProcurement, los proveedores reciben los pedidos exactos de materia prima que requiere Grupo BIMBO para la producción de pan.

En todo momento se consideró el uso de tecnología de punta para explotar la información contenida en la base de datos, motivo por el cual la base de datos se diseñó para soportar la Administración del Conocimiento, base principal de la Inteligencia Artificial (IA). El ramo de la IA es utilizado por Grupo BIMBO para la

generación de las rutas ideales para llegar a los proveedores de sus productos y esto no sería posible si la base de datos no soportara ese tipo de tecnología.

Grupo BIMBO está consciente de la importancia de estar a la vanguardia en cuestión tecnológica, innovando en sus procesos para mantenerse siempre competitivos en un mercado globalizado y cambiante, prueba de ello fue la implantación del ERP con la consecuente adaptación de sus procesos, el rediseño de su base de datos y la ampliación de los alcances del sistema mediante accesos web y el uso de tecnología para el acceso remoto.

La nueva base de datos cuenta con valor agregado, ya que soporta todas las operaciones de Grupo BIMBO y apoya a la administración de procesos de negocios, promoviendo de esta forma la eficiencia en las tareas y manteniendo informados en todo momento a los ejecutivos de las situaciones que puedan llegar a afectar a la empresa y así favorecer la toma de decisiones.

La automatización de la fuerza de ventas culminó en 2001 con un total de mil unidades de cómputo móvil (Hand Helds), instaladas en diversas regiones de México y en California, Estados Unidos. El programa instalado fue desarrollado internamente por Grupo Bimbo. Mediante este programa, la fuerza de ventas de grupo BIMBO empezó a alimentar directamente a la base de datos con pedidos que son traducidos en requerimientos de materia prima hacia los proveedores, todo esto en línea.

En la siguiente figura, se muestra la acción de agregar un nuevo distribuidor de productos BIMBO, proceso en el cual los promotores ingresan la información por internet a la base de datos y el ERP con una función de inteligencia artificial elabora las mejores rutas de distribución, tratando de maximizar los recursos de la empresa.

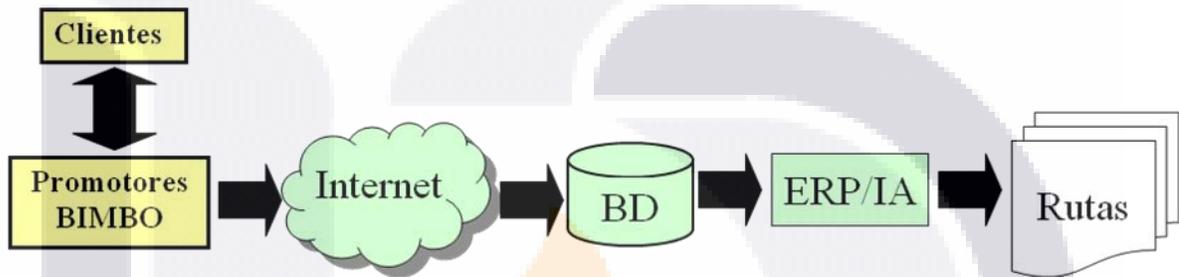


Figura 13. Esquema para la generación de rutas de distribución

De acuerdo con los datos de la Encuesta Industrial Anual publicada por el INEGI, en el sitio de internet (www.inegi.org.mx, mayo, 2010), se generó la siguiente gráfica en la que muestra que el número de clientes se incrementó de 550,000 en 2000 a poco más de 1,150,000 en 2003 (real 1'000,000 sobre la empresa de estudio, el restante se debe a la adquisición de nuevos negocios). Lo anterior denota el impacto del ERP en el proceso de registro de clientes, así como la optimización de rutas de distribución.

Número de clientes por año

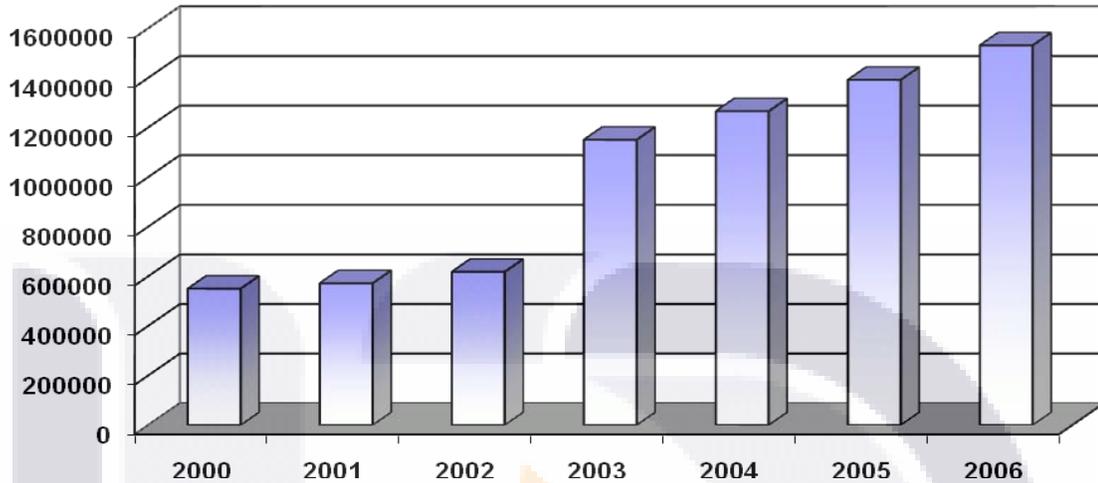


Figura 14. Número de clientes de Grupo BIMBO por año.

Como dato adicional y para reforzar el hecho del beneficio de la implantación del ERP en grupo BIMBO, el volumen de ventas se incrementó de 6,142 millones de pesos en 2000 a los 18,800 millones en el 2003, cabe mencionar que la implementación del ERP se terminó a finales de 2002.

Con el análisis anterior podemos asegurar que el hecho de haber implantado en ERP, con la consecuente modificación de la base de datos y de los procesos, significó una ventaja competitiva para Grupo BIMBO.

4. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL CASO



Rediseño del modelo de Base de Datos para el control y administración de la utilización de los expedientes digitalizados del personal del INEGI para su interconexión con el Sistema Integral de Administración.

4.1. ANÁLISIS Y REDISEÑO DE LA BASE DE DATOS ACTUAL

Antes de presentar el nuevo modelo de base de datos se vuelve necesario realizar una presentación de algunos factores que influyeron en el desarrollo del mismo y que también sirvieron de base para el desarrollo de la nueva propuesta.

De acuerdo a la estructura orgánica del INEGI, es que se plantea la existencia de un catálogo de Radicaciones y otro de Unidades, los cuales tienen su origen en la distribución del pago de los trabajadores.

A manera de ejemplo, se presenta el siguiente cuadro que muestra la distribución de dos direcciones regionales.

Clave de Unidad	Descripción de la Unidad	Clave de Radicación	Descripción de radicación
121	Dir. Regional Norte	126	Chihuahua, Chihuahua (estatal)
		130	Durango, Durango(regional)
		131	Durango, Durango(estatal)
		208	Zacatecas, Zacatecas (estatal)
122	Dir. Regional Occidente	122	Colima, Colima (estatal)
		133	Guadalajara, Jalisco(estatal)
		135	Guadalajara, Jalisco(regional)
		156	Morelia, Michoacán (estatal)
		189	Tepic, Nayarit (estatal)

Tabla 1. Muestra de registros del catálogo de radicaciones del INEGI.

El cuadro anterior muestra como en una entidad existen las oficinas de la Dirección Regional, y además las oficinas de una coordinación estatal. En total se tienen 72 claves de radicación. Esta información ayudará a justificar la existencia

de los ámbitos de consulta por parte de los usuarios del sistema y por consecuencia de la base de datos.

A continuación se procederá a explicar un poco la organización de la información de Recursos Humanos tratando de establecer una relación con la información de los expedientes.

El INEGI para cumplir con sus objetivos cuenta con una estructura fija de trabajadores, los cuales se conocerán como de tipo presupuestal y dependiendo del proyecto, se realiza la contratación de personal eventual la cual puede llegar a ser por millares, con una distribución nacional. Históricamente los expedientes de los trabajadores que componen la estructura fija del INEGI, se han concentrado en el Archivo General de Recursos Humanos (AGRH) ubicado en Aguascalientes, además de los expedientes de los trabajadores eventuales que radiquen en estado mencionado con anterioridad. Actualmente el AGRH concentra un total de 30,457 expedientes.

A continuación se presenta una lista de la documentación básica que integra los expedientes de los trabajadores, esto sin importar el tipo de contrato del trabajador:

1. Constancia de estudios
2. Currículum actualizado
3. Acta de nacimiento
4. Constancia del RFC (SAT)

5. Cartilla militar liberada
6. Hoja única de servicios o baja oficial (si laboró en la Administración Pública Federal)
7. Acta de entrega o renuncia
8. Constancia de la CURP

Después de una revisión de la información histórica de nóminas del INEGI, se encontraron registros de 272,745 trabajadores. El AGRH no tiene información de un total de 245,045 trabajadores, los cuales corresponden a trabajadores eventuales. A continuación se muestra una gráfica que muestra la distribución de todo el personal histórico del INEGI:

