

26  
75



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION**

**AUTOMATIZACION DE LAS  
OPERACIONES DE LA MICRO Y  
PEQUEÑA EMPRESA**

**SEMINARIO DE INVESTIGACION INFORMATICA  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LICENCIADO EN INFORMATICA  
P R E S E N T A N :**

**BEATRIZ SANCHEZ ESTRADA  
DEYANIRA OLIVOS DIAZ  
ELIZAMA GARCIA NUÑEZ  
KAMILA KWAPISZ DYNOWSKA**

Asesor del Seminario:  
ACT. F. DAVID MEJIA RODRIGUEZ



**MEXICO, D.F.**

**1996**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

"Quiero que estas palabras sean más que una dedicatoria y que realmente signifique, Gracias por amarme y sentirme importante para alguien.

#### **A DIOS:**

Señor vengo humildemente a darte las gracias por estos años que me has permitido vivir dándome capacidad de razonamiento, salud, unos padres maravillosos, y dejarme culminar una carrera.

#### **A MIS PADRES:**

*Rebeca y Juan*

Por amarme como me aman, por respetarme mis decisiones, por apoyarme en todo momento y por permanecer en las buenas y en las malas conmigo, por sembrar amor en mi camino, pero sobretodo por corregir mis errores y dejarme aprender de ellos.

#### **A MI MAMÁ**

Por ser la mujer más valiente y excepcional que he conocido y que me ha guiado, cuidado aún cuando se le han presentado adversidades.

#### **A MI PAPÁ**

Por ser rector en mi vida, además de ser el hombre más Inteligente que he conocido al cual le tengo una admiración por todo sus logros.

**Beatriz**

**A MIS HERMANOS:**

*Vale, Pepé, Alex, Faby, Juanito y Caro,*

Por mimarme, consentirme, protegerme y por ser un ejemplo a seguir en todos aspectos, por alentarme a estar siempre dispuesta a aprender, por dejarme pensar que nada me puede derrotar.

**A MIS QUERIDAS AMIGAS :**

*Kamila, Elizama y Deyantra.*

A pesar del cansancio físico y moral, de las desilusiones, de las circunstancias adversas y algunas veces de las enfermedades, supimos luchar contra los estados negativos, dando lo mejor de nosotros mismos para llegar a la meta. Chicas me agrado mucho compartir estas aventuras con ustedes.

**FINALMENTE A MI AMADA UNIVERSIDAD:**

Es un regalo para mi haber estudiado en esta casa de estudios, por dejarme aprender la mas maravillosa ciencia, el incomparable arte del saber, fomentando el respeto a mis padres, maestros, compañeros, a mi misma. Guiándome para llegar al camino del triunfo.

**Benriz**

**A DIOS:**

Por haberme permitido llegar a este mundo,  
dándome las virtudes necesarias para lograr mis  
propósitos.

Por haberme dado el don de la sabiduría, salud,  
amor y protegerme en todo momento.

**A MIS PADRES:**

*Angelina y J. Jesús*

Por darme la vida y porque sin su  
ayuda no sería lo que soy.

**A MI MAMA:**

*Angelina:*

Por haberme dado ese amor y cariño de madre,  
además de haberse dedicado a mi con paciencia y  
ternura.

Gracias por sus esfuerzos y sacrificios ,  
Gracias por forjar en mi el camino de la superación,  
por sus buenos ejemplos y enseñanzas de la vida me  
guío por lo mas importante, que es llegar hasta  
donde estoy y ver la meta final.

Gracias por contar siempre con su comprensión y  
apoyo en los triunfos y los fracasos.

Gracias por estar siempre a mi lado y por saber que  
soy importante para alguien..

Con todo mi amor y respeto para una gran  
mujer.

***Deyanira***

**A MI TÍA:**

*Flora:*

Por haber dedicado toda su vida a nosotros y por su cariño y comprensión que me dio durante el tiempo que estuve en mi carrera.

Mil gracias por contar siempre con su apoyo incondicional

**A MIS HERMANOS:**

*Manuel, Beto, Chiva y Gina.*

Gracias por sus ejemplos y por su apoyo ,

Gracias por estar siempre a mi lado enseñándome el camino de la superación cultural, y por enseñarme a ser mejor cada día y así poder llegar a la culminación de una carrera universitaria.

**A MI SOBRINOS Y SOBRINAS:**

*Anwar, Zury, Betina, Carlita, Emmanuel, Carmen, Elide, Betito y Rubencito*

Para servirles como ejemplo, y que siempre estén dispuestos a aprender el incomparable arte del saber.

Gracias por estar conmigo.

**Deyanira**

**A MIS AMIGAS :**

*Kamila, Bety y Elizama*

Por el apoyo mutuo e incondicional durante los cinco años que permanecemos en el salón de clase, por su comprensión y por estar siempre unidas en las buenas y en las malas, en los triunfos y en los fracasos.

Gracias porque unidas hemos logrado el objetivo final.

**A MI DIRECTOR DE TESIS:**

*David*

Por su tiempo y apoyo que nos dedico durante el desarrollo de la tesis.

Gracias por estar presente en el paso mas difícil de la vida. Gracias por su dedicación y por la confianza que nos dio para llegar a la meta final.

Gracias por ser un ejemplo y por enseñarnos a ser mejor cada día.

**A MI ESCUELA:**

*La U.N.A.M*

Por darme la oportunidad de lograr mi Propósito, por formarme como una profesionista y por permanecer ahí como si fuera una segunda casa, enseñándome el camino para lograr la plenitud total de la vida.

**Dejanira**

**A MI ESCUELA:**

Por proporcionarme los medios necesarios para culminar mis estudios. Gracias U.N.A.M

**A MI MAMA:**

*Teresa:*

Por que con sus regaños y alientos logre salir adelante y cumplir mis objetivos. Gracias por estar en mis triunfos y fracasos y por enseñarme a valorar la vida.

Con todo mi amor para una mujer excepcional.

**A MIS HERMANOS:**

**Alfredo, Raúl, Ale, y Humberto:**

Por que estuvieron conmigo y siempre me apoyaron ; y en especial a Raúl y Alejandra que estuvieron al principio y al final de mi carrera, demostrándome su cariño y comprensión. Gracias a los dos por ocupar el lugar de un padre.

**Elizama**

**A UN AMIGO EXCEPCIONAL:**

Quien me apoyo durante todo el trayecto profesional, estando siempre a mi lado en las buenas y en las malas no importando lo que pasará. A ti Pablo.

**A MIS TRES COMPAÑERAS DE TEISIS:**

**KAMILA, BETY Y DEYANIRA:**

Por aguantarme estos casi 5 años, y que gracias el grupo formado logramos cumplir nuestro objetivo: **Titularnos.**

**Elizama**

**A DIOS:**

Por permitirme estar en esta vida, dándome su amor, salud y la capacidad para desarrollar el presente trabajo.

**A MI MAMA Y PAPA:**

**KRYSTYNA Y LECH**

Por darme esta maravillosa vida. Gracias Por darme su amor, apoyo, cariño y afecto. Por hacerme más fácil el camino para llegar a la meta final. Por permitirme terminar una carrera.

Con todo mi amor, para unos padres tan maravillosos.

**A MI MAMA**

Por darme raíces tan fuertes y alas tan ligeras para realizar la misión que me ha tocado vivir, especialmente gracias por tu amor mamá. Para una mujer maravillosa.

**A MI PAPA**

Por respetar mis decisiones y aceptarse como soy, gracias por tus ejemplos y por tu amor. Para un padre tan maravilloso.

*Kamila*

## **A MIS HERMANOS**

**SEBASTIÁN, ANNA Y MICHAL:**

Por estar siempre a mi lado, dándome su amor y apoyo.

## **A MI NOVIO:**

**ÁNGEL**

Gracias por tu compañía incondicional y por tu amor infinito. Por estar a mi lado compartiendo los momentos mas importantes de mi vida.

## **MI ESCUELA**

**U.N.A.M**

Por permitirme realizar una carrera profesional, por permanecer en ella, guiándome por el camino de la superación y forjar en mi el hábito del estudio.

*Kamila*

## INDICE

<b>PREFACIO</b> .....	7
<b>INTRODUCCION</b> .....	11
1.1 Historia Refaccionaria Volks Solis.....	14
1.2 Hipótesis.....	16
1.3 Objetivos.....	17
1.4 Tendencias de la economía mundial.....	18
1.4.1 Un programa de competitividad en México para la micro, pequeña y mediana empresa.....	19
1.4.2 La empresa familiar.....	24
1.4.3 La empresa familiar en México.....	26
1.4.4 Principales problemas de la empresa en México.....	27
1.4.5 Situación actual de la pequeña y mediana empresa.....	27
<b>I. ENFOQUE SISTEMICO</b>	
1.1 Análisis Estructurado.....	31
1.1.1 Modelo ambiental.....	32
1.1.2 El diagrama de flujos de datos.....	37
1.1.3 Miniespecificaciones.....	37
1.1.4 Diccionario de datos.....	37
1.1.4.1 Necesidad de la notación del diccionario de datos.....	39
1.1.4.2 Notación de un diccionario de datos.....	39
1.1.5 Elementos de datos básico.....	41
1.1.6 Los diagramas de entidad-relación.....	42
1.2 Conceptos de bases de datos.....	45
1.2.1 Importancia de las bases de datos.....	46
1.2.2 Sistema manejador de bases de datos (DBMS).....	47
1.2.2.1 Objetivos de DBMS.....	51
1.2.2.2 Características de los DBMS.....	54
1.2.2.3 Elementos de un DBMS.....	55

1.2.2.3.1	Lenguaje de definición de datos.....	55
1.2.2.3.2	Diccionario de datos (DD).....	57
1.2.2.3.3	Lenguaje de manipulación de datos (DML).....	58
1.2.3	Enfoque Relacional.....	59
1.2.3.1	Antecedentes.....	59
1.2.3.2	Definición.....	60
1.2.3.3	Estructura básica.....	60
1.2.3.4	Características.....	61
1.2.3.5	Reglas de integridad.....	63
1.2.3.6	Las doce reglas de Codd.....	65
1.2.4	Modelado básico de enfoque relacional.....	69
1.2.4.1	Terminología básica.....	69
1.2.4.2	Asociaciones.....	76
1.2.5	Normalización.....	83
1.2.5.1	Dependencia funcional.....	84
1.2.5.2	Datos no normalizados.....	85
1.2.5.3	Primera forma normal.....	87
1.2.5.4	Segunda forma normal.....	88
1.2.5.5	Tercera forma normal.....	90

## II. DESARROLLO DEL SISTEMA

### 1.1 Fase de Análisis Administrativo

1.1.1	Control del proyecto.....	94
1.1.2	Definición del problema a resolver.....	95
1.1.3	Procedimientos.....	96
1.1.4	Diagramas.....	102
1.1.5	Nivel de desarrollo informático.....	106
1.1.6	Documentos.....	112
1.1.7	Volúmenes actuales y/o proyectados.....	113
1.1.8	Frecuencias actuales y/o proyectados.....	114
1.1.9	Costo actual.....	115
1.1.10	Requerimientos especiales.....	121
1.1.11	Costos.....	122
1.1.12	Análisis del costo beneficio.....	123
1.1.13	Ventajas y desventajas.....	125

<b>1.2 Fase de Análisis de Sistema.</b>	
<b>1.2.1 Análisis conceptual.....</b>	<b>126</b>
<b>1.2.2 Miniespecificaciones.....</b>	<b>134</b>
<b>1.2.3 Diccionario de datos.....</b>	<b>158</b>
<b>1.3 Diagrama de Entidad Relación.....</b>	<b>170</b>
<b>III. IMPLANTACION DEL SISTEMA</b>	
<b>1.1 Manual del usuario.....</b>	<b>175</b>
<b>IV. CONCLUSIONES.....</b>	<b>203</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>208</b>

## PREFACIO

Es difícil empezar a escribir o a plantear nuestras ideas en algún documento y más si nunca se ha escrito un documento formal, y esto lo comentamos por que hasta hace unos cuantos meses sólo habíamos escrito tareas que finalmente por su tamaño y calidad no representaron mayor trascendencia, más que la de cumplir con un requisito escolar.

Pero ahora en la culminación de una licenciatura, de toda una trayectoria escolar, el elaborar un documento en el cual se plasme lo aprendido, es más que un requisito, es la representación de un esfuerzo conjunto el cual involucra análisis y conocimiento de todos los que hemos participado en él.

Aunque este trabajo no es precisamente el descubrimiento de algo nuevo, si representa una forma de desarrollar sistemas formalmente fomentando el uso de una metodología (ya que esto nos hace diferentes a otros desarrolladores que crean sobre la marcha y nunca fundamentan ni documentan sus sistemas los cuales están hechos al vapor). Obviamente sin casarse con alguna metodología, pero si tomando lo mejor de ellas, para después utilizar herramientas de creación de sistemas las cuales día a día son más poderosas.

Y es aquí donde le damos importancia a la creación e integración de modelos. Bueno pero para crear modelos o abstracciones de la realidad es necesario entender nuestro entorno, es decir, la realidad en la que nos movemos.

También hemos de decir que el contexto histórico, económico, político, cultural etc., nos tóca bastante difícil, ya que el presente trabajo fue desarrollado en un año de crisis económica y política, la cual nos sirvió para sensibilizarnos y entender el impacto que puede tener el uso de tecnologías en el desarrollo económico de un país con respecto a los demás países.

Y es precisamente en la Introducción donde hacemos un esbozo de *las "Tendencias de la Economía Mundial"*, aquí no pretendemos hacer un análisis exhaustivo de la economía mundial, pero sí de la actitud que debe tener una economía para que como vaya evolucionando se adapte y soporte los cambios, además de que mantenga una actitud de alianza estratégica con sus similares.

Por otro lado también planteamos la problemática y la hipótesis fundamentada en el contexto económico en el cual nos desenvolvemos, así como los objetivos a alcanzar.

En el Capítulo I "*Enfoque Sistemico*" presentamos el fundamento teórico del modelado de sistemas; aquí analizamos la metodología de análisis estructurado, incluyendo la partición de eventos y los diagramas de entidad-relación, resaltando la importancia del modelado, así como el uso del diccionario de datos.

Posteriormente en el Capítulo II "*Desarrollo del Sistema*" se ilustran las metodologías y herramientas aplicándolas ya a detalle en la operación de un negocio. Es decir, realizamos el diseño lógico del sistema, como también su análisis administrativo, sus requerimientos, sus costos y sus alcances en recuperación económica, también conocido como costo-beneficio. Posteriormente pasamos del diseño lógico al físico, aquí construimos el sistema utilizando un Manejador de Bases de datos relacional. Creamos también ambientes amigables para el usuario.

Después en el Capítulo III "*Implantación del Sistema*" Desarrollamos el manual del usuario, en el cual el usuario podrá conocer la herramienta, desde otra perspectiva, es decir, conocer el ambiente y la forma en como opera la aplicación. Aquí describimos las pantallas así como la función de cada uno de los objetos que se encuentran en ella.

Así después, de haber realizado el presente trabajo, éste debe tener una culminación lógica el cual representa las conclusiones a las que llegamos, así como lo que aprendimos y esperamos que aportemos, las cuales las podemos observar en el Capítulo IV "*Conclusiones*".