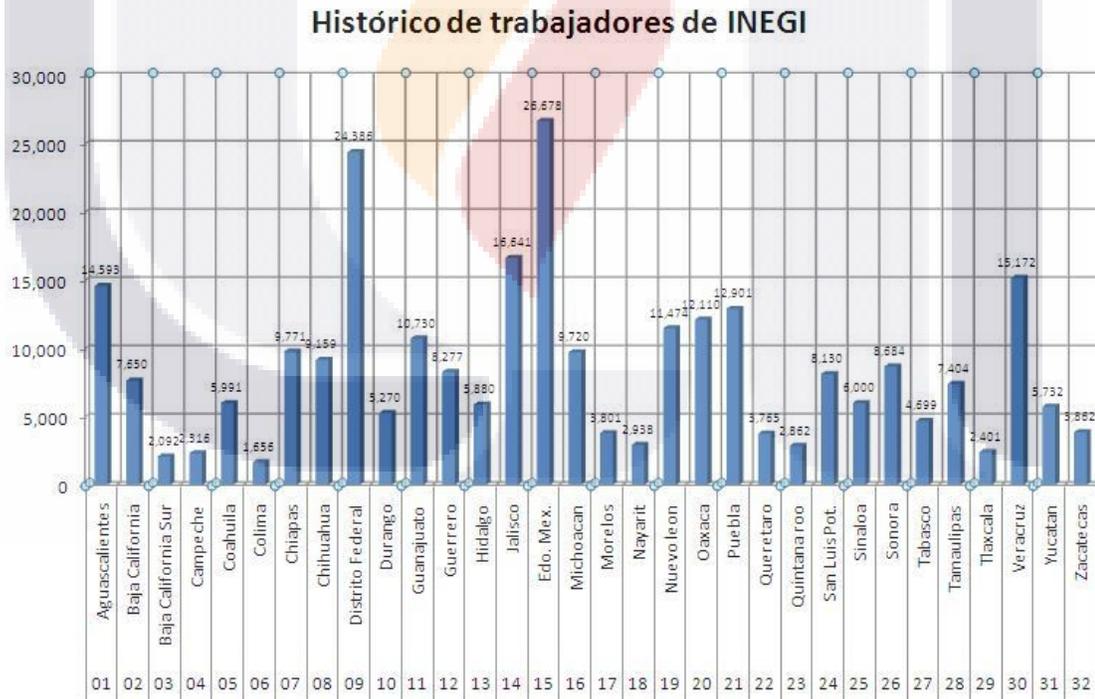


Figura 15. Representación gráfica de la distribución de los trabajadores del INEGI

Después de observar la gráfica anterior y con el fin de conocer la distribución actual de los 17,356 trabajadores en activo, se presenta la siguiente gráfica:

Distribución de los trabajadores en activo en el INEGI

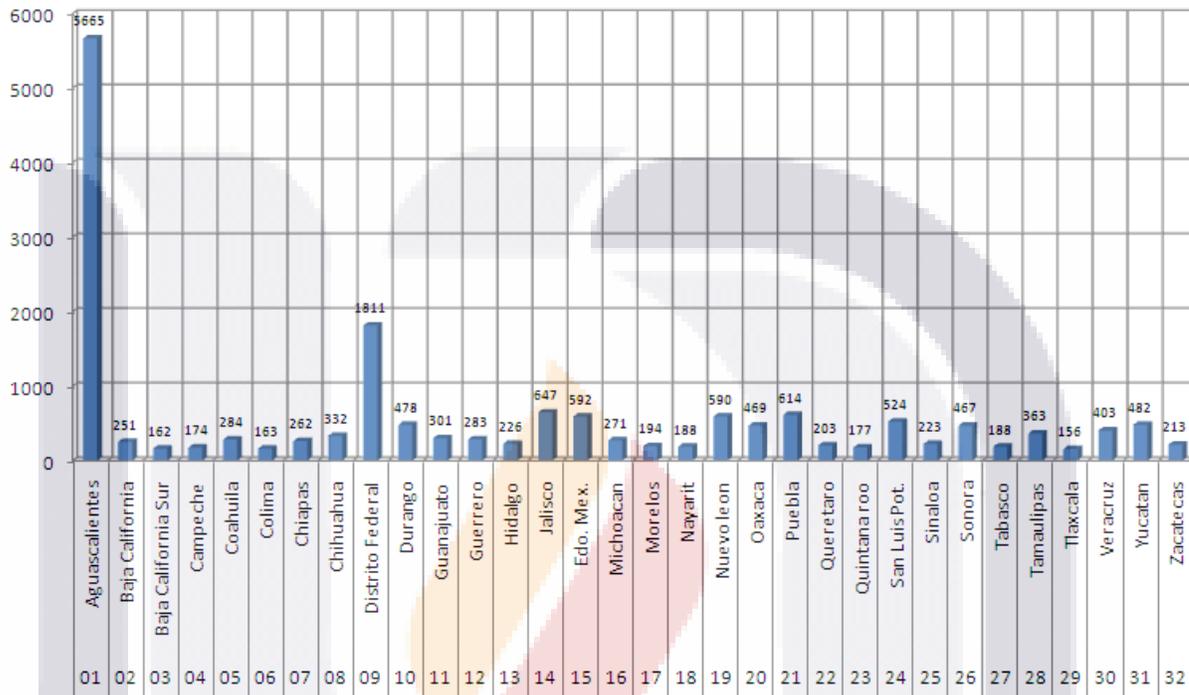


Figura 16. Representación gráfica de los trabajadores del INEGI activos en nómina.

Como se puede observar en las gráficas anteriores, históricamente, las entidades con más trabajadores son Aguascalientes, Estado de México y el Distrito Federal.

El SIA es la herramienta principal en la administración de los recursos del INEGI, y para efectos de adaptarlo a las condiciones de cada proyecto a cargo del Instituto, se realiza una copia de la base de datos y del propio sistema, el cual se modifica y se puede poner en marcha en distintos servidores de aplicaciones y de base de datos.

Una vez expuesto lo anterior, se expondrán algunas características de la información de los trabajadores del INEGI. Los trabajadores se categorizan por niveles de responsabilidad, existen trabajadores de nivel operativo, de enlace, de nivel de mando medio y de nivel de mando superior.

Anteriormente, se mencionó que la documentación básica se compone por 8 documentos diferentes, los cuales integran de inicio un expediente pudiendo llegar a incluirse hasta 170 tipos de documentos durante su carrera laboral. A continuación, se enlistan algunos de los documentos adicionales a los básicos con el fin de clarificar el comentario anterior:

DENOMINACIÓN ESPECÍFICA		DENOMINACIÓN GENÉRICA		DENOMINACIÓN GRUPAL	
No.	Descripción	No.	Descripción	No.	Descripción
1	ACTA DE NACIMIENTO	1	ACTAS Y NACIONALIDAD	1	PERSONALES
2	ACTA DE DEFUNCIÓN	1	ACTAS Y NACIONALIDAD	1	PERSONALES
3	ACTA DE MATRIMONIO	1	ACTAS Y NACIONALIDAD	1	PERSONALES
4	DOCUMENTACIÓN DE NATURALIZACIÓN / NACIONALIDAD	1	ACTAS Y NACIONALIDAD	1	PERSONALES
5	CURRICULUM VITAE	2	CURRICULUM VITAE	1	PERSONALES
6	SOLICITUD DE EMPLEO	2	CURRICULUM VITAE	1	PERSONALES
7	CAPITAL HUMANO	2	CURRICULUM VITAE	1	PERSONALES
9	INVENTARIO DE RECURSOS HUMANOS / ENCUESTA INICIAL DE RECURSOS	2	CURRICULUM VITAE	1	PERSONALES
9	CEDULA DE ANTECEDENTES LABORALES	2	CURRICULUM VITAE	1	PERSONALES
67	HOJA ÚNICA DE SERVICIO DEL INEGI	22	HOJA ÚNICA DE SERVICIO/BAJA OFICIAL	2	LABORALES
68	BAJA OFICIAL EN EL INEGI	22	HOJA ÚNICA DE SERVICIO/BAJA OFICIAL	2	LABORALES
69	HOJA ÚNICA DE SERVICIO DE OTRAS DEPENDENCIAS	22	HOJA ÚNICA DE SERVICIO/BAJA OFICIAL	2	LABORALES
70	BAJA OFICIAL DE OTRA DEPENDENCIA	22	HOJA ÚNICA DE SERVICIO/BAJA OFICIAL	2	LABORALES
71	KARDEX - HISTORIAL LABORAL INEGI	22	HOJA ÚNICA DE SERVICIO/BAJA OFICIAL	2	LABORALES
72	RECONOCIMIENTO DE ANTIGÜEDAD FEDERAL E ISSSTE	22	HOJA ÚNICA DE SERVICIO/BAJA OFICIAL	2	LABORALES
73	DOCUMENTOS DE MOVIMIENTOS DE PERSONAL	23	MOVIMIENTO DE PERSONAL	2	LABORALES
74	CONTRATACIÓN	23	MOVIMIENTO DE PERSONAL	2	LABORALES
75	INCREMENTO DE RANGO SALARIAL	23	MOVIMIENTO DE PERSONAL	2	LABORALES
76	PROMOCIÓN	23	MOVIMIENTO DE PERSONAL	2	LABORALES
144	AMONESTACIÓN / EXTRAÑAMIENTO	56	AMONESTACIONES	3	CONTROL DE ASISTENCIA
145	HORARIO LABORAL: MODIFICACIÓN, EXCENSIÓN DE FIRMA.	57	HORARIO LABORAL: MODIFICACIÓN, EXCENSIÓN DE FIRMA	3	CONTROL DE ASISTENCIA
146	LICENCIA MÉDICA	58	LICENCIA MÉDICA	3	CONTROL DE ASISTENCIA
147	SUSPENSIÓN DE SUELDO Y FUNCIONES	59	INCIDENCIAS	3	CONTROL DE ASISTENCIA
148	DOCUMENTOS DIVERSOS DE INCIDENCIAS	59	INCIDENCIAS	3	CONTROL DE ASISTENCIA
157	RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA	60	RESOLUCIÓN	4	JURÍDICOS
158	ACTA ADMINISTRATIVA	61	ACTA ADMINISTRATIVA	4	JURÍDICOS
159	CITATORIO / NOTIFICACIÓN	62	ASUNTOS JURÍDICOS	4	JURÍDICOS
160	COMPARECENCIA	62	ASUNTOS JURÍDICOS	4	JURÍDICOS
165	IMÁGENES ILEGIBLES	63	IMÁGENES ILEGIBLES	5	OTROS
166	IMÁGENES PARA REPLICAR	64	IMÁGENES PARA REPLICAR	5	OTROS
167	IMÁGENES PARA REVISIÓN	65	IMÁGENES PARA REVISIÓN	5	OTROS

Tabla 2. Extracto de catálogo de documentos.

Como se puede observar en la tabla anterior, existen 2 agrupaciones diferentes para los 170 tipos de documento, una genérica y una grupal, aunque en el cuadro se le llama denominación es realmente una forma de agruparlos. La organización grupal se incluye 5 tipos: Personal, Laboral, Control de Asistencia, Jurídica y Otros. La organización genérica es más parecida a una descripción detallada ya que son 70 tipos de organización genérica.

Un trabajador contratado presupuestalmente por la naturaleza propia de su contrato, genera mayor documentación que se agrega a su expediente ya que su antigüedad en el Instituto es mayor que la de un trabajador eventual.