Finalmente quiero agradecer y darle un reconocimiento a las personas que con su experiencia nos apoyaron en la realización del presente trabajo para que fuera mejor. Primeramente a nuestro director, profesor y amigo Act. David Mejía por haber aceptado dirigir este trabajo y brindarnos su conocimiento y experiencia en la materia.

También al profesor de economía al despejarnos dudas en materia de económica y política. Y, finalmente al Programa Universitario de Energía por proporcionarnos los recursos materiales para la realización de este documento.



## **INTRODUCCION**

## INTRODUCCION

El manejo de la información en toda institución, ya sea gubernamental o iniciativa privada entendida esta, como micro, pequeña, mediana y gran empresa, es primordial para su propia organización y crecimiento. En la actualidad el avance y modernización de cualquier institución se basa en el grado de automatización que ésta posee sobre el volumen y manejo de información que genere.

Comprendiendo en forma general a la automatización como el concepto de integrar equipo de cómputo y software adecuado a sus necesidades, así como la planeación de sus sistemas de aplicación, aptos para manejar y manipular la información en forma ordenada y oportuna.

La automatización permite modernizar los procedimientos de las instituciones dando la oportunidad de explotar su información de la mejor manera, de acuerdo a los objetivos y planes que se hayan fijado.

El conocimiento de la información que posee, brinda a las instituciones el poder de predecir utilidades, volumen de ventas, etc. y lo más importante capacidad de tomar mejores decisiones en el momento preciso.

Dado el alto valor estratégico que ha adquirido el estar bien informado vemos día con día, el surgimiento de nuevas tecnologías y conceptos que buscan hacer la información más accesible a quien la necesite, con lo que se logra la optimización de esfuerzos, ahorro de tiempo y de recursos.

La gente de negocios sugiere principalmente los proyectos de sistemas por tres razones:

1.- la experimentación de problemas que los conduzcan a 2.- soluciones con sistemas y 3.- la identificación de oportunidades para mejorar sus condiciones competitivas así como para crecer en el mercado. Pero dichas situaciones surgen conforme la organización se va adaptando y enfrentando a los cambios evolutivos naturales del mercado.

Los sistemas de información se desarrollan con diferentes propósitos, los cuales dependen de las necesidades del negocio. La información se tiene que controlar y administrar correctamente como cualquier otro recurso del sistema.

La información bien administrada de un sistema puede llegar a ser el elemento clave para ahorrar tiempo y esfuerzo, y en un momento dado, determine el éxito o fracaso del desarrollo de un negocio. Lo anterior tiene como principal objetivo llevar el control de toda la información manejada.

Por consiguiente para mejorar el cumplimiento de estas funciones, se ha considerado conveniente contar con el apoyo en la computadora, para registrar, controlar y seguir el desarrollo del negocio.

## **1.1 Historia refaccionaria Volks Solís**

En el año de 1937 el señor José Solís Romero fundó esta empresa bajo la razón social de Refaccionaría Solís, dedicada a la compra y venta de repuesto de piezas para autos. En aquella época sólo se manejaban los modelos Ford, Chevrolet y Dodge.

Con esto empieza el auge del negocio, prosperando acorde al momento histórico, en donde, si recordamos, se inicia la creación de carreteras y la reestructuración del México postrevolucionario.

Dos décadas después la refaccionaria es vendida por conflictos familiares. Posteriormente en 1978 el señor Fernando Benítez Solís (nieto del fundador), retoma la idea del negocio y reabre la refaccionaria motivado por sus conocimientos en mecánica de autos.

La empresa inicia con un capital de mil pesos, el cual se va incrementando año con año, hasta llegar a su punto máximo en 1982, de igual forma, hay que recordar que en ese año empieza un espiral inflacionario (como el que vivimos en el presente) que tiene como consecuencia tener actualizados los precios de ventas por los constantes aumentos en los precios de los productos, provocando el uso de métodos agresivos para la fijación del precio de ventas.

En la actualidad las ventas ascienden a más de mil quinientos nuevos pesos diarios, las cuales pueden incrementarse significativamente si se establecen estándares y controles adecuados para aumentar la rentabilidad del negocio

## 1.2 Hipótesis

La micro y mediana empresa podrán ser más competitivas en México si consideran al cambio en la tecnología de información como una parte fundamental del esquema de globalización. Para realizar transformaciones radicales en procesos, productos y servicios para alcanzar la calidad óptima. Ya que sólo por este medio será posible participar en mercados altamente competitivos, así como generar empleos.

Para ello tendrán que modernizar sus procedimientos, minimizar sus costos, eliminar el efecto intensivo de la mano de obra, disminuyendo errores humanos y aumentar la velocidad de sus operaciones y de sus utilidades.

### 1.3 Objetivos

- Aumentar la rentabilidad
- Mejorar consistentemente la posición competitiva en el mercado
- Satisfacer necesidades reales y potenciales de los clientes
- Contar con un registro adecuado de los movimientos del negocio
- Establecer un control integral de la información
- Asegurar que los datos sean compartidos para una variedad de aplicaciones
- Que el mantenimiento de los datos sean precisos y consistentes
- Asegurar que los datos para las aplicaciones presentes y futuras se encuentren siempre disponibles.
- Permitir que el sistema evolucione y se adapte a las necesidades crecientes del usuario.

#### 1.4 Tendencias de la economía mundial

*a) El cambio*

La tecnología en general y la información en particular están en un constante cambio, ya que la evolución de las necesidades y los gustos de los consumidores, influyen decisivamente en el entorno en donde se tienen que desenvolver las empresas. Por lo tanto los cambios son cada vez mas frecuentes, mas rápidos y drásticos, ya que se están produciendo en todos los ámbitos políticos, económicos, jurídicos, fiscales, sociales, etc.

*b) Mercado sin fronteras*

Surge como consecuencia del flujo de inversión, apertura de los mercados, mercados financieros y de la evolución de las necesidades, la tendencia apunta a la globalización de los mercados.

*c) La orientación de la empresa hacia el cliente*

Con la orientación de la empresa a la presentación de la calidad total desde la perspectiva del cliente, se conseguirán la especialización y la identificación de muchos mercados que surgen como consecuencia de la evolución de las necesidades de los clientes, ya que estos demandan cada vez productos mas específicos.

*d) Alianza*

Como consecuencia de la globalización de la economía se están produciendo numerosas fusiones, adquisiciones y sobre todo, alianzas estratégicas que permitan incrementar las ventajas de cada una de las partes al producirse sinergías de importancia y nuevos enfoques en el mercado para atacar los diferentes mercados.

Por otra parte, estamos presenciando el surgimiento de un nuevo auge de la empresa familiar. La imagen del empresario esta alcanzando de nuevo un excelente prestigio social.

La característica de la empresa familiar son únicas, con ventajas e inconvenientes muy específicos que constituyen una temática particular que mas adelante abordaremos; no obstante, su fuerza, libertad y flexibilidad hacen que una adecuada operación de las mismas permita la consecuencia de excelentes resultados en todos los sentidos.

**1.4.1 Un programa de competitividad para la micro, pequeña y mediana empresa en México**

El sexenio anterior ha propiciado el estancamiento económico y una inusitada concentración del capital. El gobierno federal implantó con éxito un paquete de reformas económicas destinada a reducir la inflación. Esta reducción en la inflación se juzga indispensablemente para sentar las bases de un crecimiento económico sostenido.

Su costo inevitable fue una contracción en la actividad económica (contracción de la demanda). Apoyada en la apertura comercial, esta política de reducción inflacionaria provocó la reasignación de recursos productivos entre sectores económicos.

No obstante, la administración agravó innecesariamente el panorama económico. No prestó atención sistemática a las barreras estructurales que enfrenta la empresa de México.

Los desequilibrios que ocasionó son evidentes en el déficit de la balanza comercial, en los elevados márgenes de intermediación financiera y en la concentración de la actividad económica nacional.

Como consecuencia, el capital en México ha venido sufriendo un doble proceso de concentración. Parte de la misma se debe a las economías de escala inherentes a cada sector, y es eficiente en términos económicos. Pero otra parte de la concentración del capital se debe a la incapacidad que tienen las micro, pequeñas y medianas empresas del país para superar barreras microeconómicas que las grandes empresas pueden compensar y que las empresas extranjeras no enfrentan.

La conclusión que se deriva de este fenómeno es clara; en los últimos seis años el capital se ha concentrado mas allá de lo que hubiera sido necesario para lograr la eficiencia económica en ausencia de las barreras microeconómicas que están presentes en cuando menos cinco aspectos fundamentales de la actividad económica.

- Política tributaria
- Administración de la justicia
- Régimen y capacitación laborales
- Trámites y pagos ante las autoridades
- Acceso al capital

La dinámica del crecimiento económico contemporáneo está determinada de manera fundamental por los flujos de inversión en los sectores dinámicos de la economía. Entendiéndose al flujo de inversión como: ahorro, productividad, tecnología y capacitación de la mano de obra.

El avance tecnológico, al mismo tiempo que la intensificación de la competencia en los mercados mundiales se da en términos de la creación de nuevos productos y servicios, que cumplen criterios estrictos de competitividad en precios y calidad.

Por esta razón México debe promover el desarrollo tecnológico en la Micro y Pequeña Empresa para mantener una posición dinámica de competitividad en el mercado, tanto interno como externo.

La promoción de la micro y pequeña empresa es una de las tareas prioritarias en el presente trabajo, ya que las empresas de menor tamaño constituyen el tejido fundamental en muchas de las actividades económicas del país, además de ser importantes generadoras de empleos.

Pero para analizar todos los aspectos que engloban a las micro y pequeña empresa, debemos de considerar como están agrupadas las empresas en México.

La empresa micro y pequeña se define de acuerdo con las siguientes criterios:

**Microempresa:** Las empresas que ocupen hasta 15 personas y el valor de sus ventas netas anuales, no rebase el equivalente a 900 000 nuevos pesos.

**Pequeña empresa:** Las empresas que ocupen hasta 100 personas y el valor de sus ventas netas anuales, no rebase el equivalente a 9'000 000 nuevos pesos.

**Mediana empresa:** Las empresas que ocupen hasta 250 personas y el valor de sus ventas netas anuales, no rebase el equivalente a 20'000 000 nuevos pesos.

En las empresas micro y pequeñas se entrelazan los propósitos de competitividad, ante la intensificación de la competencia y el único camino es la eficiencia y la calidad generalizada.

Para mejorar su productividad resulta indispensable que estas empresas de reducido tamaño se organicen para comprar insumos, obtener financiamiento, tener acceso a la tecnología, mejorar su gestión y facilitar su acceso a los mercados.

El desarrollo de la empresa micro y pequeña en los últimos años muestra que cuenta con importantes ventajas para enfrentar exitosamente el nuevo ambiente comercial debido a que sus procesos de operación son más flexibles, lo que les permite adaptarse mejor y más rápidamente a los nuevos desarrollos tecnológicos; cuentan con un mejor control en sus costos de producción, y sus esquemas de organización son menos burocráticos.

La desaceleración de la economía impuso una presión considerable sobre la empresa micro y pequeña mientras que la reestructuración de procesos productivos -a través de fusiones y concentración de actividades- incidió en una disminución del número de establecimientos medianos y grandes. En esta evolución, el renglón más afectado fue la pequeña empresa, que perdió 1,835 unidades 9% entre 1991 y 1994. En el resto de los estratos las pérdidas fueron menores: mediana 119 unidades (3.6%), grande 39 (1.6%) y micro 1,470 (1.5%)

En la última década, las microempresas han incrementado su importancia relativa en más de 4.2 puntos porcentuales (de 76 % en 1985 a 80% en 1994), mientras que la pequeña disminuía (3.6 puntos porcentuales), al igual que la mediana y la grande, aunque éstas en menor grado (0.4 y 0.2 puntos respectivamente).

#### **1.4.2 La empresa familiar**

##### *¿Qué es una empresa familiar?*

Una empresa familiar es aquella cuya parte principal de la propiedad pertenece a una familia, no habiendo una clara distinción entre propiedad y gestión. Asimismo es requisito que la empresa familiar sea una compañía con intención de expansión.

En efecto, se han de cumplir estos requisitos para poder ser considerada una empresa familiar, no debiendo incluirse en esta definición aquellas empresas que:

- Son propiedad de una persona quien a su vez, la administra con el fin de obtener unos ingresos periódicos, sin afán de expandirse.
- Pertenecen a una familia pero la gestión de la misma es llevada a cabo por profesionales que no pertenecen a la familia.

La empresa familiar tiene una serie de características que le permiten ubicarse en una mejor posición competitiva ante el mercado, entre las que destacan:

a) **La involucración de la propiedad en la administración.** Esta característica tiene el aspecto positivo de la elevada motivación. El ver en la empresa la cultura de su familia e intentar mejorarla y expandirla para poder dejársela a sus descendientes en las mejores condiciones, obliga a una dedicación total y apasionada.

b) **La identidad de la familia a través del producto.** En muchas ocasiones, cuando se consume un producto, se ve detrás de él algo impersonal. Sin embargo, en las familiares se asocian generalmente sus productos o servicios a las personas de la familia. Además, esta situación hace que el empresario familiar se esfuerce aun más en mantener la calidad de sus productos o servicios.

Una empresa familiar es un sistema compuesto por tres grupos relacionados entre sí:

- Propietario
- Empresa
- Familia

Uno de los retos fundamentales de tener una empresa familiar consiste en saber coordinar las relaciones entre los distintos grupos, que tienen diferentes objetivos y expectativas del funcionamiento y futuro de negocio.

Por tanto, es primordial entender las necesidades de cada una de las intersecciones para crear mecanismos, políticas, estructuras que ayuden a negociar las relaciones entre los diferentes grupos.

### **1.4.3 La empresa familiar en México**

La empresa familiar en México tiene una incidencia en el PIB indiscutible. Tanto en épocas anteriores como en la actual, buena parte de las industrias nacen como empresas familiares y así mismo existen de muy diversos tamaños en la mayoría de los sectores de actividad económica.

Según varios autores, las compañías con propiedad concentrada tienden a ser más eficientes que aquellas con un mínimo de accionistas dispersos o de inversores institucionales. Paradójicamente, la realidad de la empresa familiar es que presenta una elevada tasa de mortalidad, en general el 30% de la empresa familiar pasan a la segunda generación y del restante 70% solo un 30% pasa a la tercera generación.

#### **1.4.4 Principales problemas de la empresa en México**

- Estilo de dirección enfocado al corto plazo, rígido y poco planeado.
- Fijar, como metas mas importantes, las de producir y vender, sin la debida atención a la calidad de los proyectos y de los servicios.
- Insuficiente incorporación de las modernas tecnologías a sus sistemas de producción y/o servicios.
- Información de operación insuficiente, imprecisa y desfasada.
- Habito de operar en una situación de excesiva estabilidad, dentro de un mercado protegido.
- Productividad insuficiente.
- Inadecuadas estructuras organizacionales.
- Medios de financiamiento inadecuados, escasos y caros.
- Inadecuadas estructuras financieras.
- Escasa atención a mercados internacionales.

#### **1.4.5 Situación actual de la pequeña y mediana empresa**

Del entorno ahora globalizado y los acelerados procesos de cambio tecnológico, ha surgido en el mundo un nuevo tipo de micro , pequeña y mediana empresa que se han constituido en un eslabón fundamental de la cadenas productivas y que con base en niveles han modificado la estructura industrial de las naciones desarrolladas.

Tal evolución no ha sido obra de la casualidad, sino el resultado de muchos y muy variados esfuerzos por fomentar a la pequeña y mediana empresa. Las variadas modalidades de apoyo a la pequeña y mediana empresa, no presentan un patrón único, en función de ello es posible distinguir algunos elementos comunes en las políticas de fomento más exitosas.

- Existe una política deliberada y específica de desarrollo organizada por el gobierno.
- Se promueve una estrecha vinculación con las empresas y/o tecnológicas más desarrolladas.
- Se busca la competitividad, particularmente la orientada al mercado externo.
- Se fomenta la capacidad de renovación tecnológica por la vía de la vinculación a universidades y/o centros de investigación y tecnología.

A pesar de sus objetivos y muchas de sus estrategias, el programa adolece, por falta de especificaciones en los planteamientos de integridad en su cobertura y efectividad en su aplicación.

A pesar de su importancia y ventajas, la pequeña y mediana empresa presentan deficiencias estructurales que aunadas a su automatización han incrementado la brecha entre esta y la gran empresa.

De manera general, los problemas que padece ancestralmente el subsector son:

***Deficiente y costoso abastecimiento de insumos***

Es provocado por lo reducido de su demanda y sus limitaciones financieras, lo que merma su poder de negociación, siendo común que su única, alternativa de proveeduría sean los detallistas, pagando mayores precios que si comprara directamente el producto; lo anterior se ha agravado ante la falta de liquidez general de las empresas, provocando que el proveedor se convierta también en fuente de financiamiento, lo que demerita aun mas su capacidad de negociación.

***Deficiente administración***

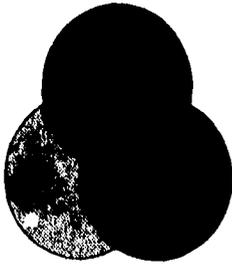
Una característica general a este tipo de empresas es la dualidad propietario/administrador, lo cual implica la concentración en un solo individuo de múltiples funciones y responsabilidades que implican conocimientos y habilidades multidisciplinarias, con los que en la mayoría de los casos no se cuenta aunado a ello las restricciones impuestas por la reducida escala de estas empresas, hacen poco posible la adquisición de talento gerencial y conformación de equipos multidisciplinarios como acontece en la gran empresa.

***Escaso grado de calificación de la fuerza laboral.***

Esto es un reflejo de las condiciones generales de la oferta laboral, sobre todo en relación con jóvenes y mujeres, que son los segmentos poblacionales dando la generación de empleo de la pequeña y mediana empresa tiene un mayor impacto y que se ve agravado por los menores niveles de sueldo que este tipo de empresas puede ofrecer, dada su reducida escala y lo oneroso que las condiciones laborales y cargas sociales que les resultan.

***Niveles tecnológicos inadecuados.***

Al no existir un adecuado desarrollo tecnológico en el país, la tecnología disponible, generalmente de importación, resulta excesiva para los niveles de capitalización y de capacitación de estas empresas. Es común encontrar en estas industrias la subutilización del equipo, situación que se ha agravado también por la crisis.



**CAPITULO I**

**ENFOQUE SISTEMICO**

## I. ENFOQUE SISTEMICO

### I.1 Análisis estructurado

El análisis estructurado es una actividad de construcción de modelos mediante una notación que es única del método de análisis, se crean modelos, que reflejan el flujo y el contenido de la información (Datos y Control); partiendo del sistema funcionalmente y , según los distintos comportamientos, establecemos la esencia de lo que se debe construir.

Tom DeMarco quien fué el padre del término “análisis estructurado” lo describe de la siguiente forma :

“ ... Volviendo sobre los problemas y fallos reconocidos para la fase de análisis, se puede sugerir que necesitamos añadir los siguientes al conjunto de fines de la fase de análisis:

- Los productos del análisis han de ser altamente mantenibles. Esto concierne concretamente al documento final (especificación de requisitos del software)
- Se deben tratar los problemas de gran tamaño mediante un método efectivo de partición.
- Siempre que sea posible se deben utilizar gráficos.
  - Tenemos que diferenciar las consideraciones lógicas (esenciales) y las físicas (de implementación)...

- Como minimo necesitamos...
  - Algo que nos ayude a dividir los requisitos y a documentar esas divisiones antes de especificar...
  - Algún medio de seguimiento y evaluación de interfaces...
  - Nuevas herramientas para describir la lógica y la táctica, algo mejor que narrativas textuales..."

Con estas palabras, DeMarco establece los objetivos principales de un método de análisis que se ha convertido en el más utilizado de todo el mundo.

Otra definición : es una técnica que ayuda a dar solución a diferentes tipos de problemas, realizando para ello un estudio específico de los elementos básicos de todo sistema, es decir, especifica qué es lo necesario que haga el sistema o que se debe obtener con la aplicación.

### **1.1.1 Modelo ambiental**

Para el analista la labor más difícil en la especificación de un sistema es determinar que es parte del sistema y que no.

Todo sistema produce una salida como respuesta a algún acontecimiento. Hablando de acontecimientos un aspecto importante en el modelo ambiental es el de identificarlos.

Pueden existir dos tipos de acontecimientos:

- Los que ocurren en el ambiente exterior y
- requieren una respuesta del sistema.

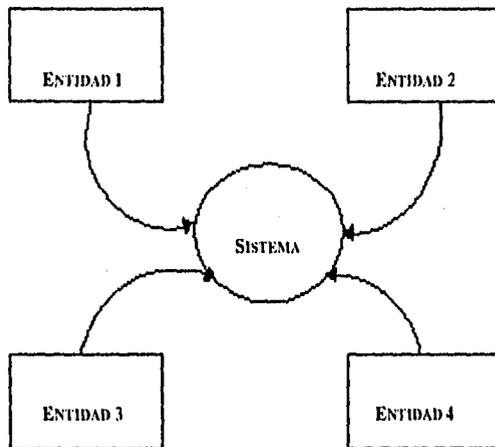
Las herramientas para definir el ambiente son:

- Declaración de propósitos
- Diagrama de contexto.
- Lista de acontecimientos
- Diccionario de datos
- Modelo de entidad-relación

Una vez terminado el modelo ambiental se procederá con el diagrama de flujo de datos y el diagrama de entidad-relación

### **1.1.2 El diagrama de flujo de datos**

A medida que la información se mueve a través del software, es modificada por una serie de transformaciones. El Diagrama de Flujo de Datos (DFD) es una técnica gráfica que representa el flujo de la información y las transformaciones que se aplican a los datos al moverse desde la entrada hasta la salida. En la *Figura 1* se muestra la forma básica de un diagrama de flujo de datos. El DFD también es conocido como diagrama de burbuja.



*Figura 1*

Se puede usar el diagrama de flujo de datos para representar un sistema o un software a cualquier nivel de abstracción. De hecho los DFD's pueden ser refinados en niveles que representen un mayor flujo de información y un mayor detalle funcional. Un DFD de nivel 0 también es denominado modelo fundamental del sistema o modelo de contexto, y representa al elemento de software completo como una sola burbuja de datos de entrada y de salida representados por flechas de entrada y de salida respectivamente.

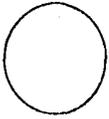
Al partir el DFD de nivel 0 para mostrar mas detalles, aparecen representados procesos (burbujas) y caminos de flujo adicionales. Por ejemplo, un DFD de nivel 1 puede contener 5 o 6 burbujas con flechas interconectándolas. Cada uno de los procesos representados en el nivel 1 es una subfunción del sistema general en el modelo del contexto.

En la *figura 2* se ilustra la notación básica que se usa para crear un DFD. El rectángulo es utilizado para representar una entidad externa, es decir, un elemento del sistema, u otro sistema que produzca información a ser transformada por el software o que recibe información del mismo. Un círculo representa un proceso o transformación que se aplica a los datos o al control y los cambia de alguna forma.

Todas las flechas de un diagrama de flujo de datos deben estar etiquetadas. La línea doble representa un almacén de información que es utilizada por el software. La sencillez de la notación de DFD's es una de las razones por las que decidimos utilizar esta metodología.



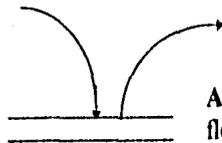
**Entidad Externa:** Una fuente de entrada al sistema, o fuente de salida del sistema.



**Proceso:** Ejecuta alguna transformación de sus datos de entrada, produciendo sus datos de salida



**Flujo de Datos:** Se usa para conectar los procesos entre si, a las fuentes o a los sumideros , la cabeza de las flechas indica la dirección de transferencia de los datos.



**Almacén de datos:** Un depósito de datos; la cabeza de las flechas indica las entradas y salidas al almacén.

**Simbología de los DFD**  
*Figura 2.*

### **1.1.3 Miniespecificaciones**

La miniespecificación es una herramienta del análisis, este se describe como una descripción de lo que se realiza en el último nivel del diagrama o bien diagrama primitivo.

La miniespecificación debe ser escrita en una forma tal que pueda ser entendida tanto por el usuario como el analista, ya que es una herramienta muy poderosa del diagrama de contexto, debe tener una notación clara y específica evitando los términos booleanos (AND, OR, NOT).

Debe contener todas las acciones finales que se realizaran en el sistema.

Las miniespecificaciones representan el pseudocódigo.

### **1.1.4 Diccionario de datos**

Un Análisis de Sistemas estaría incompleto si solo se considera el flujo de la información. Cada flecha del diagrama de flujo de datos, representa un elemento de información o varios. Cada almacén de información a menudo es una colección de elementos de datos individuales. Puede que cada elemento este definido en términos de otros elementos, incluso puede que el contenido de una entidad externa requiera ser expandida antes de que sea definido explícitamente. Por tanto, el analista debe disponer de algún método para representar el contenido de cada componente del modelo de flujo.

Se ha propuesto el diccionario de datos como gramática formal para describir el contenido de los objetos definidos durante el análisis estructurado.

Esta importante notación de modelización ha sido definida de la siguiente forma por Yourdon:

“ El diccionario de Datos es un listado organizado de todos los elementos de datos que son pertinentes para el sistema, con definiciones precisas y rigurosas que permiten que el usuario y el analista del sistema tengan una misma comprensión de las entradas, de las salidas de los componentes, de los almacenes y también de los cálculos intermedios. “

El diccionario de datos define los datos haciendo lo siguiente:

- Describe el significado de los flujos y almacenes que se muestran en el DFD.
- Describe la composición de agregadas de paquetes de datos que se mueven a lo largo de los flujos, es decir, paquetes complejos, que pueden descomponerse en unidades más elementales.
- Describen la composición de los paquetes de datos en los almacenes.
- Especifica los valores y unidades relevantes de piezas elementales de información en los flujos de datos y en los almacenes de datos.
- Describe los detalles de las relaciones entre almacenes que se enfatizan en un diagrama de entidad-relación.

#### 1.1.4.1 Necesidad de la notación del diccionario de datos

En la mayoría de los sistemas reales con los que se trabaja, los paquetes, o elementos de datos, serán lo suficientemente complejos como para que se necesite describirlos en términos de otras cosas. Los elementos complejos se definen en términos de elementos mas sencillos, y los sencillos en términos de valores y unidades legítimos que se pueden asumir.

#### 1.1.4.2 Notación de un diccionario de datos

Notación	Significado
=	esta compuesto de
+	y
()	optativo (puede estar presente o ausente)
{}	iteración
	seleccionar una de varias alternativas
**	comentario
@	identificador (campo clave) para un almacén
	separa opciones alternativas en la construcción

Por ejemplo, se puede definir el nombre: marciano así:

nombre = título de cortesía+nombre+segundo nombre+apellido  
título de cortesía = [Sr. | Srita | Sra. | Dr. | Profesor]  
nombre = {caracter legal}  
segundo nombre = {caracter legal}  
apellido = {caracter legal}  
caracter legal = [ A-Z|a-z|0-9]

### ***Definiciones :***

La definición de un dato se introduce con el símbolo "=". En este contexto, el "=" se lee: "se define como", o "se compone de " o simplemente "significa".

Para definir por completo un dato la definición debe contener lo siguiente:

- El significado del dato dentro del contexto de la aplicación.
- La composición del dato, si se compone de partes elementales con significado
- Los valores que pueden tomar el dato, si es un dato elemental que no puede descomponerse mas.

### 1.1.5 Elementos de datos básicos

Las partes elementales de los datos son aquellas para las cuales ya no existe una composición con significado dentro del contexto del ambiente del usuario. Cuando se han identificado los datos elementales, deben introducirse al diccionario de datos. Como se indicó anteriormente, el diccionario de datos debe proporcionar una breve narrativa, encerrada entre caracteres \*\*, que describa el significado del término del contexto del usuario.

#### *Datos opcionales :*

Un dato opcional, como la frase lo indica, es aquel que puede estar o no en un dato compuesto. Ejemplos de datos opcionales:

- El nombre de un cliente pudiera no incluir un segundo nombre
- El domicilio de un cliente pudiera incluir o no información secundaria, como el número de departamento
- El pedido de un cliente pudiera contener el domicilio al que se tiene que mandar la cuenta, el domicilio al que hay que hacer el envío o ambos

***Iteración :***

La notación de iteración se usa para indicar la ocurrencia repetida de un componente de un dato.

***Selección :***

La notación de selección indica que un dato consiste exactamente en un elemento de entre un conjunto de opciones alternativas. Las opciones se encierran en corchetes y se separan por una barra vertical.

***Alias :***

Un alias, como el término implica, es una alternativa de nombre para un dato. Esto es una ocurrencia común cuando se trata de diversos grupos de usuarios en diferentes departamentos o ubicaciones geográficas, que insisten en utilizar distintos nombres para decir lo mismo. El alias se incluye en el diccionario de datos para que este complete, y se relacione con el nombre primario u oficial del dato.

### **1.1.6 Los diagramas de entidad-relación**

Las bases para el desarrollo o modelos de Entidad-relación fueron descubiertas por el Dr. Peter Chen en 1976.

Dentro del medio ambiente de una empresa encontramos: personas, lugares y objetos las cuales llamamos ENTIDADES. Estas entidades interactúan unas con otras en varios sentidos y estas interacciones se llaman RELACIONES.

Cada entidad y cada relación va a tener ciertas características que se llaman ATRIBUTOS y por medio de estos se podrán describir los tres elementos básicos del análisis de entidad-relación.

La entidad es representada en un diagrama por un cuadrado; el rombo o diamante representa la relación; y el círculo representa el atributo. El diagrama entidad-relación permite crear un diccionario de datos que será de gran ayuda al usuario.

Para el diseño de este diagrama se toman en cuenta 4 niveles:

1. Estratégico o empresa.- Consiste en identificar las entidades principales de la empresa. Este nivel es muy general.
2. Entidad- relación.- Es una expansión del nivel empresa, aquí las entidades que fueron previamente identificadas serán analizadas a fondo.
3. Entidad-relación-atributo.- Aquí se identifica a los atributos y relaciones con un nombre.