Como se dijo en párrafos anteriores, el AGRH posee 30,457 expedientes físicamente, los cuales ya han sido totalmente digitalizados, resultando 3,035,581 imágenes en la base de datos, estas imágenes están almacenadas en la base de datos del sistema SIREX en formato JPG para auxiliar al ahorro de espacio de almacenamiento, lo anterior nos da como resultado un promedio de 100 documentos digitalizados por expediente.

Actualmente, la base de datos del sistema SIREX se encuentra diseñada y trabajando sobre el software de ORACLE. Esta decisión se tomo debido a que ORACLE es el software de base de datos más poderoso con el que cuenta el INEGI. La propuesta de modificación del diseño de la base de datos actual, se realizará considerando que se seguirá trabajando sobre la misma plataforma y los modelos de base datos actual y propuesto serán mostrados utilizando el modelado entidad relación para aprovechar las bondades de este tipo de modelado entre las

que se encuentran, la facilidad en el diseño de las tablas, los datos y sus relaciones, además de su fácil entendimiento por parte de los desarrolladores de sistemas.

A continuación se presentará el modelo de la base de datos actual:



Modelo de la base de datos del sistema SIREX actual

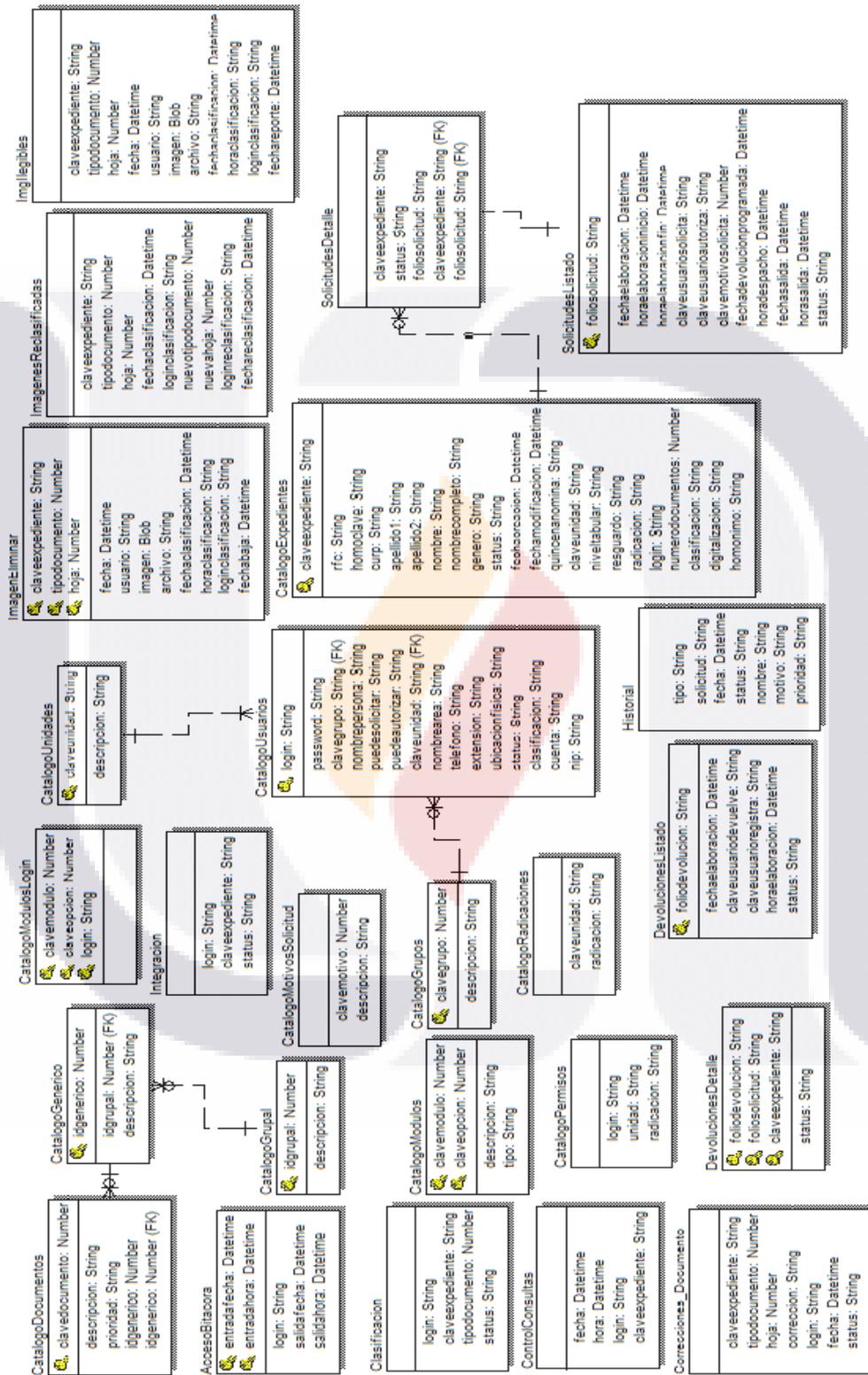


Figura 17. Primera parte del modelo ER de la base de datos actual.

Modelo de la base de datos del sistema SIREX actual

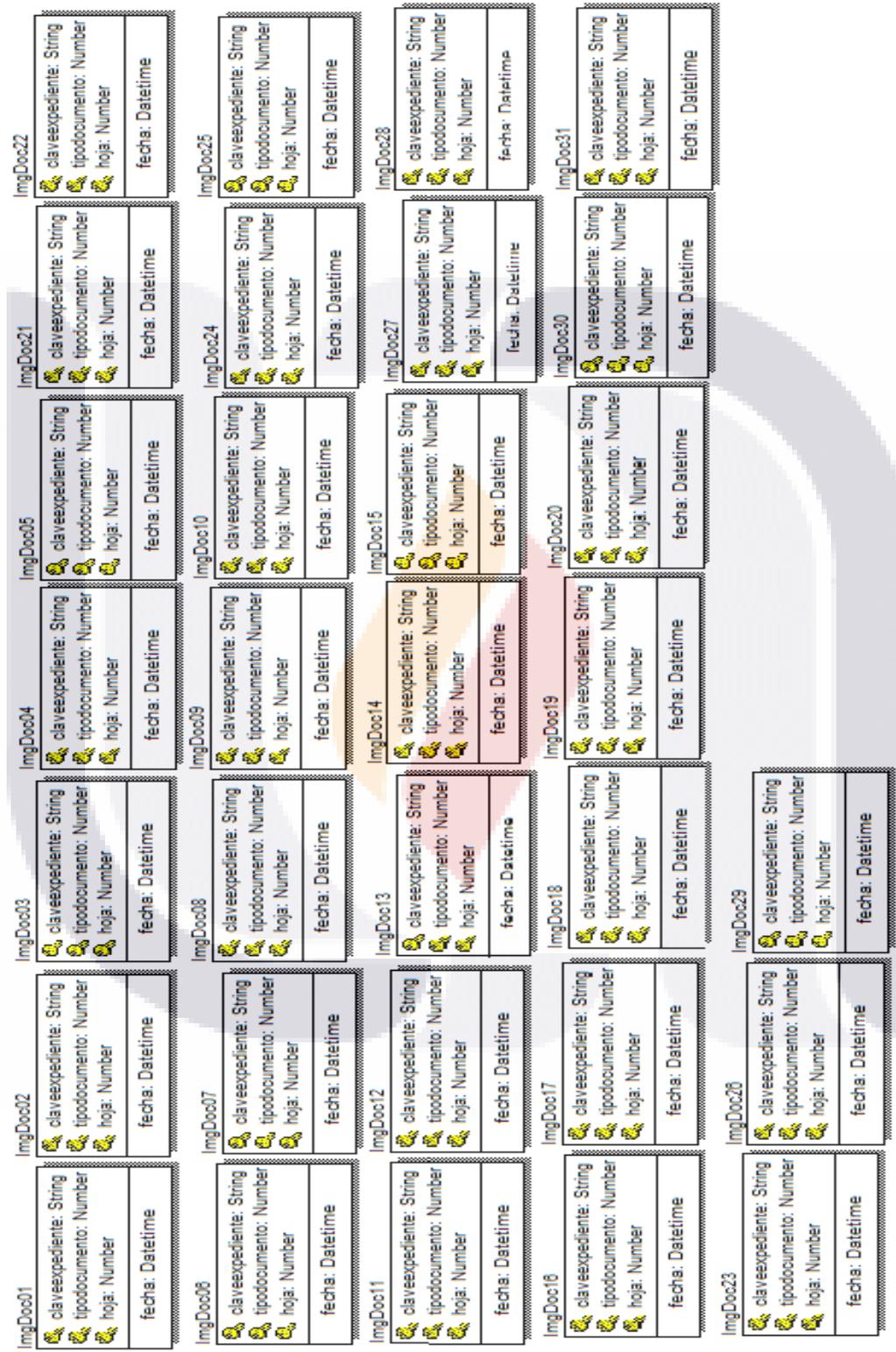


Figura 18. Segunda parte del modelo ER de la base de datos actual.

Para facilitar el entendimiento del modelo actual, a continuación se explicarán las características generales del modelo y de una forma general se relatará el contenido de las tablas:

- 1) El uso del sistema se controla mediante una tabla de usuarios registrados.
- 2) Los usuarios registrados tienen acceso a Unidades, Radicaciones y Módulos previamente definidos, esto está resuelto en algunas tablas de control.
- 3) Se tienen los catálogos de unidades y radicaciones.
- 4) Se realiza un registro del acceso a expedientes digitales.
- 5) Existen tablas que contienen el detalle de solicitudes y devoluciones de expedientes físicos.
- 6) Existen 3 tablas para documentar los tipos de documentos en sus diferentes clasificaciones.
- 7) Se tienen 3 tablas que registran los datos sobre imágenes ilegibles, reclasificadas y a eliminar.
- 8) Las imágenes digitales que corresponden a los expedientes se encuentra distribuidas en tablas que contienen 1000 expedientes, es decir, las imágenes de los expedientes entre el 1 y el 1000 se encuentran en la tabla ImgDoc01, entre el 1001 y el 2000 se encuentran en la tabla ImgDoc02 y así sucesivamente.

Tabla 3. Características generales del modelo actual

Problemas más importantes que se observan en el modelo actual:	
1)	Las relaciones entre las tablas no están correctamente definidas lo cual provoca que no exista lo que se llama integridad referencial con la consecuente pérdida de congruencia en la información.
2)	La ausencia de relaciones lógicas entre las tablas provoca que el acceso a las mismas sea más lento.
3)	La organización del almacenamiento de las imágenes no se considera adecuado ya que la creación de tablas es en relación directa con la suma de expedientes digitales a la base de datos.
4)	No se tienen definidos campos llave alternos para facilitar y agilizar la consulta de datos.