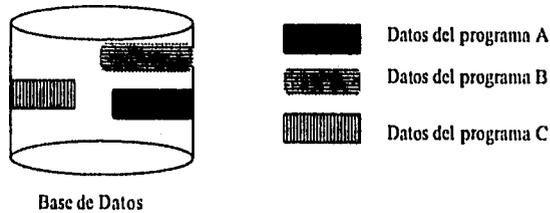
4. Entidad-relación-atributo-dato.- Consiste en la identificación y definición de los elementos de los datos que se necesitan describir de cada atributo, cada entidad y cada relación.

## 1.2 Concepto de base de datos

La base de datos puede definirse como una colección de datos interrelacionados almacenados en conjunto sin redundancias perjudiciales o innecesarias acerca de una organización con múltiples usos; su finalidad es la de servir a una aplicación o más, de la mejor manera posible; los datos se almacenan de modo que resulten independientes de los programas que los usan; se emplean métodos bien determinados para incluir datos nuevos y para modificar o extraer los datos almacenados.

La idea básica en la implantación de una base de datos es que los mismos datos sean aprovechados por tantas aplicaciones como sea posible, permitiendo no solo la lectura de los datos almacenados, sino la continua modificación de los que son necesarios para el control de las aplicaciones. Esto es consecuencia de que el contenido de una base se obtiene combinando datos de todas las diferentes fuentes en una organización, de tal manera que los datos estén disponibles para todos los usuarios.

La siguiente imagen muestra la base de datos como un recipiente de datos a ser compartidos por varios programas. El usuario podrá recuperar datos de varias partes de la base ya que los datos ahí almacenados están conectados directa o indirectamente.



*Vista Esquemática de los datos almacenados.* Los datos se almacenan físicamente en una disposición distinta a la perspectiva lógica. Todos los usuarios pueden tener acceso a los datos.

En ocasiones muchos datos se hallan simultáneamente almacenados en varios archivos con distintas finalidades y también con diferentes fechas de actualización; en la base de datos se pretende eliminar esta redundancia; sin embargo en algunas bases de datos se admite cierta redundancia (redundancia controlada o redundancia mínima) con el objeto de reducir los tiempos de acceso o simplificar los métodos de direccionamiento.

### 1.2.1 Importancia de las bases de datos

En la actualidad los datos son recursos administrables y que con su almacenamiento y empleo adecuado pueden proporcionar una importante ventaja competitiva. Por tanto, mientras mayor sea la cantidad de datos a que se tiene acceso una computadora, mayor será el potencial de información que proporcione.

Esto es gracias tanto a la innovación tecnológica, como al desarrollo de nuevos métodos para el almacenamiento de datos que diariamente son necesarios para administrar negocios, bancos, universidades, organismos gubernamentales y otras actividades humanas.

El medio ambiente de base de datos, con su software de apoyo y las técnicas de manejo que le acompañan, proporcionaran el marco para tratar los datos como un recurso estandarizado, administrable y compatible. Compartir archivos de datos entre distintas aplicaciones y emplear descripciones de datos y proposiciones de acceso consistentes en los programas en el medio ambiente de base de datos ayuda a tener una visión más cuidadosa y estandarizada de todo el proceso de desarrollo de un sistema de información.

### **1.2.2 Sistema Manejador de Bases de Datos (DBMS)**

Un Sistema Manejador de Base de Datos (*Data Base Management System: DBMS*) es un sistema que proporciona aislamientos de datos, para actuar como un intermediario entre la vista de una aplicación y la estructura física de almacenamiento. Un DBMS es un conjunto de rutinas, funciones, métodos de acceso, áreas de trabajo, almacenamiento y control, requeridas para el tratamiento del manejo de información bajo el concepto de bases de datos.



**DBMS como intermediario entre la base de datos física y las peticiones del usuario.**

Los Sistemas Manejadores de Bases de Datos (DBMS) han evolucionado hasta el punto de conseguir la aceptación general de los usuarios, y aun así, un problema importante que todavía se presenta al usuario es el empleo efectivo de esos sistemas; sin embargo, un elemento vital para lograr una buena utilización y respuesta de un DBMS es el diseño de la base de datos; la cual, es una metodología que a partir de un conjunto de elementos de información brinda una estructura flexible para un DBMS.

Así el DBMS ayuda a los usuarios a no tener que programar las tareas como la organización del almacenamiento de los datos o el acceso a estos.

Los datos almacenados en una base de datos tienen una organización física, la cual es dependiente del medio de almacenamiento empleado (discos o cintas); los datos en discos son almacenados de acuerdo a pistas y sectores.

Sin embargo los datos también tienen una organización lógica, con lo que surge el llamado *modelo de datos*.

El cual es un grupo de herramientas conceptuales para *describir los datos*, sus *relaciones*, su *semántica* y sus *limitantes*. Los modelos de datos se dividen en 3 grupos:

- Modelo Lógico
- Modelo Conceptual
- Modelo Físico

#### ***Generalidades de los 3 Modelos de Datos***

Una de las principales responsabilidades de la función de administración de la base de datos es desarrollar un *modelo conceptual* de la base de datos, el cual expresa las *entidades* y sus *relaciones*, por lo cual es la herramienta usada para representar la organización conceptual de los datos.

El *modelo conceptual* se utiliza para organizar, visualizar, planear y comunicar ideas y debe ser independiente del DBMS que se utilice.

El sistema de manejo de base de datos no es un factor para el diseño de un *modelo conceptual*, pero el diseño de un *modelo lógico*, sí depende del DBMS que se vaya a utilizar.

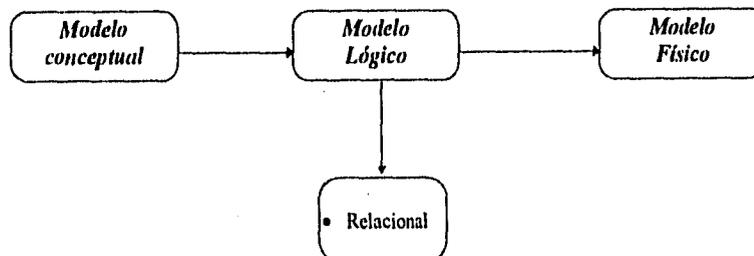
**Modelo Lógico.** Sirve para especificar la estructura lógica general de la base de datos como una descripción en un nivel más alto de la implantación.

El modelo lógico puede ser a su vez un modelo:

◆ Relacional

El *modelo conceptual* tiene que transcribirse a un *modelo lógico*, usado como una estructura fundamental de un DBMS y el modelo lógico debe transportarse al *modelo físico*. (ver siguiente imagen)

**Modelo físico.** Es la representación física de la información sobre los campos de datos, por ejemplo, longitud (caracteres), forma (cadena de bits, cadena de caracteres, punto flotante simple), precisión (para los elementos numéricos), regla de edición (constantes, rangos de valores), etc.



### 1.2.2.1 Objetivos de un DBMS

#### Evitar la Redundancia

Se habla de redundancia cuando la misma información se repite en diferentes archivos de la misma base de datos y esto conduce a que exista información duplicada. Por lo tanto, existe la necesidad de reducir el grado de redundancia con otras características deseables de la base, de modo que es preferible hablar de redundancia controlada o redundancia mínima en lugar de no redundancia como criterio de diseño. La redundancia no controlada ocasiona varios inconvenientes. En primer lugar tenemos el costo adicional del almacenamiento de copias múltiples de los mismos datos. En segundo lugar, y esto es mucho más serio, el hecho de que para actualizar por lo menos una parte de las copias redundantes es preciso recurrir a múltiples operaciones de actualización.

En las grandes operaciones de procesamiento que no cuentan con el apoyo de una base de datos, hay tantos datos redundantes que resulta prácticamente imposible mantenerlos todos en el mismo nivel de actualización.

### **Evitar la inconsistencia de los datos**

Este problema surge como resultado del anterior, significa que al actualizar los datos que se encuentran en diversos archivos de la misma base de datos de una manera duplicada existe el riesgo de no actualizar en todos los archivos y en este momento se genera la información inconsistente.

### **Mantener la integridad de los datos**

Son las medidas de seguridad usadas para mantener correctos los datos en la base de datos y que permiten recuperarse de las contingencias sin daño para los datos. Además de proteger los datos contra posibles problemas de software debe incluirse también procedimientos de verificación que aseguren que los valores de los datos se ajustan a ciertas reglas preestablecidas. Hay diferentes maneras de asegurar la integridad de los datos:

1. Validación de los datos.
2. Validación del valor de datos.
3. Validación de valores de claves primarias y secundarias.
4. Integridad referencial.

1. **Validación de los datos.** El contenido de cada elemento de entrada debe de coincidir con el tipo de datos descrito en el esquema, de otra manera, el DBMS mandará el mensaje apropiado de error.

2. **Validación del valor de datos.** El contenido de un campo de entrada puede validarse para cierto rango de valores.
3. **Validación de valores de claves primarias y secundarias.**
  - El DBMS debe asegurar que el valor clave primaria sea único y no nulo (vacío o no definido).
  - En el caso de llaves foráneas el usuario puede especificar si se permiten valores duplicados de tal llave.
4. **Integridad referencial.**
  - Asegura que no existan registros hijos si no hay un padre correspondiente.
  - La eliminación y actualización de los registros relacionados se realizará en cascada.

### **Seguridad de los datos**

Para evitar que una persona no autorizada tenga acceso al sistema, es común el uso de claves de acceso. Existen varios aspectos de seguridad que están relacionados específicamente con los datos como son impedir que vean los datos aquellas personas que no deban hacerlo y evitar que modifiquen información que no deba modificarse

## Manejo de Concurrencia

Se dice que hay concurrencia cuando dos elementos u ocurrencias intentan acceder al mismo tiempo a un proceso. Por ejemplo en un sistema de usuarios múltiples, como un sistema de reservaciones de línea aérea, cuando dos vendedores intentan actualizar en forma simultánea el mismo registro, tienen una forma muy desagradable de interferir entre sí, de manera que una de esas dos actualizaciones puede no tomarse en cuenta.

### 1.2.2.2 Características de los DBMS

La administración de las bases de datos fusiona la necesidad que tiene el usuario por técnicas más complejas para la manipulación de los datos con la creciente tecnología de las computadoras. Un DBMS hace más fácil la puesta al día y la modificación de las bases de datos existentes, reduce de modo substancial, el espacio necesario para almacenar y procesar los datos, su uso mejora significativamente el manejo de bases de datos en comparación con los métodos comunes de manipulación de archivos. Además:

- Proporciona independencia entre los programas de aplicación final de los usuarios y la estructura de almacenamiento física de los datos.
- Programas de utilería para facilitar la creación, mantenimiento y reestructuración de las bases de datos.
- Facilidades para la reorganización de los datos.

- Facilidades para la reorganización de los datos.
- Atiende de manera efectiva las diferentes necesidades de la organización.
- Suministra información consistente y a tiempo para la toma de decisiones.
- Habilidad para afectar la seguridad de los datos e imponer límites de acceso a ellos.
- Capacidad de reinicio (restart) automático en caso de falla del sistema.
- Habilidad para recuperar las operaciones en forma manual con esfuerzo mínimo.

### 1.2.2.3 Elementos de un DMBS

**DDL** (Data Definition Lenguaje). Es el medio para definir el contenido y formato de la Base de datos.

**DD** (Data Dictionary). Contiene metadatos, es decir, datos de los datos.

**DML** (Data Manipulation Lenguaje). Lenguaje de manipulación de datos.

#### 1.2.2.3.1 Lenguaje de definición de datos (DDL)

El término *lenguaje de definición de datos* es una herramienta para el DBMS que le ayuda a especificar la forma en que los datos pueden almacenarse; sin embargo, existen dos maneras acerca de la *forma* en que los datos se almacenan.

Una de estas maneras se presenta cuando el programador que ha de utilizar los datos, los percibe almacenando en una forma relativamente simple; y la otra, es la necesidad de que los datos, realmente almacenados en los dispositivos del disco, sean aprovechados en su totalidad de acuerdo a la metodología de bases de datos para lograr todos los beneficios que dicha metodología proporciona.

Esa distinción es lo suficientemente importante para garantizar que los diseñadores de DBMS, logren la capacidad de tener dos *vistas* de los datos. Se habla de la *vista lógica* de los datos como la forma en que el programador percibe como están, mientras que la *vista física* refleja la manera en que realmente están almacenados en disco.

Para que esta distinción funcione, debe haber un componente en el DBMS que pueda convertir las solicitudes de datos que provienen de los programas de aplicación (una *vista original*) a la forma de *vista física*, que es aquella en la que en realidad están almacenados en el disco y para que el DBMS lo logre, debe tener a su disposición descripciones que pueda comprender sobre la manera en que los datos están almacenados en el disco y la forma en que los usuarios o programadores los perciben.

#### 1.2.2.3.2 Diccionario de datos (DD)

En un medio de bases de datos, uno de los principales objetivos es el que muchos usuarios compartan datos comunes y que estos sean correctos. Para realizar los objetivos de tener datos correctos, redundancia mínima y control del uso de los datos, es necesario que exista un mecanismo de control, para ello se puede pensar en un diccionario de datos.

Un *diccionario de datos* almacena información sobre los datos relativos al origen de éstos, descripción, relación con otros datos, uso, responsabilidad y formato. Uno de los objetivos básicos de un diccionario de datos es permitir el manejo y la documentación de los datos.

Las principales características de un DD:

- \* Provee una interfaz conveniente para una o más bases de datos.
- \* Permite a personal no informático acceder a la información de los datos.
- \* Libera al usuario de tareas repetitivas y sencillas.
- \* Soporta diversas variedades de estructuras físicas.
- \* Permite almacenar toda la información relevante sobre los datos.

### 1.2.2.3 Lenguaje de manipulación de datos (DML)

El término *lenguaje de manipulación de datos* se refiere al mecanismo empleado para recuperar datos almacenados en una base de datos, así como la inserción de nuevos datos, la supresión y modificación de datos almacenados.

El lenguaje de manipulación de datos es un lenguaje que capacita a los usuarios a acceder o manipular los datos según estén organizados por el modelo de datos adecuados.

Existen dos maneras básicas de hacerlo; una de ellas consiste en hacer que un programa de aplicación emita una instrucción al DBMS para que encuentre ciertos datos en la base y los devuelva al programa, a estas instrucciones se les denomina *proposiciones integradas*.

La otra forma de tener acceso a los datos es que la persona que los busca desde una terminal emita un comando en un lenguaje especial de manera directa al DBMS para que los encuentre y los devuelva a la pantalla, a esto se le conoce como *operación de consulta*.

### **1.2.3 Enfoque relacional**

#### **1.2.3.1 Antecedentes**

En 1970 el doctor Edgar F. Codd de IBM publicó un escrito titulado *A Relational Model of Data for Large Shared Banks*. Esta publicación señaló el inicio de la base de datos relacional. Durante los años siguientes, el enfoque relacional a las bases de datos ha recibido mucha publicidad; sin embargo, sólo ha sido durante las últimas décadas que han aparecido en el mercado sistemas de manejo de base de datos relacional (RDBMS) que son viables desde el punto de vista comercial.

La historia de los DBMS relacionales es una de las historias más interesantes en el todavía joven campo de las bases de datos. La forma en que se comparan con los DBMS jerárquicos y de red en términos de operación, desempeño y filosofía general, es interesante, y muy instructiva para comprender realmente algunos de los conceptos más importantes de las bases de datos.

En los años siguientes a la introducción del modelo relacional se han desarrollado algunas teorías esenciales para las bases de datos relacionales (modelado y normalización), que ayudan al diseño de bases de datos y al procesamiento eficiente de solicitudes de información a la base de datos por parte de los usuarios.

### 1.2.3.2 Definición

El DBMS relacional consiste en una colección de *tablas*, a cada una de las cuales se le asigna un nombre único, cada tabla representa una entidad del mundo real y a su vez esta representada por *filas* y *columnas*. Una fila de una tabla representa una *relación* entre un conjunto de valores. Las columnas, campos o atributos de una tabla pueden arreglarse en cualquier orden sin afectar el significado de los datos. Una tabla siempre tiene un campo o grupo de campos que sirven como llave única; debido a que dos registros no pueden ser idénticos, aquella que se elija como llave única de identificación se denomina *llave primaria*. Si en un conjunto de tablas que constituyen una base de datos relacional un atributo sirve como llave primaria de una tabla y aparece como campo de otra, entonces se denomina *llave foránea*.

### 1.2.3.3 Estructura básica

El modelo relacional esta basado en el concepto matemático de relación de la teoría de conjuntos; donde los matemáticos definen una *relación* como un subconjunto de un producto cartesiano de una lista de dominios, la tabla surge bajo la filosofía de una relación.

La diferencia es que en bases de datos se le asigna un nombre a los atributos, mientras que los matemáticos se basan en nombres numéricos, usando el entero 1 para indicar el atributo cuyo dominio aparece primero en la lista de dominios; 2 para indicar el atributo cuyo dominio aparece segundo y así sucesivamente.

Puesto que las tablas son esencialmente relaciones, se usan indistintamente los términos matemáticos *relación* y *tupla* ó los términos *tabla* y *fila*.

Recordemos que una entidad es una persona, un lugar, una cosa, un evento o un concepto acerca del cual se desea registrar información y que esta entidad se representa a través de tablas en el modelo relacional.

Otros aspectos importantes en el manejo de bases de datos son las llaves o claves a través de las cuales el programador tiene acceso a tuplas y las asociaciones entre tablas que ayudan a optimizar el manejo de bases de datos.

Básicamente esta es la filosofía en que se fundamenta el RDBMS y la manera en que son representados los datos en una base de datos. El almacenamiento de los datos en la base de datos es a través de un archivo secuencial.

#### **1.2.3.4 Características**

En el enfoque relacional es posible analizar y revisar tres aspectos básicos para su diseño e implementación, los cuales son: la integración de los datos, el diseño de las bases de datos y el desempeño de las bases de datos.

### **Diseño y modificación**

Cuando una base de datos relacional se diseña, se hace en base a la forma en que opera la entidad en el medio ambiente, lo cual ayuda para la adecuada distribución de los campos en las aplicaciones, asegurándose de esta manera que cualquier consulta solicitada sea efectuada en su momento para encontrar los campos correctos cuando son solicitados, aun cuando, se soliciten consultas muy rebuscadas que requieren el rastreo de una o varias tablas haciéndose el proceso más lento de lo común. Las inserciones posteriores a las bases de datos, son más fáciles, ya que, únicamente se expande el número de tuplas de la tabla, sin afectar las aplicaciones o consultas a las tuplas existentes.

### **Integridad de datos**

La integridad de los datos durante la inserción, modificación y borrado de datos es muy significativa, ya que, al realizar cualquiera de las operaciones mencionadas, las tablas donde se encontraban tuplas iguales son actualizadas automáticamente manteniendo la consistencia de los datos.

## Desempeño

Los sistemas modernos y complicados de base de datos relacional dependen de dispositivos especiales de hardware para mejorar el desempeño o de ingeniosas técnicas de software para acelerar las búsquedas en las aplicaciones de consulta requeridas por el usuario. La eficiencia en los DBMS relacionales por lo común depende del acceso directo a un determinado registro de una tabla, generalmente los RDBMS permiten la creación de índices a través de varios atributos de una tabla.

### 1.2.3.5 Reglas de integridad

Las reglas de integridad proporcionan un medio para asegurar que los cambios que se hacen en la base de datos por usuarios autorizados no resulten una pérdida de consistencia de los datos, de esta manera las reglas de integridad protegen la base de datos contra daños accidentales.

#### a) Valores nulos

En la inserción de tuplas incompletas pueden introducirse valores vacíos en la base de datos, pero para determinados atributos los valores nulos pueden ser inapropiados; por ejemplo, en la tabla *cliente* en la que el atributo *nombre\_cliente* es un valor vacío, posteriormente cuando esta tupla proporciona una calle y una ciudad para un cliente anónimo, estos datos no contiene información útil.

En casos como éste, se deben prohibir los valores nulos, restringiendo el dominio de *nombre\_cliente* para que excluya los valores nulos introducidos por error o intencionalmente.

#### **h) Integridad referencial**

A menudo se quiere asegurar que un valor que aparece en una tabla para un conjunto de atributos dado también aparezca para un cierto conjunto de atributos de otra tabla. Esto se llama *integridad referencial*; es decir, que las actualizaciones (modificación, eliminación, inserción) efectuadas en una tabla que este asociada con otra tabla, deben ser también actualizadas sin que se produzca la inconsistencia.

#### **c) Afirmaciones**

Una afirmación es un predicado que expresa una condición que se desea que siempre satisfaga la base de datos. Por ejemplo que cada cliente de un banco de préstamos debe mantener una cuenta con un saldo mínimo de \$100.00. Cuando se hace una afirmación, el sistema prueba su validez. Si la afirmación es válida, entonces cualquier modificación futura de la base de datos está permitida sólo si no provoca que se viole la afirmación.

### c) Disparadores

Un disparador es una sentencia que el sistema ejecuta automáticamente como un efecto secundario de una modificación de la base de datos. Para diseñar un mecanismo de disparador se deben especificar las condiciones bajo las cuales se va a ejecutar el disparador y las acciones que se van a tomar cuando se ejecute el disparador. Para ilustrarlo, supóngase que en lugar de permitir saldos negativos de cuentas, el banco trata los saldos deudores, poniendo el saldo de cuenta a cero y creando un préstamo en la cantidad del saldo deudor. A este préstamo se le da un número de préstamo igual al número de cuenta de la cuenta del saldo deudor; la condición para ejecutar el disparador es una actualización de la tabla *depósito* que resulta en un valor de *saldo* negativo.

#### 1.2.3.6 Las doce reglas de Codd

Conforme el concepto relacional crecía en popularidad, muchas bases de datos que se llamaban a sí mismas *relacionales*, formalmente no lo eran. En respuesta a la corrupción del término relacional el Dr. Codd escribió un artículo en 1985 estableciendo doce reglas que una base de datos debe obedecer para que sea considerada verdaderamente relacional. Las doce reglas de Codd han sido aceptadas desde entonces como la definición de un DBMS verdaderamente relacional. A continuación se transcriben las doce reglas de Codd:

*La regla de información.*

Toda la información de una base de datos relacional está representada explícitamente a nivel lógico y exactamente de un modo mediante valores en tablas.

*Regla de acceso garantizado.*

Todos y cada uno de los datos (valor atómico) de una base de datos relacional se garantiza que sean lógicamente accesibles recurriendo a una combinación de nombre de tabla, valor de clave y nombre de columna.

*Tratamiento sistemático de valores nulos.*

Los valores nulos (distintos de la cadena de caracteres vacía o una de cadena de caracteres en blanco y distinta del cero o de cualquier otro número) se soportan en los DBMS completamente relacionales para representar la falta de información inaplicable de un modo sistemático e independiente del tipo de datos.

*Catálogo en línea dinámico basado en el modelo relacional.*

La descripción de la base de datos se representa a nivel lógico del mismo modo que los datos ordinarios, de modo que los usuarios autorizados puedan aplicar a su interrogación el mismo lenguaje relacional que aplican a los datos regulares.

*Regla de sublenguaje completo de datos.*

Un sistema relacional puede soportar varios lenguajes y varios modos de uso de terminal (por ejemplo, el modo de rellenar con blancos). Sin embargo, debe haber al menos un lenguaje cuyas sentencias sean expresables, mediante alguna sintaxis bien definida, como cadenas de caracteres y que sea completa en cuanto al soporte de todos los puntos siguientes: Definición de datos, Manipulación de datos. Restricciones de integridad y Seguridad. Esta regla se refiere a que se debe emplear un lenguaje de bases de datos relacional y que dicho lenguaje debe ser capaz de soportar todas las funciones básicas de un DBMS (creación de una base de datos, recuperación y entrada de datos, implementación de la seguridad de la base de datos, etc.).

*Reglas de actualización de vista.*

Todas las vistas que sean teóricamente actualizables son también actualizables por el sistema.

*Inserción, actualización y supresión de alta nivel.*

La capacidad de manejar una relación de base de datos o una relación derivada como único operando se aplica no solamente a la recuperación de datos, sino también a la inserción, actualización y supresión de los datos.

*Independencia física de los datos.*

Los programas de aplicación y las actividades terminales permanecen lógicamente inalterados cualquiera que sean los cambios efectuados ya sea a las representaciones de almacenamiento o a los métodos de acceso.

*Independencia lógica de los datos.*

Los programas de aplicación y las actividades terminales permanecen lógicamente inalterados cuando se efectúan sobre las tablas base, cambios preservadores de la información de cualquier tipo que teóricamente permitan alteraciones.

*Independencia de integridad.*

Las restricciones de integridad específicas para una base de datos relacional particular deben ser definibles en el sublenguaje de datos relacional y almacenables en el catálogo no en programas de aplicación.

*Independencia de distribución.*

Un DBMS relacional tiene independencia de distribución; es decir, que el lenguaje de base de datos debe ser capaz de manipular datos distribuidos localizados en otros sistemas informáticos

*Regla de no subversión.*

Si un sistema relacional tiene un lenguaje de bajo nivel (un sólo registro cada vez), ese bajo nivel puede ser utilizado para suprimir las reglas de integridad y las restricciones expresadas en el lenguaje relacional de nivel superior (múltiples registros a la vez). Impedir "otros caminos posibles" en la base de datos que pudieran modificar la estructura relacional y la integridad de los datos.

## 1.2.4 Modelado básico del enfoque relacional

Un Sistema Manejador de Base de Datos (DBMS) utiliza un modelo de datos para definir la estructura fundamental de los mismos. Un modelo de datos expresa las entidades y sus relaciones y es la herramienta usada para representar la organización conceptual de los datos.

### 1.2.4.1 Terminología básica

#### **Datos**

Los datos son una representación del mundo real. Pero solo representarán la porción que represente un hecho particular de interés para una o más aplicaciones. Por lo tanto, los datos representan un recurso de la organización.

#### **Información**

Es el resultado obtenido de la transformación de los datos; para una persona dada, con un fin dado, o para satisfacer un requerimiento específico. Este punto de vista es muy relativo, por que, lo que son datos "procesados" para una persona son datos en crudo para otra. Los mismos datos son objeto de diferentes clases de procesamiento en diferentes circunstancias para convertirse así en información.

**Entidad**

Una entidad es una persona, un lugar, un evento o un objeto que se puede identificar en forma única y del cual se registra información y que además cae dentro del alcance del sistema, acerca de la cual el sistema debe mantener, correlacionar y desplegar información. Las entidades son sustantivos y son representadas por medio de tablas. Las entidades pueden ser:

- Tangibles. Empleados, alumnos, piezas, artículos o lugares.
- Intangibles. Un suceso, un nombre de actividad, la cuenta de un cliente o un concepto abstracto.

**Tabla**

Es un arreglo de dos dimensiones compuesta por renglones y columnas. Una columna contiene un mismo tipo de datos y un renglón contiene un mismo tipo de información; ambos, contienen información perteneciente a una entidad. Consideremos la entidad ALUMNOS y elaboremos su correspondiente tabla.

ALUMNOS

NoCuenta	Nombre	Dirección	Teléfono
8721910-3	Torres	Laureles #21	554-80-44
8834129-1	Quintana	Sáforo #45	621-45-67
8723121-4	Bastida	Triunfo #890	841-41-57

RENGLONES

COLUMNAS

Cada renglón de la tabla contiene información perteneciente a un solo alumno y una columna contiene datos del mismo tipo; por ejemplo, la columna NoCuenta contiene *únicamente* el número de cuenta de todos los alumnos de la tabla y no más datos de diferente tipo, observe que:

- Cada tabla debe tener un nombre único de tabla.
- Cada columna debe tener un nombre de columna.
- El nombre de la columna debe ser único dentro de la tabla.
- El orden de columnas y renglones no es significativo.
- Las columnas deben ser atómicas (no divisibles).

### **Atributos**

Son las características propias de la entidad, toda entidad tiene atributos básicos que la caracterizan. Los atributos se modelan como columnas de la entidad. La forma de diferenciar entidades es por medio de atributos, dichas entidades deben tener por lo menos un atributo diferente.

### **Tupla**

Colección ordenada de uno o más elementos de datos que forman un registro. Es el renglón  $n$  de la tabla.

### **Grado**

Son los diferentes valores que puede tomar la tabla con respecto al dominio, es decir, la amplitud de la tabla en cuanto al número de atributos.

**Dominio**

Es la colección de valores de los cuales uno o más atributos obtienen sus valores reales.

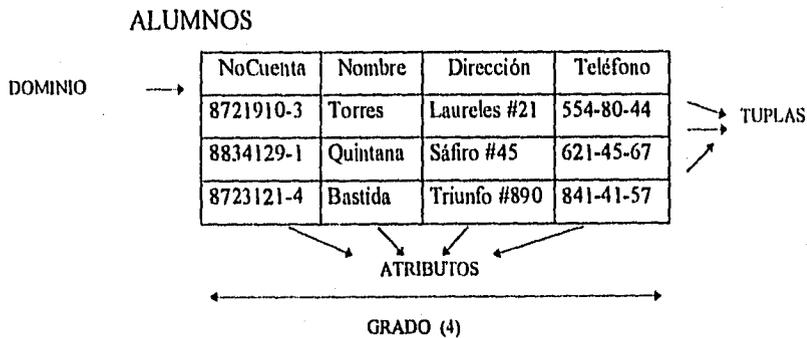
**Campo**

Es la unidad más pequeña a la cual uno puede referirse en un programa para computadora.

**Registros**

Un registro es una colección de datos relacionados, referentes a una entidad.

De acuerdo a la tabla ALUMNOS la terminología anterior se ubica de la siguiente manera:



## Llaves

Se denomina llave (o clave) al atributo que permite identificar de manera única a una entidad. Una llave es, en otras palabras, el campo a partir del cual se pueden inferir otros campos de una tabla; por lo que, cada tupla debe estar asociado con una llave que permita su identificación. En la tabla de ALUMNOS la llave que identifica unívocamente a un elemento de la tabla es el atributo NoCuenta. Es posible que el Nombre, sea también la llave que identifique a un estudiante, pero puede existir el caso que dos estudiantes se llamen igual y ya no habría forma de identificar a los dos estudiantes.

## Llaves Primarias

La llave primaria (Primary Key, PK) de una tabla identifica en forma única a cada renglón de la tabla.