Tabla 4. Problemas observados en el modelo actual

A continuación se describirá cada una de las tablas por orden de importancia:

Nombre de Archivo	Descripción de contenido.
1) CatalogoExpedientes	Contiene la información de los expedientes que se encuentran en el AGRH. Entre los datos registrados se encuentran los generales del trabajador, así como los atributos que indican la fecha de creación y actualización, datos sobre la digitalización y clasificación de los documentos en el contenidos.

2) CatalogoUsuarios	Contiene los datos de los usuarios autorizados para hacer uso del sistema, así como algunas de las características autorizadas en la operación del sistema.
3) CatalogoUnidades	Relación de las Direcciones Generales y Regionales del INEGI.
4) CatalogoRadicaciones	Relación del total de claves de radicación del INEGI.
5) CatalogoGrupos	Identifica el grupo al que pertenece el usuario.
6) CatalogoModulosLogin	Registros que indican a que módulos tienen acceso los usuarios del sistema.
7) CatalogoModulos	Relación de los módulos del sistema.
8) CatalogoDocumentos	Listado de todas las variantes de documentos existentes.
9) CatalogoGenerico	Registros que representan las distintas agrupaciones genéricas de documentos.
10) CatalogoGrupal	Registros que representan la agrupación general de documentos.
11) CatalogoPermisos	Tabla que indica a que unidades y radicaciones tienen acceso los usuarios.
12) CatalogoMotivosSolicitud	Relación de los diferentes motivos por los que se puede solicitar un expediente.
13) AccesoBitacora	Control de los accesos al sistema.

14) ControlConsultas	Registros de los accesos a los expedientes digitales.
15) CorreccionesDocumento	Registra las correcciones que se realizan a los documentos previamente digitalizados.
16) DevolucionesDetalle	Tabla que contiene el status de una devolución.
17) DevolucionesListado	Registros sobre el detalle de cada devolución de expedientes físicos.
18) SolicitudesDetalle	Estatus de cada una de las solicitudes.
19) SolicitudesListado	Relación de todas las solicitudes de expedientes recibidas.
20) ImagenEliminar	Registros de las imágenes a eliminar.
21) ImagenesReclasificadas	Registros de las imágenes reclasificadas.
22) ImagenesIlegibles	Registros de las imágenes ilegibles.
23) ImgDoc01...ImgDoc31	Imágenes digitales de los expedientes físicos.

Tabla 5. Descripción de las tablas actuales

En la página siguiente se observa el modelo de base de datos propuesto.

Modelo de la base de datos del SIREX propuesto

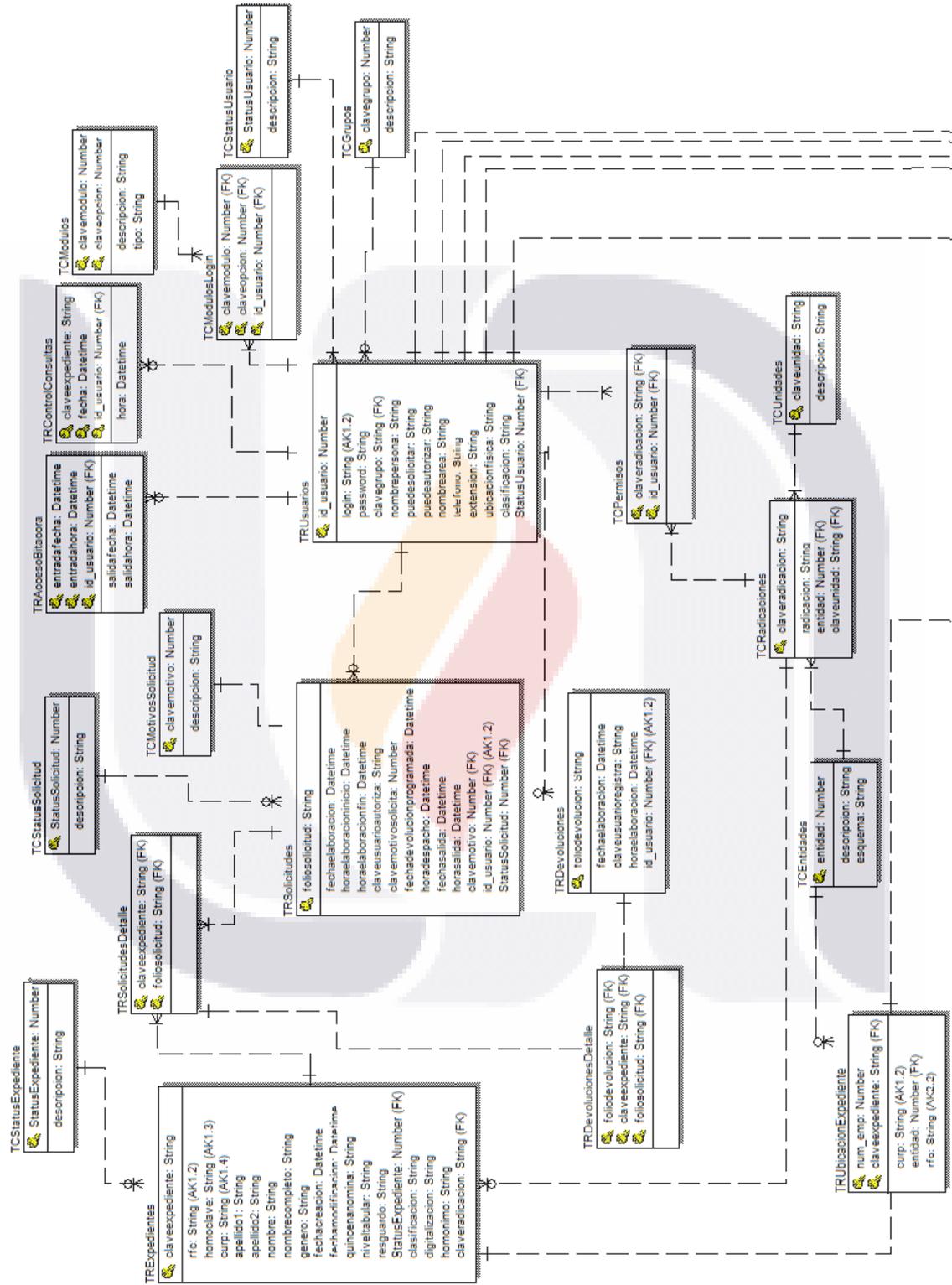


Figura 19. Primera parte del modelo ER propuesto.

Modelo de la base de datos del SIREX propuesto

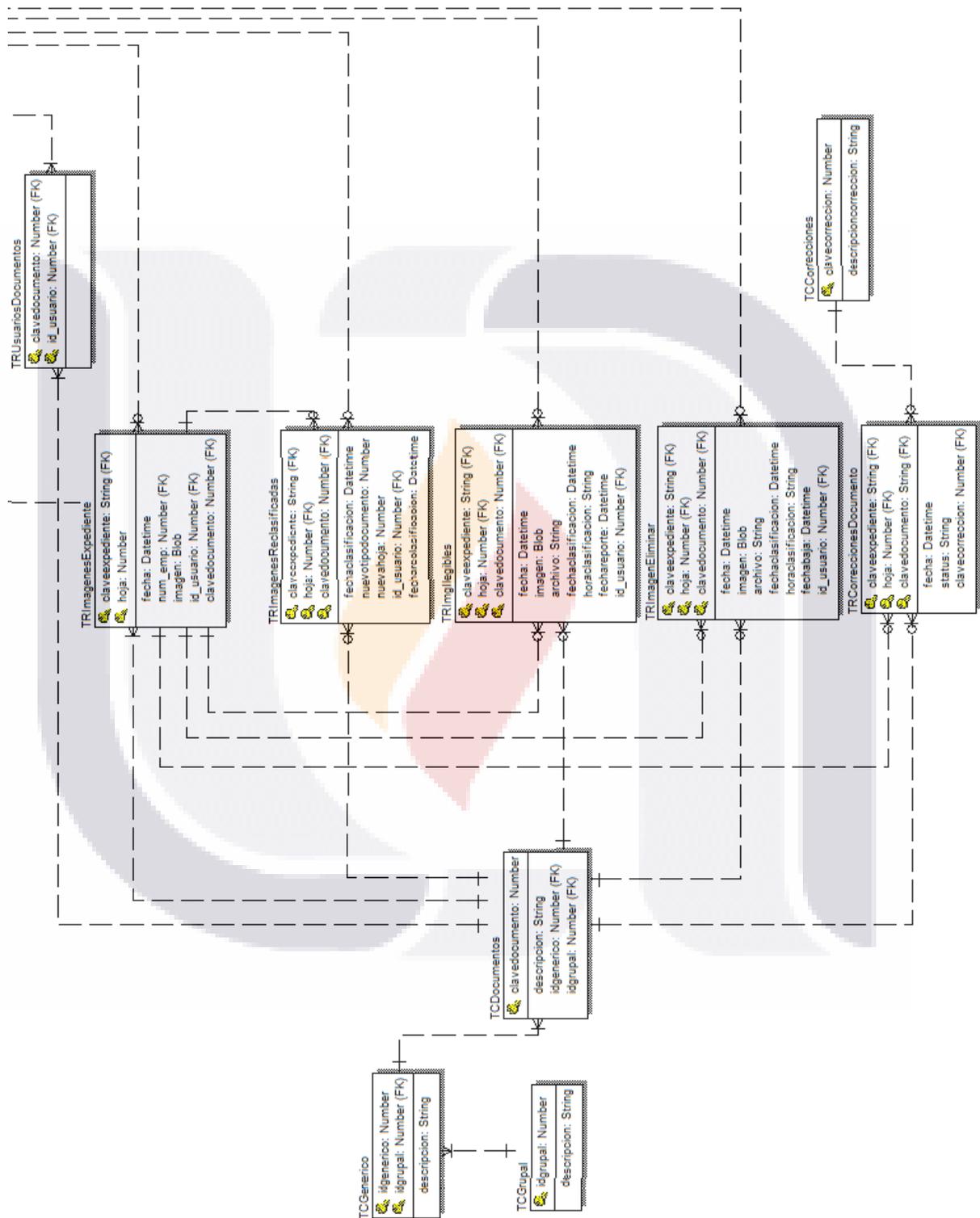


Figura 20. Segunda parte del modelo ER propuesto.