NoCuenta	Nombre	Dirección	Teléfono	CodFacultad
8721910-3	Torres	Laureles #21	554-80-44	001
8834129-1	Quintana	Sáfiro #45	621-45-67	003
8723121-1	Bastida	Triunfo #890	841-41-57	002

PK

### FACULTADES

CodFacultad	Facultad
001	Ingeniería
002	Química
003	Contaduría y administración

PK

En la tabla ALUMNOS la PK es el atributo NoCuenta, con el cual se identifica a un alumno en particular; y en la tabla FACULTADES su PK es CodFacultad.

En una tabla la llave primaria no puede contener valores nulos (faltantes o espacios en blanco) ni valores duplicados y no se permiten cambios sobre los valores de la llave primaria; además, una llave puede constar de más de una columna.

### CALIFICACIONES

NoCuenta	Materia	Calificación
8834239-6	01	MB
7954730-2	03	B
7954730-2	01	S
8834239-6	02	B
8843548-1	02	MB
8843548-1	01	B

← PK →

Una llave primaria que consta de más de una columna se le llama llave *primaria compuesta*; en el caso de la tabla anterior su llave primaria es una llave primaria compuesta. Una tabla con una llave primaria no compuesta se llama *tabla prima*; y la tabla con una llave primaria compuesta es una *tabla no prima*.

Generalmente los valores de la llave primaria son claves ó valores que inventamos para poder identificar una tupla específica, los valores que asignamos a la llave primaria son ajenos a la información de la tupla; además, estos valores deben cumplir con las características antes mencionadas de las llaves primarias.

**Llaves Foráneas**

Una llave foránea (Foreign Key FK) es la llave primaria de una tabla y al mismo tiempo forma parte de otra tabla únicamente como atributo. Retomando las tablas ALUMNOS y FACULTADES, el atributo CodFacultad se encuentra en ambas tablas; en la tabla ALUMNOS forma parte de ella como un atributo más y en la tabla FACULTADES además de ser un atributo de la tabla es la PK de la misma.

**ALUMNOS**

NoCuenta	Nombre	Dirección	Teléfono	CodFacultad
8721910-3	Torres	Laurcles #21	554-80-44	001
8834129-1	Quintana	Sáfiro #45	621-45-67	003
8723121-4	Bastida	Triunfo #890	841-41-57	002

← PK →
← FK →

**FACULTADES**

CodFacultad	Facultad
001	Ingeniería
002	Química
003	Contaduría y admon.

← PK →

El atributo CodFacultad aparece en más de una tabla (ALUMNOS y FACULTADES) y ambos atributos son del mismo tipo. Generalmente las llaves foráneas (FK) indican asociaciones entre tablas, por lo que sus valores pueden ser nulos o repetidos.

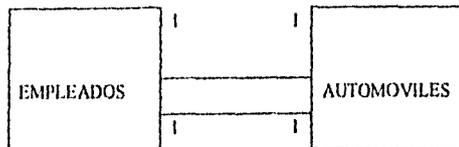
#### 1.2.4.2 Asociaciones

Una asociación es la unión o enlace entre dos o más entidades (u otras asociaciones), que caen dentro del alcance del sistema, y acerca del cual el sistema debe mantener, correlacionar y desplegar información.

Generalmente las asociaciones requieren de al menos dos entidades (es decir, tablas primas) las cuales deben estar dentro del alcance del sistema. Existen tres tipos de asociaciones:

##### **Asociación UNO a UNO (1:1)**

Las ocurrencias de una entidad se pueden relacionar sólo a una ocurrencia de la otra entidad. Para los siguientes ejemplos de asociaciones se consideraran la entidades de una empresa. Supóngase que como una de las prestaciones en la empresa 'X', es proporcionar un automóvil a cada uno de sus empleados. En la *asociación uno a uno* teniendo las entidades EMPLEADOS y AUTOMOVILES la asociación se establece de la siguiente manera:



Su interpretación es la siguiente: Un empleado puede tener asignado sólo un automóvil y un automóvil sólo puede ser asignado a un empleado; por lo que, su asociación es uno a uno (a un empleado un automóvil y a un automóvil un empleado 1:1). A continuación se presentan las tablas de las entidades EMPLEADOS y AUTOMOVILES y sus respectivos atributos.

EMPLEADOS

Num_Emp	Nombre	Dirección	Num_Auto
001	Alcantara	Ohmos #24	102
002	Suárez	Pinto #239	101
003	Hernández	Ocaba #453	103

PK (under Num\_Emp)      FK (ND) (under Num\_Auto)

AUTOMOVILES

Num_Auto	Tipo	Modelo
101	Shadow	92
102	Spirit	94
103	Jetta	94

PK (under Num\_Auto)

Emplearemos las siglas ND para indica que no se admiten duplicados. En nuestro ejemplo ello es necesario puesto que dos empleados no pueden tener el mismo auto asignado para su uso personal. Una característica importante es que las asociaciones 1:1 son simétricas; es decir, el campo Num\_Auto es FK es la tabla EMPLEADOS y PK en la tabla AUTOMOVILES pero es posible que las tablas tengan el siguiente aspecto:

## EMPLEADOS

Num_Emp	Nombre	Dirección
001	Alcantara	Olmos #24
002	Suárez	Pino #239
003	Hernández	Ocaba #453

PK

## AUTOMOVILES

Num_Auto	Tipo	Modelo	Num_Emp
102	Shadow	92	001
101	Spirit	94	002
103	Jetta	94	003

PK

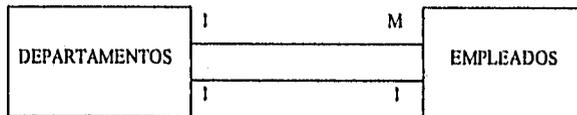
FK

Al modelar este tipo de asociaciones hay que hacerlo cuidadosamente de manera que los valores nulos se minimicen o se eviten totalmente.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

### Asociación UNO a MUCHOS (1:M)

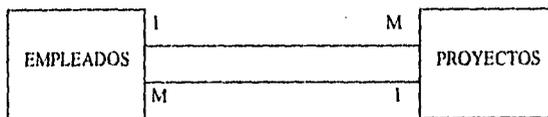
Se dice que una relación entre entidades es uno a muchos, si las ocurrencias de una entidad están relacionadas con diversas ocurrencias de otra entidad. Continuando con el mismo ejemplo la empresa 'X' cuenta con  $n$  departamentos y de igual manera  $m$  empleados; para llevar el control del departamento de Personal, consideremos ahora las entidades DEPARTAMENTOS y EMPLEADOS, su asociación uno a muchos es la siguiente:



En este caso  $n$  departamento en particular de la empresa puede tener a su servicio *muchos* empleados y de manera contraria,  $m$  empleado sólo puede prestar sus servicios dentro de la empresa 'X' a  $n$  departamento a la vez; por lo que, aquí la asociación que se crea es de uno a muchos (1:M).



La empresa 'X' es una firma de consultores que elaboran proyectos para otras empresas, por lo que cada empleado tiene asignado a su cargo varios proyectos. Teniendo la entidad EMPLEADOS consideremos una nueva entidad llamada PROYECTOS para tener un control de las personas que tienen asignado un proyecto. La asociación que se establece es la siguiente:



La asociación que aquí se presenta es de MUCHOS a MUCHOS donde *un* empleado puede tener a su cargo *más* de un proyecto y *un* proyecto estar a cargo de *más* de un empleado. Para relacionar dos tablas de una asociación M:M, se emplea una tercer tabla que comúnmente se llama tabla asociativa o tabla prima, que no representa una entidad sino una asociación entre entidades.

Esta tabla asociativa forma su llave primaria de la llave primaria de las dos tablas principales de que proviene. Una tabla asociativa es una tabla prima en la cual todos los componentes de su llave primaria son llaves foráneas; además, esta tabla puede contener más atributos que la caracterizan.

EMPLEADOS

Num_Emp	Nombre	Dirección
002	Suárez	Pino #239
001	Alcantara	Olmos #24
003	Hernández	Ocaba #453

← PK →

PROYECTOS

Num_Proj	Non_Proj	Fecha_Inicio	Duración	Cliente
201	Sistema de Nómina	Mayo 15, 92	2 año	Sanborn's
202	Inventarios	Enero 01,90	1 año	Audiotec
203	Control de profesores	Dic 18,94	14 meses	La Salle

← PK →

Como se menciona anteriormente, para relacionar EMPLEADOS y PROYECTOS se utiliza una tercer tabla que es la asociativa.

EMPLEADOS/PROYECTOS

Num_Emp	Num_Proj	Actividades
001	201	Control del equipo. Analisis.
002	201	Diseño
001	202	Proyecto completo.
003	203	Analisis
002	203	Diseño y programación

← FK      ← FK →  
← PK →

A partir de esta tabla podemos conocer que empleado se dedica a qué proyecto, cuántos y quienes se dedican a un proyecto en especial, así como las respectivas actividades que se desarrollan en cada proyecto.

### 1.2.5 Normalización

Ahora se continuará con el tratamiento de diseño de bases de datos relacionales. En términos generales, el objetivo del diseño de una base de datos relacional es generar un conjunto de esquemas (diseño global de la base de datos) de relaciones que nos permitan almacenar información sin redundancia innecesaria, pero que a la vez nos permitan recuperar información fácilmente. Una técnica consiste en diseñar esquemas que tengan una *forma normal* adecuada. Una forma normal representa un buen diseño de bases de datos. Para determinar si un esquema de relaciones tiene una de las formas normales, se necesita información adicional sobre la entidad del mundo real que se modelara con la base de datos.

La normalización es una técnica para el diseño de bases de datos, representativa del tipo de métodos que toman de entrada una lista de campos y las asociaciones entre ellos. La normalización de datos es una metodología para arreglar campos en tablas de manera que se elimine la redundancia entre los campos no llave y donde cada una de las tablas resultantes se ocupa de una sola área de conocimiento.

La entrada requerida por el proceso de normalización es una lista del conjunto de campos de datos y las asociaciones entre ellos. Dado, que resulta más fácil explicar el proceso en el contexto de un ejemplo que incluya registros de muestra, a continuación se muestran los datos de ejemplo en un arreglo estructurado en forma libre denominado forma *no normalizada*.

#### 1.2.5.1 Dependencia funcional

Al intentar la definición de las relaciones entre datos primero se debe tratar de descubrir cuáles campos (atributos) dependen de cuáles otros. La dependencia funcional se expresa como: *el atributo B de la tabla Tipos es funcionalmente dependiente del atributo A de la tabla Tipos si, en cada instante, cada valor de A está asociado con no más de un valor de B dentro de la tabla Tipos.*

Decir que B es funcionalmente dependiente de A es equivalente a decir que A identifica a B o de igual manera, si en cualquier instante es conocido el valor de A, el valor de B queda determinado. Por ejemplo, considerando la tabla:

EMPLEADO (NroEmpleado, NombreEmpleado, Salario, NroProyecto, FechaTerminación)

Las dependencias funcionales en esta relación son las siguientes:

NroEmpleado	es dependiente de	NombreEmpleado
NombreEmpleado	es dependiente de	NroEmpleado
Salario	es dependiente de	NombreEmpleado o NroEmpleado
NroProyecto	es dependiente de	NombreEmpleado o NroEmpleado
FechaTerminación	es dependiente de	NombreEmpleado, NroEmpleado, o NroProyecto

NroEmpleado no es funcionalmente dependiente de Salario, porque varios empleados pueden tener el mismo salario; de igual modo, NroEmpleado no es funcionalmente dependiente de NroProyecto, pero sí lo es FechaTerminación. Nótese que ningún otro atributo de esta relación es totalmente dependiente de NroProyecto.

#### 1.2.5.2 Datos no normalizados

En la Figura 4 se muestran los datos de ejemplo en una tabla no normalizada, los datos de esta tabla pueden incluir situaciones como un campo multivaluado; por ejemplo, el segundo registro de la Figura 4 se refiere al mecánico número 35 y se anota, en ese solo registro, que tiene tres capacidades.

Esta forma de datos tiene ciertas desventajas como: la necesidad de alguna forma de registros de longitud variable y complejidad adicional para el programador, lo que invariablemente lleva a un número mayor de errores en la programación.

Además, en el caso del registro del mecánico número 35, se sabe que la capacidad número 113 coincide con la categoría "carrocería" y así sucesivamente a través de todos los pares de números de capacidad y categorías listados, pero tales coincidencias pueden no siempre existir en todas las situaciones semejantes, lo que provoca una gran confusión.

#### Mecánicos

NumMec	NumCap	CatCap	NomMec	EdadMec	NumTall	CdTaller	Superv	Calif
21	113	Carroceria	Pérez	55	52	Monterrey	Robles	3
35	113	Carroceria	Castro	32	44	D.F.	Ríos	5
	179	Motor						1
	204	Transmis						6
50	179	Motor	López	40	44	D.F.	Ríos	2
77	148	Llantas	García	47	52	Monterrey	Robles	6
	361	Motor						6

Figura 4 Datos no normalizados

### 1.2.5.3 Primera Forma Normal (1NF)

Los datos en la primera forma normal tienen la propiedad de que cada anotación de datos o valor de campo, debe ser indivisible (atómico). La siguiente figura es la representación de la primera forma normal de los datos de la figura 4. Cada anotación de campo de cada registro está constituida por un solo elemento de datos no subdivisible. En esencia, los registros no normalizados con campos multivaluados se desglosaron para producir varios registros con algunos datos repetidos, según fue necesario; la representación de los datos en la primera forma normal no es, por sí misma, útil para el control de la redundancia sino sólo un punto de arranque para continuar trabajando.

#### Mecánicos

NumMec	NumCap	CatCap	NomMec	EdadMec	NumTall	CdTaller	Superv	Calif
21	113	Carroceria	Pérez	55	52	Monterrey	Robles	3
35	113	Carroceria	Castro	32	44	D.F.	Ríos	5
35	179	Motor	Castro	32	44	D.F.	Ríos	1
35	204	Transmis	Castro	32	44	D.F.	Ríos	6
50	179	Motor	López	40	44	D.F.	Ríos	2
77	148	Llantas	García	47	52	Monterrey	Robles	6
77	361	Motor	García	47	52	Monterrey	Robles	6

← PK →

Figura 5 Primera Forma Normal

#### 1.2.5.4 Segunda Forma Normal (2NF)

Como se puede apreciar, los datos de la figura 5 son muy redundantes. En este punto la metodología se orienta al problema de qué buscar en la estructura de datos y qué modificar para disminuir la redundancia.

La combinación de campos *NumMec* (no. de mecánico) y *NumCap* (no. de capacidad) es una llave (PK) válida para este archivo, lo cual significa “que cada campo no llave del archivo depende de la llave primaria”; aunque ambas partes de la llave primaria compuesta son necesarias para definir el campo *Calif* sólo una de ellas se necesita para definir cada uno de los otros campos no llave (*CatCap*, *NoMec*, *EdadMec*, *NumTall*, *CdTaller*, *Superv*).

En la figura 6 se muestran los mismos datos en la segunda forma normal; los cuales, se han dividido en tres tablas, cada una de las cuales tiene la propiedad de que su llave primaria define a cada uno de sus campos no llave. Dentro de una tabla específica, ningún campo no llave está definido por una parte de la llave solamente. Varios campos se duplicaron en este proceso, *NumMec* que sólo aparecía una vez como campo en la primera forma normal, ahora aparece tanto en la tabla de mecánicos como en la tabla de calificación; este tipo de duplicación de campo es necesario en esta etapa entre aquellos campos que participan como campos llave (PK).

En realidad, el número total de ocurrencias de valor de campo (total de datos) ha disminuido de 63 en la figura 5 a 55 en la figura 6, lo que indica un decremento en la redundancia. Obsérvese también que todas las entidades identificables de manera individual están representadas en cada una de las tablas.

### Mecánicos

NumMec	NomMec	EdadMec	NumTall	CdTaller	Superv
21	Pérez	55	52	Monterrey	Robles
35	Castro	32	44	D.F.	Rios
50	López	40	44	D.F.	Rios
77	García	47	52	Monterrey	Robles

PK

### Capacidad

NumCap	CatCap
113	Carricería
148	Llantas
179	Motor
204	Transmis
361	Motor

PK

## Calificación

NumMec	NumCap	Calif
21	113	3
35	113	5
35	179	1
35	204	6
50	179	2
77	148	6
77	361	6

PK

Figura 6 Segunda Forma Normal

## 1.2.5.5 Tercera Forma Normal (3NF)

La tabla de capacidad y la de calificación de la figura 6 están libres de redundancia por que todos los campos no llave dependen de su llave primaria. Así, ambas tablas ya estan en tercera forma normal. Volvamos a dar una ojeada a la tabla de mecánicos que nos revelará cierta redundancia residual; por ejemplo, los registros 1 y 4 indican el taller número 52 en la ciudad de Monterrey y lo supervisa el sr. Robles y algo similar sucede con los registros 2 y 3 y el taller número 44; sin embargo, de acuerdo con la llave primaria de esa tabla NumMec, identifica cada uno de sus otros campos, pero dado, que la llave está constituida por sólo un campo, la regla de la segunda forma normal de dependencia de los campos no llave con respecto a la llave primaria no se cumple.

El problema está relacionado con las asociaciones entre, *NumTall* y *CdTaller*, y entre *NumTall* y *Superv*. *NumTall* define *CdTaller* y *Superv*, pero claramente no es una llave primaria para toda la tabla (no define a *NumMec*, *NomMec* o *EdadMec*). De esta manera, la situación que se crea es que un campo no llave define a otros del mismo tipo. Esta forma de relación inesperada, que es otra indicación de que se están mezclando tipos fundamentalmente distintos de información es la misma tabla, es la que provoca la redundancia que queda.

Mecánicos

NumMec	NomMec	EdadMec	NumTall
21	Pérez	55	52
35	Castro	32	44
50	López	40	44
77	García	47	52

PK

Talleres

NumTall	CdTaller	Superv
44	D.F.	Ríos
52	Monterrey	Robles

PK

## Capacidad

NumCap	CatCap
113	Carroceria
148	Llantas
179	Motor
204	Transmis
361	Motor

PK

## Calificación

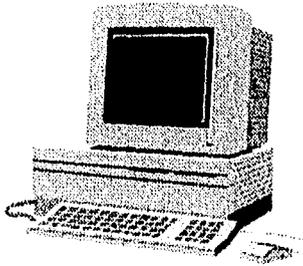
NumMec	NumCap	Calif
21	113	3
35	113	5
35	179	1
35	204	6
50	179	2
77	148	6
77	361	6

PK

Figura 7 Tercera Forma Normal

En la figura 7 se muestra la representación de los datos en la tercera forma normal; obsérvese que se ha creado una nueva tabla, la de taller, para separar los datos reacionados con los talleres y que al dividir la tabla taller se dejó una copia de la columna *NumTall* en la tabla de mecánicos, esto de hace debido a que fue la única forma de continuar indicando con qué taller estaba asociado un mecánico.

Para concluir podemos decir que en la tercera forma normal, que no existe situación alguna en la que un campo no llave defina a otro del mismo tipo en una tabla.

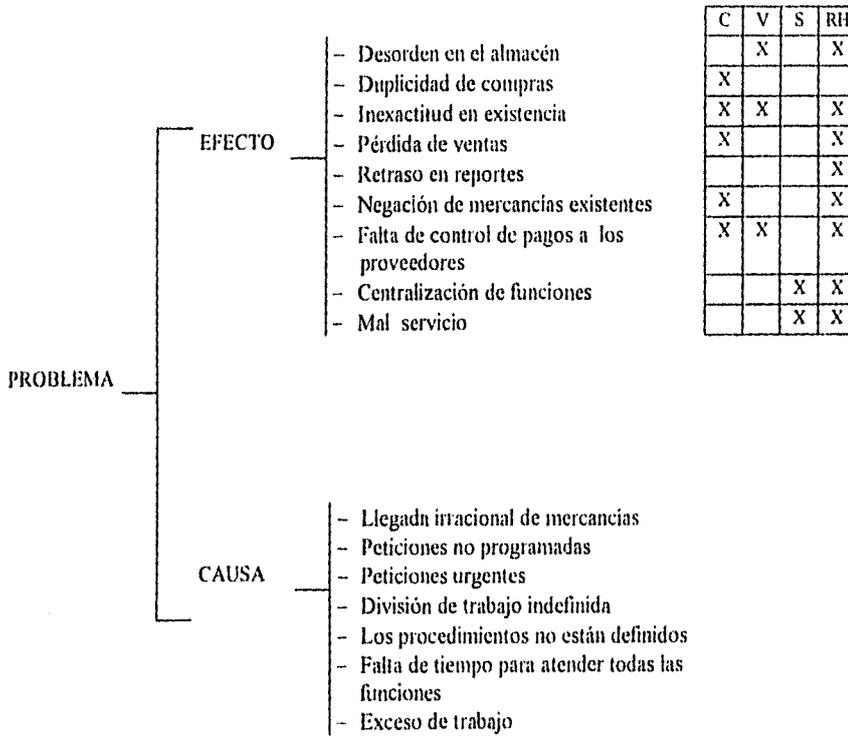


## CAPITULO II

# DESARROLLO DEL SISTEMA



1.1.2 Definición del problema a resolver



- C** Costo
- V** Velocidad
- S** Servicio
- RH** Recursos Humanos

### 1.1.3 Procedimientos

<b>PROCEDIMIENTOS DE COMPRA Y VENTA DE REFACCIONES</b>
<p><b>I. Pagos Diversos</b></p> <p><b>II. Compra</b></p> <p><b>III. Venta</b></p>

## PROCEDIMIENTOS DE COMPRA Y VENTA DE REFACCIONES

### I. Pagos Diversos

1. El vendedor reúne la documentación
2. Entrega de documentación
3. El vendedor recibe la documentación del contador
4. Archivo del Vendedor

### II. Compra

1. El vendedor verifica existencia del artículo
2. El vendedor llama al proveedor
3. El vendedor hace pedido al proveedor
4. El vendedor recibe los artículos solicitados
5. El vendedor paga nota de pedido al proveedor

### III. Venta

1. El cliente pide el artículo deseado al vendedor
2. El vendedor muestra el artículo solicitado al cliente
3. El cliente verifica el artículo solicitado
4. El vendedor elabora nota de venta
5. El cliente pide nota de remisión

## PROCEDIMIENTOS DE PAGOS DIVERSOS

### 1. El vendedor reúne la documentación

- 1.1 El vendedor reúne los recibos de luz, teléfono y renta.
- 1.2 El vendedor reúne las notas de remisión.

### 2. Entrega de documentación

- 2.1 El vendedor entrega al contador la documentación de egresos e ingresos.
- 2.2 El vendedor recibe acuse de recibido del contador.

### 3. El vendedor recibe la documentación del contador

- 3.1 El vendedor recibe la copia de la declaración sellada.
- 3.2 El vendedor recibe los gastos diversos clasificados.

### 4. Archivo del Vendedor

- 4.1 El vendedor archiva la declaración sellada, junto con la documentación que recibió del contador .

## PROCEDIMIENTOS DE PAGOS DIVERSOS

### 1. El vendedor reúne la documentación

- 1.1 El vendedor reúne los recibos de luz, teléfono y renta.
- 1.2 El vendedor reúne las notas de remisión.

### 2. Entrega de documentación

- 2.1 El vendedor entrega al contador la documentación de egresos e ingresos.
- 2.2 El vendedor recibe acuse de recibido del contador.

### 3. El vendedor recibe la documentación del contador

- 3.1 El vendedor recibe la copia de la declaración sellada.
- 3.2 El vendedor recibe los gastos diversos clasificados.

### 4. Archivo del Vendedor

- 4.1 El vendedor archiva la declaración sellada, junto con la documentación que recibió del contador .

## PROCEDIMIENTOS DE COMPRA

### 1. El cliente pide el artículo deseado al vendedor

- 1.1 El cliente expresa verbalmente su deseo de adquisición de un artículo al vendedor.
- 1.2 El cliente describe el artículo solicitado al vendedor.
- 1.3 En caso de que haya ambigüedad en la descripción del artículo, el vendedor muestra el catálogo al cliente.
- 1.4 El cliente selecciona del catálogo el artículo.

### 2. El vendedor muestra el artículo solicitado al cliente

- 2.1 El vendedor se dirige a buscar el artículo solicitado.
- 2.2 El vendedor muestra el artículo al cliente para determinar si es el artículo correcto.

### 3. El cliente verifica el artículo solicitado

- 3.1 El cliente revisa si la pieza mostrada satisface sus necesidades.
- 3.2 El cliente pregunta el precio al vendedor.
- 3.3 El cliente toma la decisión de compra.

### 4. El vendedor elabora nota de venta

- 4.1 En caso de que el cliente solicite la nota de venta, el vendedor pide al cliente su cédula de registro federal de contribuyentes.
- 4.2 El vendedor anota los datos del cliente, especificando el nombre, dirección, registro federal de contribuyentes, cantidad, descripción del artículo solicitado, precio del artículo, IVA desglosado, total a pagar.

**PROCEDIMIENTOS DE COMPRA**

---

**5. El cliente pide nota de remisión**

- 5.1 El vendedor pide datos al cliente como son nombre, dirección, cantidad descripción del artículo solicitado, precio del artículo y total a pagar.
- 5.2 El vendedor comunica al cliente el total a pagar.

## PROCEDIMIENTOS DE VENTA

### 1. El vendedor verifica existencia del artículo

- 1.1 El vendedor confirma que haya el artículo solicitado en el almacén.
- 1.2 En caso de no existir artículos el vendedor anotará marca, modelo, serie y cantidad del artículo.

### 2. El vendedor llama al proveedor

- 2.1 El vendedor concerta cita con el proveedor.

### 3. El vendedor hace pedido al proveedor

- 3.1 El vendedor dicta marca, modelo, serie y cantidad de los artículos al proveedor.
- 3.2 El vendedor espera ocho días hábiles para recibir el pedido

### 4. El vendedor recibe los artículos solicitados

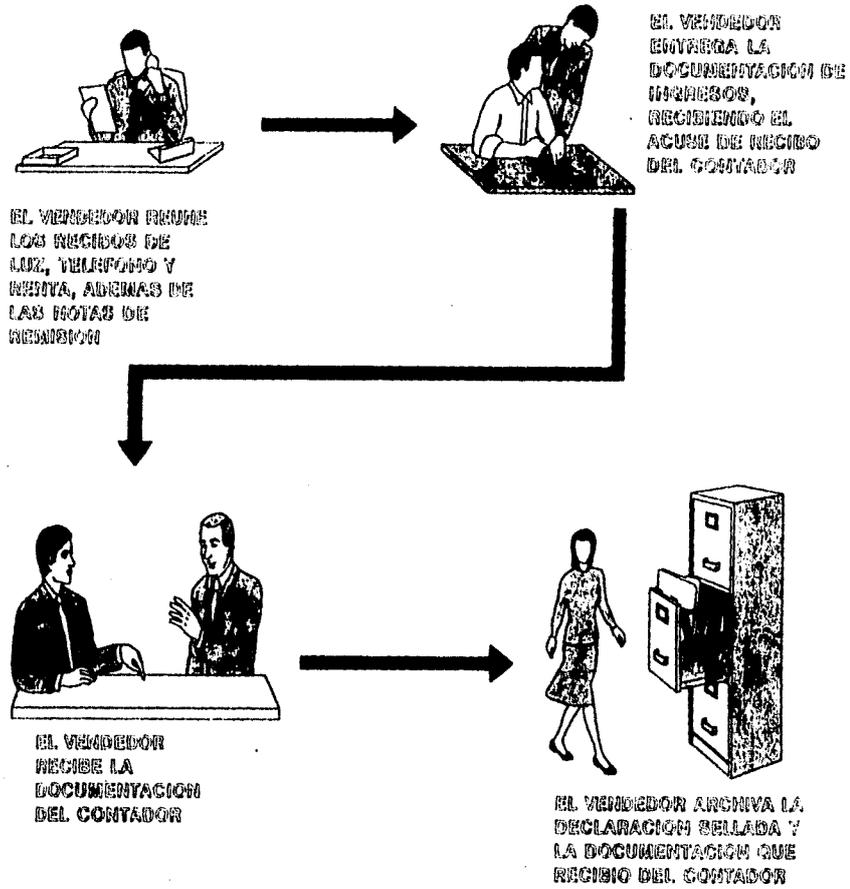
- 4.1 El vendedor recibe los artículos de el proveedor.
- 4.2 El vendedor recibe la factura de los artículos de el proveedor.
- 4.3 El vendedor verifica que los artículos estén en la factura que le entrega el proveedor.
- 4.4 En caso de faltar algún artículo, el vendedor hace una lista de la marca, modelo, serie y cantidad de el artículo faltante.

### 5. El vendedor paga nota de pedido al proveedor

- 5.1 El vendedor paga la cantidad estipulada en la factura del proveedor.
- 5.2 El vendedor guarda copia de la factura del proveedor.