Algunos de los beneficios que se obtendrán al aplicar el nuevo modelo a la base de datos son los siguientes:

1. Se facilitará la función de administración de la base de datos al proponerse una distribución controlada de toda la información.
2. Será posible activar la integridad referencial de forma automática en la base de datos de forma que se mantendrá la congruencia de la información.
3. Se utiliza el estándar de anteponer las palabras TR y TC para identificar las tablas que contienen registros de trabajo y las tablas que contienen algún tipo de catálogo respectivamente.
4. Se propone la creación de índices alternos para hacer más eficientes las búsquedas de información.
5. Se modifica el acceso a la tabla de usuarios por medio del uso de un dato numérico en lugar de un dato String, lo cual hará más eficiente el acceso a la tabla mencionada.
6. Se está modelando el acceso más detallado a la información, llegando a nivel usuario-documento.
7. Se crean catálogos para datos que eran controlados vía código solamente.
8. Se controla el acceso usuario/documento, lo cual no existe actualmente.

Tabla 6. Beneficios ofrecidos por el modelo propuesto

4.2. DEFINICIÓN DE ASPECTOS LÓGICOS A CONSIDERAR PARA LA INTERCONEXIÓN CON EL SIA

Los accesos a la base de datos del SIA se realizan mediante un campo que hace referencia a un número de empleado el cual es único, pero dado que el SIA entró en operación en el año 2005, no se cuenta con la información de todos los trabajadores. Por lo anterior, fue necesario realizar un análisis de la información de todas las nóminas del INEGI, para encontrar los datos de trabajadores que el SIA no tiene considerados actualmente. En primera instancia se detectó el universo de trabajadores que ha tenido el INEGI, pero será necesario un análisis más profundo para llenar la siguiente tabla que servirá como base para la interconexión con el SIA:

Nombre de Campo	Descripción del Campo	Tipo de Dato	Condiciones
Rfc	Registro Federal de Contribuyentes	String(13)	No nulos
Curp	Clave Única de Registro de Población	String(13)	Posibles nulos
Entidad	Clave de la Entidad donde presta(o) sus servicios	Entero(2)	No nulos
ClaveExpediente	Clave de Expediente	String(6)	No nulos
Num_emp	Número de empleado	Real(10)	Posibles nulos

Tabla 7. Estructura de la tabla TRUbicacionExpediente

Una vez hecho lo anterior, se deberán de asignar los derechos necesarios para la comunicación entre las bases de datos, esta asignación deberá de ser controlada para que no se asignen derechos inadecuados, es decir, asignar derechos de consulta y de escritura sólo a los usuarios que lo requieran.

Con cada movimiento laboral que se realice a través del SIA, se deberá de realizar un acceso a la BD SIREX, específicamente a la tabla TRUbicacionExpediente, utilizando los índices de la tabla para acelerar la respuesta ante las búsquedas. Si el registro es encontrado, se deberá revisar si cuenta con número de expediente, en caso de ser así, este número deberá regresarse como respuesta al SIA y en caso contrario, se deberá de generar un nuevo número de expediente y registrarse en las tablas del SIREX. Se propone que el SIA sea el sistema que genere números de expediente para los trabajadores de nuevo ingreso ya que es el sistema mediante el cual se realizan todos los movimientos de personal, obviamente con la conexión que se está proponiendo se evitará la creación de expedientes duplicados.

Actualmente la base de datos SIREX se encuentra depositada en un sólo tablespace el cual ocupa 332,069 Mb lo cual para un sólo esquema es demasiado grande y dificulta su administración en los siguientes aspectos:

- 1) El respaldo de la base de datos se dificulta por el propio tamaño de la base.
- 2) La actualización de índices es demasiado lenta después de realizar cualquier modificación de la información.
- 3) Debido al poco espacio que queda disponible en el disco donde radica la base de datos, el espacio asignado para archivos temporales tiene que ser pequeño, lo cual afecta el tiempo de respuesta de las consultas.

A continuación se muestran algunas imágenes que muestran el esquema donde reside la base de datos SIREX actualmente:

Tabla	Tablespace	Particionada	Filas	Último Análisis
ACCESOBITACORA	DATSIREX01	No	35965	06-abr-2010 10:00:23 PM
CATALOGODOCUMENTOS	DATSIREX01	No	172	20-jun-2009 09:00:03 PM
CATALOGOEXPEDIENTES	DATSIREX01	No	30470	31-mar-2010 09:00:48 PM
CATALOGOGENERICO	DATSIREX01	No	69	20-jun-2009 09:00:12 PM
CATALOGOGRUPAL	DATSIREX01	No	6	20-jun-2009 09:00:12 PM
CATALOGOGRUPOS	DATSIREX01	No	2	20-jun-2009 09:00:12 PM
CATALOGOMODULOS	DATSIREX01	No	71	12-ene-2010 09:00:06 PM
CATALOGOMODULOSLOGIN	DATSIREX01	No	3429	08-mar-2010 09:01:01 PM
CATALOGOMOTIVOSOLICITUD	DATSIREX01	No	13	21-ene-2010 09:00:37 PM
CATALOGOOPERMISOS	DATSIREX01	No	4864	29-mar-2010 09:01:18 PM
CATALOGORADICACIONES	DATSIREX01	No	77	20-jun-2009 09:00:13 PM
CATALOGOTIPOSLOGIN	DATSIREX01	No	176	04-mar-2010 09:00:05 PM
CATALOGOUNIDADES	DATSIREX01	No	26	20-jun-2009 09:00:13 PM
CATALOGOUSUARIOS	DATSIREX01	No	201	17-dic-2009 09:00:43 PM
CLASIFICACION	DATSIREX01	No	3	13-abr-2010 10:00:12 PM
CONTROLCONSULTAS	DATSIREX01	No	25321	07-abr-2010 10:00:39 PM
CORRECCIONES_DOCUMENTO	DATSIREX01	No	2828	04-mar-2010 09:00:52 PM
DEVOLUCIONESDETALLE	DATSIREX01	No	87363	20-jun-2009 09:00:19 PM
DEVOLUCIONESLISTADO	DATSIREX01	No	9063	20-jun-2009 09:00:22 PM
HISTORIAL	DATSIREX01	No	8	20-jun-2009 09:00:23 PM
IMAGENELIMINAR	DATSIREX01	No	2	23-mar-2010 09:00:04 PM
IMAGENESRECLASIFICADAS	DATSIREX01	No	11617	08-abr-2010 10:00:39 PM
IMGDOC01	DATSIREX01	No	90484	25-ene-2010 09:00:58 PM
IMGDOC01_PASO	DATSIREX01	No	0	22-ene-2010 09:00:03 PM
IMGDOC02	DATSIREX01	No	108371	25-ene-2010 09:01:14 PM
IMGDOC03	DATSIREX01	No	107185	25-ene-2010 09:01:16 PM
IMGDOC04	DATSIREX01	No	88311	31-mar-2010 09:00:56 PM
IMGDOC05	DATSIREX01	No	109552	25-ene-2010 09:01:28 PM
IMGDOC06	DATSIREX01	No	111388	15-abr-2010 10:00:47 PM
IMGDOC07	DATSIREX01	No	110056	25-ene-2010 09:01:34 PM
IMGDOC08	DATSIREX01	No	112474	25-ene-2010 09:01:38 PM
IMGDOC09	DATSIREX01	No	105987	25-ene-2010 09:01:31 PM
IMGDOC10	DATSIREX01	No	99830	15-abr-2010 10:00:44 PM
IMGDOC11	DATSIREX01	No	108525	01-feb-2010 09:01:12 PM
IMGDOC12	DATSIREX01	No	99034	22-mar-2010 09:01:02 PM
IMGDOC13	DATSIREX01	No	99368	23-mar-2010 09:00:28 PM
IMGDOC14	DATSIREX01	No	85174	29-mar-2010 09:01:20 PM
IMGDOC15	DATSIREX01	No	87144	15-mar-2010 09:01:23 PM
IMGDOC16	DATSIREX01	No	86846	08-feb-2010 09:01:09 PM
IMGDOC17	DATSIREX01	No	88741	15-feb-2010 09:01:20 PM
IMGDOC18	DATSIREX01	No	98392	15-feb-2010 09:01:23 PM
IMGDOC19	DATSIREX01	No	103099	04-feb-2010 09:00:57 PM
IMGDOC20	DATSIREX01	No	63157	23-mar-2010 09:00:26 PM
IMGDOC21	DATSIREX01	No	59553	15-feb-2010 09:01:18 PM
IMGDOC22	DATSIREX01	No	88021	11-feb-2010 09:00:53 PM
IMGDOC23	DATSIREX01	No	81726	16-feb-2010 09:00:30 PM
IMGDOC24	DATSIREX01	No	120171	23-feb-2010 09:00:25 PM
IMGDOC25	DATSIREX01	No	118787	09-mar-2010 09:00:20 PM
IMGDOC26	DATSIREX01	No	115622	06-abr-2010 10:00:21 PM
IMGDOC27	DATSIREX01	No	138351	07-abr-2010 10:00:44 PM
IMGDOC28	DATSIREX01	No	160012	03-mar-2010 09:00:47 PM
IMGDOC29	DATSIREX01	No	94618	22-feb-2010 09:01:04 PM
IMGDOC30	DATSIREX01	No	52017	07-abr-2010 10:00:47 PM

Figura 21. Esquema de la base de datos actual

En la imagen anterior se muestra que todas las tablas actuales del sistema se encuentran en un sólo esquema.

La siguiente imagen muestra la información del tablespace donde reside actualmente la base de datos SIREX y ahí se podrá observar la saturación actual que se está viendo traducida en una mala respuesta del sistema:

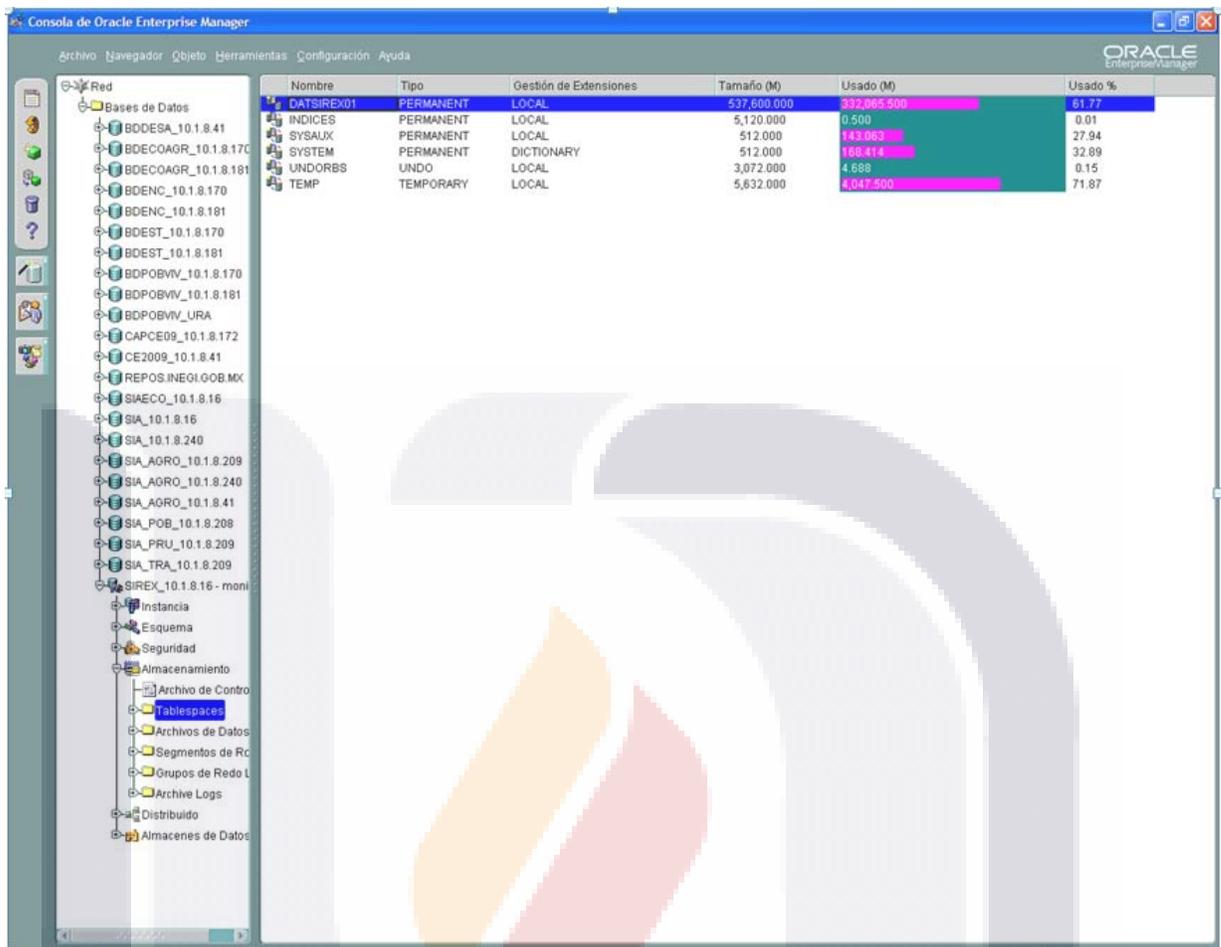


Figura 22. Información del tablespace de la base de datos actual.

Como parte de la propuesta para facilitar la interconexión con el SIA y como apoyo al modelo propuesto, se deberá realizar una reestructuración interna de la base de datos SIREX. La base de datos deberá ser reorganizada por esquemas cada uno con su correspondiente tablespace, llegando a ser un total de 65. La distribución de los esquemas será de la siguiente forma:

- a) Un esquema, el cual permitirá el control y administración de usuarios del sistema, de solicitudes y devoluciones, y principalmente la administración de los expedientes, deberá contener las siguientes tablas:

Nombre de la tabla de Información
1) TCUnidades
2) TCRadicaciones
3) TRExpedientes
4) TRDevolucionesDetalle
5) TRDevolucionesListado
6) TRSolicitudesListado
7) TCMotivosSolicitud
8) TCGrupos
9) TRControlConsultas
10) TCModulos
11) TRUsuarios
12) TCModulosLogin
13) TRAccesoBitacora
14) TCPermisos
15) TCEntidades
16) TRControlConsultas
17) TRUbicacionExpediente
18) TCStatusExpediente
19) TCStatusSolicitud
20) TCStatusUsuario

Tabla 8. Nombre de las tablas del nuevo modelo.

Los 64 esquemas adicionales deberán ser asignados de a 2 esquemas por entidad federativa, uno donde se guardaran las imágenes de los expedientes de

los trabajadores en activo o vigentes y otro para los de trabajadores dados de baja, ejemplo:

Esquemas de trabajadores en Activo	Esquemas de trabajadores dados de Baja
1) AgsActivos	33) AgsInactivos
2) BCActivos	34) BCInactivos
3) BCSActivos	35) BCSInactivos
4) CAMActivos	36) CAMInactivos
5) CHPActivos	37) CHPInactivos
6) CHIActivos	38) CHIInactivos
7) COAActivos	39) COAInactivos
8) COLActivos	40) COLInactivos
9) DIFActivos	41) DIFInactivos
10) DURActivos	42) DURInactivos
11) GTOActivos	43) GTOInactivos
12) GROActivos	44) GROInactivos
13) HGOActivos	45) HGOInactivos
14) JALActivos	46) JALInactivos
15) MEXActivos	47) MEXInactivos
16) MICActivos	48) MICInactivos
17) MORActivos	49) MORInactivos
18) NAYActivos	50) NAYInactivos
19) NLEActivos	51) NLEInactivos
20) OAXActivos	52) OAXInactivos
21) PUEActivos	53) PUEInactivos
22) QROActivos	54) QROInactivos

23) ROOActivos	55) ROOInactivos
24) SLPActivos	56) SLPInactivos
25) SINActivos	57) SINInactivos
26) SONActivos	58) SONInactivos
27) TABActivos	59) TABInactivos
28) TMPActivos	60) TMPInactivos
29) TLXActivos	61) TLXInactivos
30) VERActivos	62) VERInactivos
31) YUCActivos	63) YUCInactivos
32) ZACActivos	64) ZACInactivos

Tabla 9. Propuesta para nombres de esquemas.

En cada uno de esos esquemas deberán existir las tablas siguientes:

Nombre de la tabla de Información
1) TRImagenesExpedientes
2) TRImagenesReclasificadas
3) TRImgllegibles
4) TRImagenEliminar
5) TRCorreccionesDocumento
6) TCDocumentos
7) TCGenerico
8) TCGrupal
9) TCCorrecciones

Tabla 10. Tablas que deben existir en cada esquema

El Administrador de la Base de Datos estará en posibilidad de hacer uso de sinónimos como apoyo en la gestión de los esquemas propuestos, además de que servirán como apoyo en las tareas de desarrollo de sistemas. También será función de Administrador de la Base de Datos el otorgar los permisos necesarios para que se pueda dar la comunicación entre los esquemas, es decir, al esquema de control le deberá de otorgar permisos a los otros 64 esquemas ya sea de lectura, escritura o ambos dependiendo del caso, y los 64 esquemas deberán de otorgar los mismos permisos al esquema de control.

4.3. DEFINICIÓN DE ASPECTOS TÉCNICOS A CONSIDERAR PARA LA INTERCONEXIÓN CON EL SIA

Una vez que la base de datos ha sido distribuida mediante esquemas, se deberán de considerar los siguientes aspectos:

Proyección del crecimiento de la base de datos.

A continuación se muestra la tabla que contiene la información sobre el espacio que ocupa actualmente la base de datos de expedientes digitalizados:

TABLESPACE	MB_ASIGNADOS	MB_LIBRES	MB_USADOS	%Ocupado
DATSIREX01	537,600.00	205,530.50	332,069.50	61.77
INDICES	5,120.00	5,119.50	.50	.01
SYSAUX	512.00	362.88	149.13	29.13
SYSTEM	512.00	343.59	168.41	32.89
TEMP	5,632.00	5,632.00	.00	.00
UNDORBS	3,072.00	3,067.00	5.00	.16

Tabla 11. Información del tablespace donde reside la base de datos actual

Un análisis realizado a cerca de 9 millones de registros de nómina, indica que los trabajadores eventuales del INEGI han sido contratados en promedio hasta en 4 ocasiones, lo cual obliga a considerar 8 imágenes más ya que los nombramientos de trabajadores eventuales se componen de 2 páginas. Considerando que los curriculums tienen en promedio 5 páginas y sumando el resto de documentos básicos, tendremos un total de 20 imágenes por expediente por expediente de trabajador eventual.

Con los datos anteriores obtenemos que cuando se agreguen las imágenes de los 245,045 expedientes faltantes a la base de datos de expedientes digitales, está crecerá en 536,120 Mb, lo cual es manejable con las capacidades actuales del servidor donde radica la base de datos.

A continuación se muestra la proyección de espacio en disco que ocupará la base de datos distribuida por esquemas:

Entidad	Esquema Personal en Activo		Esquema Personal Inactivo	
	Registros	Espacio en Mb	Registros	Espacio en Mb
Aguascalientes	5706	62419	8887	76879
Baja California	253	2768	7397	17242
Baja California Sur	166	1816	1926	4669
Campeche	173	1892	2143	4995
Coahuila	288	3150	5703	13352
Colima	163	1783	1493	3599
Chiapas	266	2910	9505	21496
Chihuahua	335	3665	8824	20058
Distrito Federal	1807	19767	22579	69650
Durango	484	5295	4786	12029
Guanajuato	315	3446	10415	23740
Guerrero	289	3161	7988	18089

Hidalgo	227	2483	5653	12805
Jalisco	652	7132	15989	37887
Edo. Mex.	600	6564	26078	60240
Michoacán	277	3030	9443	21412
Morelos	199	2177	3602	8511
Nayarit	191	2089	2747	6456
Nuevo león	604	6607	10870	26985
Oaxaca	470	5141	11640	28144
Puebla	613	6706	12288	29510
Querétaro	206	2253	3559	8303
Quintana roo	182	1991	2680	6327
San Luis Pot.	542	5929	7588	18518
Sinaloa	231	2527	5769	13121
Sonora	480	5251	8204	19892
Tabasco	192	2100	4507	10657
Tamaulipas	366	4004	7038	15914
Tlaxcala	161	1761	2240	5181
Veracruz	406	4441	14766	33330
Yucatán	483	5284	5249	13199
Zacatecas	220	2407	3642	8537
Totales	17547	191951	255198	670728

Tabla 12. Proyección de espacio en disco para los esquemas.

De acuerdo a lo anterior, si la base de datos se distribuyera por esquemas se ocuparían un total de 862,679 Mb.

Actualmente la base de datos de expedientes digitalizados se encuentra en un servidor Sun con 4 procesadores UltraSPARC IV a 1.2 Ghz y 16 Gb de RAM, en relación al almacenamiento se tiene con la tecnología SAN [Storage Área Network] la cual tiene asignación de discos con tecnología de fibra óptica, lo cual permite un acceso a la disco de forma muy rápida y se puede afirmar que el espacio en disco requerido se puede cubrir de manera fácil.

Interconexión de la Base de Datos SIREX con el SIA

Las tareas y procesos que se mencionaran a continuación son función del administrador de base de datos:

- Se deberán de asignar derechos para que las bases de datos se puedan comunicar a través de la red.
- En ambas bases de datos se deberá de definir un DataBaseLink que a través de sus parámetros facilitará la comunicación.
- Se deberá de definir uno o varios usuarios mediante los cuales se realicen las operaciones de intercambio de información. Estos usuarios serán utilizados como parámetros con el DataBaseLink.

Mejoramiento del tiempo de respuesta en el uso de la base de datos.

Al igual que las tareas anteriores, las siguientes también deberán de ser ejecutadas por el Administrador de Base de Datos.

- Creación de un índice por llave primaria en cada tabla.
- Creación de índices por cada llave alterna.
- Generación de estadísticas en la base de datos las cuales recolectan información de las tablas e índices para generar de forma automática un mejor plan de ejecución en los trabajos con la base de datos. La generación de las estadísticas, deberá ser programada dependiendo del movimiento de registros que se tenga en las tablas e índices. De acuerdo

a lo anterior, se recomienda que la generación de estadísticas se realice en un horario no pico de uso de la base de datos.

4.4. ASPECTOS A CONSIDERAR PARA EL TRABAJO REMOTO CON LA NUEVA BASE DE DATOS

El modelo de base de datos y la organización propuesta para la información, facilitará el acceso remoto a los expedientes digitalizados, ya que las tablas e índices mantendrán un universo de información reducido y organizado.

Adicional a lo anterior, se puede decir que ya que el SIA es el sistema que se utiliza para registrar el ingreso y movimientos de los Recursos Humanos del INEGI, este deberá ser el único que genere nuevos números de expediente haciendo uso de las nuevas tablas que se agregaron al modelo para evitar que se duplique la información.

Dada la problemática expuesta de acceso a la información, se deberá iniciar el desarrollo de un nuevo sistema que no requiera la instalación del cliente de ORACLE para permitir el acceso a la información. El sistema mencionado con anterioridad podría ser una modificación al propio SIA, ya que es un sistema WEB que aprovecha la infraestructura institucional para cumplir con sus objetivos. Si se decide realizar lo anterior, en primera instancia se podría programar la visualización de las imágenes de los expedientes digitalizados sin dejar de lado que también se requerirá que el SIA apoye el proceso de alimentación de la base de datos de expedientes digitalizados.

Cuando se realice la carga de imágenes de forma remota, está deberá realizarse de forma programada y en paquetes bien organizados. La programación de la carga deberá hacerse para los momentos en que el uso de la base de datos sea mínimo, es decir, en la noche, así se aprovechará totalmente el ancho de banda institucional.

El acceso a la información deberá ser respetando los privilegios registrados para los usuarios, sin perder de vista el ámbito de consulta de cada uno de ellos.

Dado que el SIA es replicado y modificado de acuerdo a las necesidades y proyectos del INEGI, no sería recomendable que la base de datos de expedientes digitalizados sea absorbida por el SIA. Hay varios factores que influyen en la afirmación anterior, uno de ellos es el tamaño actual de la base de datos de expedientes, ya que se afectaría el tiempo de respuesta del SIA al tener que administrar una base de datos de tales dimensiones. Un segundo factor es que la labor actual de administración se vería afectada ya que crecería el universo de administración, la generación de estadísticas sería más lenta, el esquema de respaldo tendría que ser modificado, entre otros aspectos.

Todo lo mencionado con anterioridad requiere una modificación de los procedimientos administrativos con los cuales se trabaja actualmente y que se encuentran registrados en la normateca del INEGI, esto para darle respaldo a la nueva forma de trabajo y de organizar la información de los expedientes de los trabajadores.

5. CONCLUSIONES



Rediseño del modelo de Base de Datos para el control y administración de la utilización de los expedientes digitalizados del personal del INEGI para su interconexión con el Sistema Integral de Administración.

5.1. CONCLUSIONES GENERALES

Tomando como base nuestras preguntas planteadas para este caso, se concluye que; si es *técnicamente posible rediseñar la base de datos de los expedientes digitalizados del personal del INEGI para que permita una mejor administración y control de la utilización de los datos*, como lo demuestra el estudio realizado sobre las tablas, datos, las relaciones entre ellos, y sobretodo comprendiendo el proceso al cual apoya la base de datos y el sistema actual, el modelo propuesto se considera técnicamente adecuado ya que existen varios problemas para los cuales se está ofreciendo una solución. En primera instancia se está utilizando una metodología de modelado de base de datos, la cual apoyada con elementos de análisis facilita la representación de los elementos que componen el proceso, además de que se identificó la necesidad de creación de nuevas tablas para resolver relaciones no modeladas. En segundo término, se realizaron las conexiones lógicas entre las tablas de forma que ahora si es posible activar la integridad referencial, es decir, para cada campo de tipo llave foránea, existe el dato correspondiente en el catálogo relacionado. Finalmente, las llaves primarias y las llaves alternas han sido definidas para permitir que los accesos a la base de datos sean eficientes en esta propuesta.

Apoyado en las tareas realizadas y mencionadas con anterioridad, se puede afirmar que fue posible lograr el objetivo de rediseñar la base de datos de los expedientes digitalizados del personal del INEGI para que permita una mejor administración y control de los datos.

Por otro lado, se determinó que *si es posible definir los aspectos lógicos de la base de datos necesarios para lograr la interconexión con el SIA*, ya que la propuesta realizada en este trabajo define lógicamente la conexión entre la base de datos del SIA y el SIREX, ya que primeramente se estudió la forma en que el SIA realiza sus accesos a los datos y la forma en que este sistema es modificado de acuerdo a los proyectos en los cuales es utilizado. Además de lo anterior, se hizo un estudio de la información actual que se almacena en la base de datos del SIREX y de la información que podría llegar a integrarse en un plazo todavía no determinado, en este caso se hace referencia a la información de los trabajadores a nivel nacional, vigentes y no vigentes. La división propuesta permitirá un crecimiento normal de la base de datos, dejando la tarea de manejo de datos al Administrador de la Base de Datos, siendo esto transparente para el propio usuario y desarrolladores de sistemas.

Después de estudiar los datos del SIA y la base de datos SIREX, fue posible modelar la tabla necesaria para realizar la conexión lógica entre las bases de datos mencionadas, además de que se hizo la propuesta para facilitar su uso.

De acuerdo a las tareas realizadas y que se mencionaron en los párrafos previos, se puede concluir que fue posible lograr el objetivo de definir los aspectos lógicos de la base de datos necesarios para lograr la interconexión con el SIA.

Adicionalmente a las afirmaciones realizadas hasta el momento, se puede concluir que *si es posible especificar los aspectos técnicos de la base de datos para lograr la interconexión con el SIA*, de entre los cuales se identificaron y analizaron

aquellos que tienen que ver con la infraestructura de software sobre la cual trabajan actualmente las bases de datos de SIA y de SIREX. Además de lo anterior, se proyectó el crecimiento de la base de datos en cuestión de información, esto realizando un estudio de los archivos de nómina de los trabajadores del INEGI para poder identificar a todos los trabajadores que en un futuro podrían integrarse a la base de datos de SIREX y para encontrar el promedio de contratos que tienen al momento los trabajadores eventuales. Lo anterior, sirvió de base para poder calcular las necesidades de espacio de almacenamiento, observándose que si bien la base va a crecer bastante, se tiene la capacidad tecnológica para poder tolerar ese crecimiento.

Además de lo anterior, se estudiaron las características del software de base de datos que se está utilizando actualmente y se realizó la propuesta de actividades a desempeñar para poder realizar la interconexión entre las bases de datos objeto de este estudio.

De acuerdo a las tareas realizadas y expresadas en los párrafos previos, se puede concluir que fue posible lograr el objetivo de especificar los aspectos técnicos de la base de datos para lograr la interconexión con el SIA.

Finalmente se concluye que *si es posible identificar los requerimientos administrativos y técnicos necesarios para el trabajo remoto del sistema*, lo anterior soportado en el entendimiento total del proceso que se realiza actualmente a la documentación física y digital, obteniéndose con esto varias propuestas entre las que se incluyen, que el SIA sea el único medio para la

generación de expedientes, la propuesta de creación de un nuevo sistema que facilite el acceso remoto a la información o la posible modificación del ERP institucional de forma tal que se facilite el acceso a todos los expedientes digitalizados de los trabajadores desde cualquier parte del país. Parte importante de esto es el hecho de que todas las modificaciones que se realicen a los procedimientos sean debidamente registradas en la normateca institucional.

De acuerdo a las tareas mencionadas en el párrafo anterior, se puede concluir que fue posible lograr el objetivo de identificar los requerimientos administrativos y técnicos necesarios para el trabajo remoto del sistema.

5.2. PUNTO DE VISTA PROFESIONAL

En este aspecto lo que personalmente se logro analizar y observar, es que las condiciones con las que se inicio el proyecto de administración de expedientes de los trabajadores del INEGI, son diferentes a las que actualmente afectan en el trabajo del mismo, lo cual presenta situaciones que afectan los resultados tanto del uso de la base de datos como del sistema informático que apoya las tareas de administración de expedientes. Lo anterior afortunadamente, presenta áreas de oportunidad que pueden ser aprovechadas mediante el uso de la infraestructura de hardware y software que se tiene al alcance en el Instituto. El análisis realizado sobre la información, la propuesta de reorganización de la base de datos tanto en el modelo como en distribución física y la proyección de necesidades de almacenamiento futuro de los expedientes podrá permitir a los responsables de las áreas involucradas, tomar decisiones fundamentales sobre el rumbo a seguir con

el proyecto actual, lo que es muy importante ya que se podrá decidir con base en la información obtenida en este estudio.

5.3. ÁREAS DEL CONOCIMIENTO CURSADAS EN LA MAESTRÍA Y QUE APOYARON AL DESARROLLO DEL PRESENTE ESTUDIO.

En el presente estudio se hizo uso de los conocimientos adquiridos durante el transcurso de la Maestría en Informática y Tecnologías Computacionales, mismos que sirvieron para lograr una mejor visión sobre la problemática actual y las posibles soluciones a este caso práctico.

El tema de Base de Datos fue fundamental para el desarrollo del presente trabajo ya que me permitió el trabajar en base a una metodología de análisis y desarrollo de modelos de base de datos.

Lo aprendido en la Materia de Informática Estratégica, me permitió entender que en las organizaciones es necesario hacer más eficiente el uso de los recursos disponibles, así como mantener todos los elementos en vanguardia para poder responder a las necesidades globales. Comprendí que ya no deben existir aplicaciones aisladas, sino componentes que se intercomunicuen y que tengan una alta cohesión y un bajo acoplamiento, y que en conjunto sirvan para proporcionar un servicio de la más alta calidad a la organización al menor costo.

Con la propuesta realizada en el presente trabajo puede organizarse de mejor manera el almacenamiento de la información y en cierta medida, apoya el tiempo

de los desarrolladores para lograr la comunicación entre sistemas y adicionalmente una disminución de costos por mantenimiento de la BD.

Respecto al tema de Sistemas de Información para la Toma de Decisiones, entendí que los resultados de una buena administración de la información permitirán a las autoridades del Instituto acceder a reportes del personal en forma y con oportunidad tal, que permitan realizar ajustes o conocer la situación actual del personal del Instituto.

La materia de Administración de Procesos de Negocios me permitió visualizar que con elementos de monitoreo dentro de la base de datos sería posible controlar las transacciones que se realicen en ella y que con esta información podría hacer una correcta proyección del crecimiento de la BD y por lo tanto planificar la adquisición de dispositivos de almacenamiento con tiempo suficiente para evitar que los sistemas presente mal funcionamiento por sobrecarga de información en la BD.

Las materias de Sistemas Distribuidos y Sistemas Bajo Ambiente Web me permitieron visualizar el área de oportunidad que se tiene actualmente en los sistemas que utilizan los expedientes digitalizados de los trabajadores y de esta forma realizar la propuesta de creación de una nueva aplicación o de modificación del ERP Institucional que apoye en la solución de este caso.

5.4. LECCIONES APRENDIDAS.

Profesionalmente aprendí que respecto al tema de base de datos hay muchas herramientas que nos pueden llegar a ser útiles en los proyectos y que facilitan el desarrollo de los mismos, sólo que para llegar a conocerlos se requiere realizar tareas de investigación. Las herramientas a utilizar dependerán de las necesidades particulares que el caso establezca, pero también tienen mucho que ver las políticas de la empresa, las cuales pueden llegar a establecer ciertas limitaciones sobre el uso de software, las cuales deberán ser respetadas.

Adicionalmente, aprendí que el uso de herramientas para la elaboración de modelos de base de datos ayuda mucho para que estos puedan llegar a ser concluidos con éxito, ya que entre otras cosas permiten validar las conexiones existentes entre las tablas, además de ayudar a organizar todas las cuestiones graficas.

Personalmente puedo decir que este proyecto me ha permitido ampliar mi visión sobre la administración de proyectos y sobre las actividades que se tienen que desarrollarlos, además de que he reafirmado mi idea de que la planeación de los proyectos es fundamental para el éxito de los mismos, y que el uso de los elementos de información a nuestro alcance es también parte fundamental en la generación de nuevas ideas a desarrollar.

6. REFERENCIAS



Rediseño del modelo de Base de Datos para el control y administración de la utilización de los expedientes digitalizados del personal del INEGI para su interconexión con el Sistema Integral de Administración.

- 1) *Archivo General de la Nación. Sitio de consulta: http://www.agn.gob.mx/archivistica/reuniones/2009/rna/pdf/05_a.pdf. Fecha de consulta: Febrero, 2010.*

- 2) *Archivo General de la Nación. Sitio de consulta: http://www.agn.gob.mx/archivistica/reuniones/2008/regional/gobiernofederal/pdf/02_bancomex.pdf. Fecha de consulta: Febrero, 2010. Integración de la administración de archivos en la cultura de la gestión: Banco de México, Tercera Reunión de Archivos del Gobierno Federal. Diciembre, 2008.*

- 3) *Barnard, A., Sitio de consulta: <http://www.agn.gob.mx/archivistica/reuniones/2009/rna/pdf/dea.pdf>, Fecha de consulta: Febrero, 2010. Taller: Introducción a la preservación de documentos de archivo digitales, Alicia Barnard Amozorrutia, Archivo General de la Nación, Reunión Nacional de Archivos, Guadalajara, Jal.*

- 4) *Batini, C., Ceri, S., Navathe, S., 1994. Diseño conceptual de Base de Datos: un enfoque de entidades-interrelaciones. Addison-Wesley Iberoamericana S.A.*

- 5) *Blog sobre base de datos. Sitio de consulta: <http://xuaxpedia.blogspot.com/>. Fecha de Consulta: Febrero, 2010.*

- 6) *Camps, R., Casillas, L., Costal, D., Gibert, M., Martín, C., Pérez, O., Mayo, 2005. Bases de Datos. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya. Depósito legal: B-15.562-2005. ISBN: 84-9788-269-5*

- 7) *Chiavenato, I., 2001. Administración de Recursos Humanos, 5ta edición, Mc Graw Hill.*
- 8) *Creative Commons. Sitio de consulta: <http://es.kioskea.net/contents/bdd/bddintro.php3>. Fecha de consulta: Febrero, 2010. Introducción-Base de Datos.*
- 9) *Date, C.J., 2001. Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. México. Pearson Education.*
- 10) *Delgado, S., 2006. Un modelo para mejorar el sistema administrativo para el registro de asistencia y el control de acceso en el INEGI.*
- 11) *Diario Oficial de la Federación. Sitio de consulta: www.dof.gob.mx. Fecha de publicación 7 de abril de 2006. Fecha de consulta: Febrero, 2010.*
- 12) *Diario Oficial de la Federación. Sitio de consulta: www.dof.gob.mx. Fecha de publicación 16 de abril de 2008. Fecha de consulta: Febrero, 2010.*
- 13) *Elmasri, R., Navathe, S., 2000. Fundamentals of Database Systems, Third Edition.*
- 14) *Grupo Bimbo SAB de CV., sitio de consulta: www.bimbo.com.mx. Fecha de consulta: mayo, 2010*
- 15) *IBM Corporation: Sitio de consulta: www.ibm.com, Fecha de consulta: Febrero, 2010.*

- 16) INEGI. Sitio de consulta: www.inegi.org.mx. Fechas de consulta: Febrero, 2010 y Mayo, 2010.
- 17) Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Sitio de consulta: www.diputados.gob.mx. Fecha de consulta: Febrero, 2010.
- 18) Microsoft Corporation. Sitio de consulta: www.microsoft.com, Fecha de consulta: Febrero, 2010.
- 19) Oracle Corporation. Sitio de consulta: <http://www.oracle.com/us/products/database/index.html>, Fecha de consulta: Febrero, 2010.
- 20) Procedimientos registrados del área de administración de expedientes. Sitio de consulta: <http://www.inegi.gob.mx/normateca>. Fecha de Consulta: Febrero, 2010.
- 21) Tutorial de Base de Datos. Sitio de consulta: http://sistemas.itlp.edu.mx/tutoriales/basedat1/tema1_10.htm, Fecha de consulta : Febrero, 2010.
- 22) Reyes, A., 1994. Administración Moderna, editorial limusa.
- 23) Revista Española de Investigación Científica, 2005, Enero.
- 24) Rivero, E., Guardia, C., Reig, J., 2004. Bases de Datos Relacionales: Diseño Físico. Universidad Pontificia Comillas, España.

- 25) *Rob, P., Coronel, C., 2004.* Sistemas de Bases de Datos: Diseño, Implementación y Administración. International Thompson Editores S.A de C.V.
- 26) *Sánchez, J., 2009.* Sistemas Gestores de Base de Datos. Creative commons.
- 27) *Serra, J., 2009, Octubre.* La documentación electrónica de archivo, Asociación de Archiveros de Navarra, Pamplona.
- 28) *Silverschatz, A., Korth, H., Sudarsha, S., 2002.* Fundamentos de Base de Datos. Cuarta Edición. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.
- 29) *Sitio de consulta: www.mysql.com,* Febrero, 2010.
- 30) *Werther, W., Davis, K., 1996.* Administración de Personal y Recursos Humanos, 5ta edición, Mc Graw Hill, México.

7. DICCIONARIO DE TERMINOS



Rediseño del modelo de Base de Datos para el control y administración de la utilización de los expedientes digitalizados del personal del INEGI para su interconexión con el Sistema Integral de Administración.

Atributo	Columna / Campo.
Cardinalidad	Número de filas/ tuplas /registro.
Clave alterna	Es aquella clave candidata que no ha sido seleccionada como clave primaria, pero que también puede identificar de forma única a una fila dentro de una tabla.
Clave primaria	Identificador único para la tabla, es decir, una columna o combinación de columnas con la propiedad de que nunca existen 2 filas de la tabla con el mismo valor en esa columna o combinación de columnas.
Dato	Un dato es la representación simbólica de cualquier fenómeno que el ser humano puede conceptualizar, es decir, se refiere a hechos concernientes a personas, objetos, eventos u otros.
Diseño	Se define como el proceso previo de configuración mental. En otras palabras, el diseño consiste en una visión representada en forma gráfica de una obra futura.
Dominio	Colección de valores, de los cuales uno o más atributos obtienen sus valores reales. Conjunto de valores válidos.
Entidad	Algo que puede ser identificado en forma distintiva.
Entidad Débil	Aquella cuya existencia depende de alguna otra entidad, en el sentido de que no puede existir si esa otra entidad no existe también.
Grado	Número de atributos/columnas.
Información	Un conjunto de datos que al analizarlos nos permite

tomar decisiones.

Modelo

Resultado del proceso de generar una representación abstracta, conceptual, gráfica o visual, de fenómenos, sistemas o procesos a fin de analizar, describir, explicar, simular esos fenómenos o procesos.

Relación

Asociación entre varias entidades.

Sistema

Un conjunto de elementos interdependientes e interactuantes; un grupo de unidades combinadas que forman un todo organizado y cuyo resultado es mayor que el resultado que las unidades podrían tener si funcionaran independientemente.

Tupla

Fila / Registro.