1.1.4 Diagramas

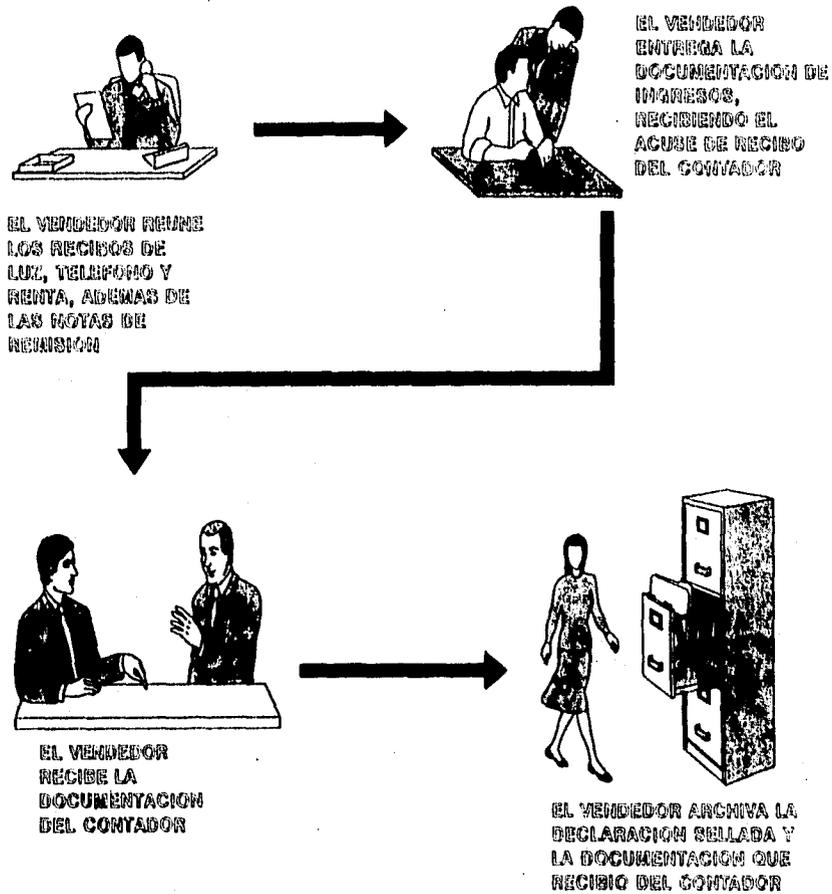
DIAGRAMA PANTORAMICO DE PAGOS DIVERSOS



3/1

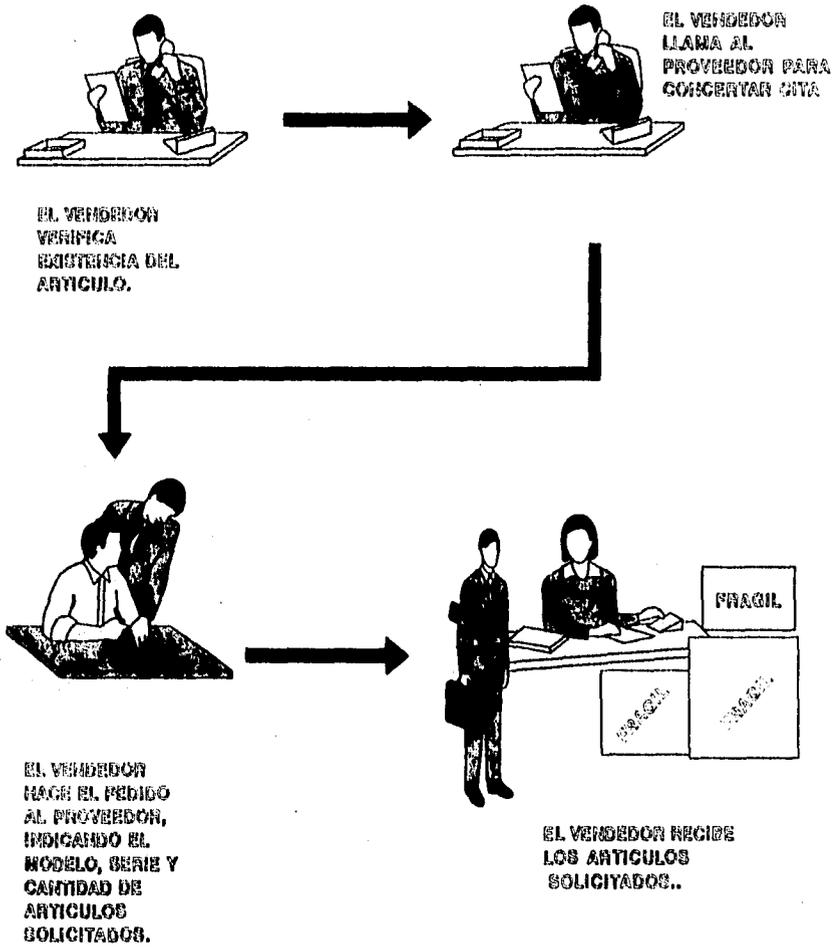
1.1.4 Diagramas

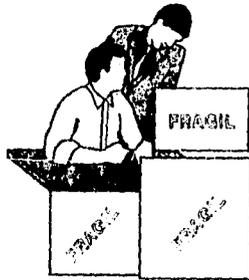
DIAGRAMA PANTORAMICO DE PAGOS DIVERSOS



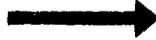
1/1

DIAGRAMA PANORAMICO DE COMPRA





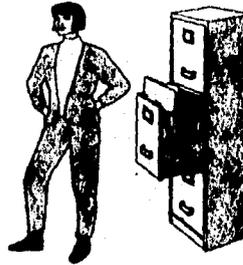
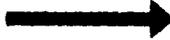
EL VENDEDOR  
RECIBE FACTURA,  
VERIFICA  
ARTICULOS.



EL VENDEDOR QUE  
LOS ARTICULOS  
QUE LE SON  
ENTREGADOS SEAN  
LOS CORRECTOS.  
EN CASO DE FALTAR  
ALGUN ARTICULO,  
SE HACE UNA LISTA  
DEL MATERIAL  
FALTANTE.

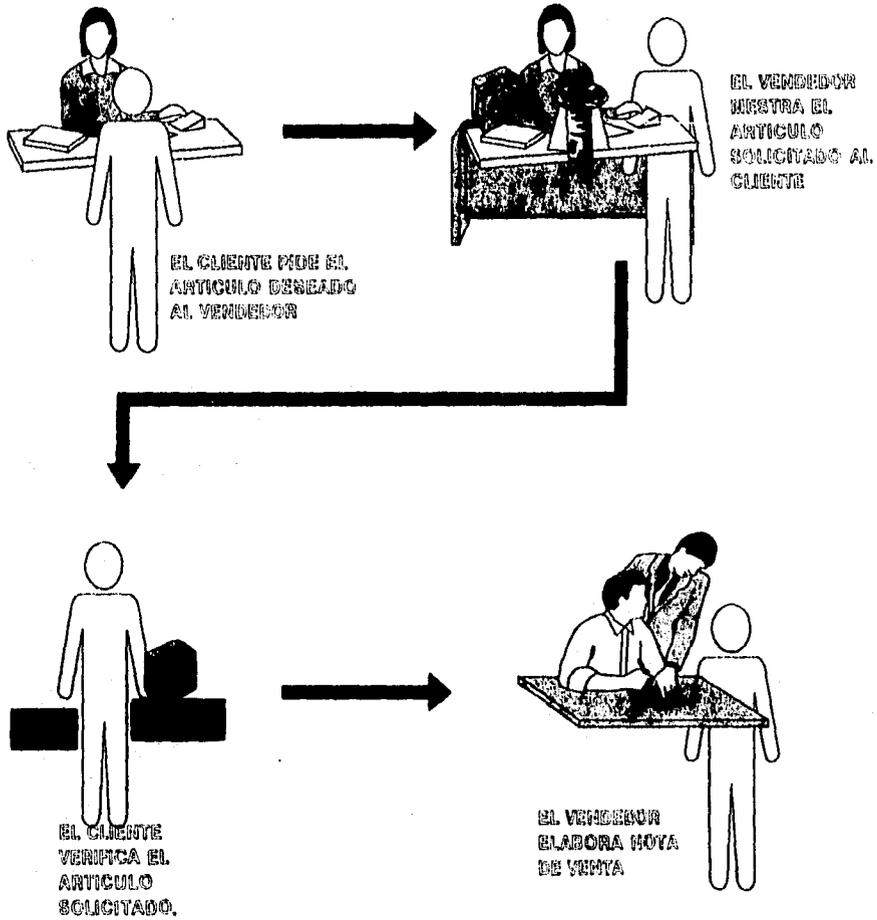


EL VENDEDOR  
PAGA NOTA DE  
PEDIDO AL  
COMPRADOR.



EL VENDEDOR GUARDA  
LA COPIA DE LA  
FACTURA DE COMPRA.

DIAGRAMA PANORAMICO DE VENTA



1/1

## 1.1.5 Nivel de desarrollo informático

**ANALISIS DE NIVEL INFORMATICO PARA EL PROCEDIMIENTO  
DE:  
PAGOS DIVERSOS**

Hoja 1 de 2

<b>Fases Responsable</b>	<b>Reune La Documentacion</b>	<b>Entrega De Documentacion</b>
Fases Niveles	El vendedor	El vendedor
<b>P A S O S</b>	1.- Reúne los recibos de luz, teléfono, y renta.  2.- Reúne notas de remisión.	1.- Entrega al contador la documentación de egresos e ingresos.  2.- Recibe acuse de recibido del contado.
Nivel Manual	1,2	1,2
Nivel Mecánico		
Nivel Electromecánico		
Nivel Electrónico		

<b>Recibe La Documentacion</b>	<b>Archivar La Documentacion</b>	
El vendedor	El vendedor	
1.- Recibe la copia de la declaración sellada. 2.- Recibe los gastos diversos clasificados.	1.- Archiva la documentación sellada, junto con la documentación que recibió del contador.	
Nivel Manual 1,2	1	
Nivel Mecánico		
Nivel Electromecánico		
Nivel Electrónico		

**ANALISIS DE NIVEL INFORMATICO PARA EL PROCEDIMIENTO  
DE:**

**COMPRA**

Hoja 1 de 2

<b>Verificación de la Existencia del Artículo</b>	<b>Llamada al Proveedor</b>	<b>Se hace un pedido al Proveedor</b>
El vendedor	El vendedor	El vendedor
<p>1.- Confirma que haya artículo solicitado en el almacén.</p> <p>2.- En caso de que no exista, el artículo en el almacén, se anotara marca, modelo, serie y cantidad, del artículo solicitado</p>	<p>1.- Concerta cita con el proveedor por teléfono.</p>	<p>1.- Dicta al proveedor, marca, modelo, serie y cantidad de los artículos.</p> <p>2.- Espera ocho días hábiles para recibir el pedido.</p>
Nivel Manual 1,2		1,2
Nivel Mecánico	1	
Nivel Electromecánico		
Nivel Electrónico		

<b>Recibe Artículos Solicitados</b>	<b>Pago de Artículos</b>	
El vendedor	El vendedor	
<p>1.- Recibe los artículos del proveedor.</p> <p>2.- Recibe la factura de los artículos del proveedor.</p> <p>3.- Verifica que los artículos estén en la factura.</p> <p>4.- En caso de faltar algún artículo, se hace una lista de la marca, modelo, serie y cantidad del artículo faltante.</p>	<p>1.- Paga la cantidad estipulada en la factura de el proveedor.</p> <p>2.- Guarda la copia de la factura del proveedor.</p>	
Nivel Manual 1,2,3,4	1,2	
Nivel Mecánico		
Nivel Electromecánico		
Nivel Electrónico		

**ANALISIS DE NIVEL INFORMATICO PARA EL PROCEDIMIENTO  
DE: VENTA**

Hoja 1 de 2

<b>Pelicion del Articulo</b>	<b>Muestra del Articulo</b>	<b>Verificacion del Articulo</b>
El cliente	El vendedor	El cliente
1.- Expresa verbalmente su deseo de adquisición de un artículo al vendedor 2.- Describe el artículo solicitado al vendedor. 3.- Pide el catalogo al vendedor. 4.- Selecciona el artículo del catalogo.	1.- Se dirige a buscar el artículo solicitado. 2.- Muestra el artículo al cliente para determinar si es el artículo correcto.	1.- Revisa si la pieza mostrada satisface sus necesidades. 2.- Pregunta el precio de la pieza. 3.- Toma decisión de compra.
Nivel Manual 1,2,3,4	1,2	1,2,3
Nivel Mecánico		
Nivel Electromecánico		
Nivel Electrónico		

<b>Elaboración de Nota</b>	<b>Elabotación Nota de Remisión</b>	
El vendedor	El vendedor	
<p>1.- En caso de que el cliente solicite la nota de venta, se solicita al cliente su cedula de registro federal de contribuyente.</p> <p>2.- Anota los datos del cliente, especificando el nombre, dirección, registro federal de contribuyente, cantidad, descripción del artículo solicitado, precio del artículo, IVA desglosado, total a pagar.</p>	<p>1.- Pide datos al cliente como son, nombre, dirección, cantidad, descripción del artículo solicitado, precio del artículo y total a pagar.</p> <p>2.- Comunica al cliente el total a pagar.</p>	
Nivel Manual      1,2	1,2	
Nivel Mecánico		
Nivel Electromecánico		
Nivel Electrónico		



### 1.1.7 Volúmenes actuales y/o proyectados

Los volúmenes actuales y/o proyectados de la unidad son como sigue:

Ventas diarias	Ventas mensuales
20 Piezas	400 piezas

### **1.1.8 Frecuencias actuales y/o proyectados**

Las frecuencias de los procesos actuales y proyectados son como sigue:

20 piezas diarias.

## 1.1.9 Costo actual

**CEDULA ANALITICA DE RECURSOS HUMANOS DE  
PROCEDIMIENTO**  
*Pagos Diversos*

PUESTOS	SALARIO MENSUAL	SALARIO DIARIO	HORA	MINUTO	TIEMPO		COSTO	
					DIARIO	MENSUAL	DIARIO	MENSUAL
Contador	NS 100.00	3.33	1.66	0.027	1 hr	2 hr	3.33	9.99
Trabajador 1	NS 1,800.00	60	6	0.01	10 hrs	300 hrs	60.00	1,800.00
Trabajador 2	NS 1,800.00	60	6	0.01	10 hrs	300 hrs	60.00	1,800.00
							-----	-----
							123.33	3,609.99

**CEDULA ANALITICA DE AREA PARA EL PROCEDIMIENTO:**  
*Venta*

Area Utilizada	7 mts
Costo * mt	N\$ 200
Costo Mensital del Area	N\$ 1,400
25% de utilización en Promedio	N\$ 350

**CEDULA ANALITICA DE COSTO DE MOBILIARIO Y EQUIPO  
APLICABLE AL PROCEDIMIENTO**  
*Venta*

<b>Mobiliario y Equipo</b>	<b>Valor</b>	<b>Promedio Depreciación (Año)</b>	<b>Costo Aplicable Mensual</b>
Escritorio	N\$ 1,200	10	10.00
Sillón	220	10	1.83
Silla	70	10	0.58
Silla	70	10	0.58
Mostrador	2,000	10	16.66
Mostrador	2,500	10	20.83
Banco	60	10	0.50
Banco	60	10	0.50
Anaqueles	2,185	10	18.20
Anaqueles	1,800	10	18.20

**CEDULA ANALITICA DE MATERIALES APLICADA AL  
PROCEDIMIENTO:**

*Venta*

**ARTICULOS DE ESCRITORIO**

Bloc de Notas	N\$	200.00
Libreta		6.00
Libreta		6.00
Plumas		4.00
Folders		5.00
Engrapadora		15.00
Calculadora		<u>380.00</u>
	N\$	616.00

**CEDULA ANALITICA DE COSTOS INDIRECTOS APLICADA AL  
PROCEDIMIENTO:**

*Venta*

Electricidad	N\$	50.00
Teléfono		100.00
Renta del Inmueble		<u>2,500.00</u>
	N\$	2,650.00

**CEDULA ANALITICA DE COSTOS APLICABLES AL  
PROCEDIMIENTO:**

*Venta*

RECURSOS HUMANOS	N\$	3,509.99
INMUEBLES		225.00
MOBILIARIO Y EQUIPO		66.97
MATERIALES		395.00
INDIRECTOS		<u>375.00</u>
	N\$	3,509.00

### **1.1.10 Requerimientos especiales**

#### **HARDWARE REQUERIDO**

1. Este sistema se desarrollará para una PC con mínimo 4 MB de Memoria en RAM, arquitectura 386, velocidad 33 MH, 10 MB de espacio para el sistema como mínimo.
2. Impresora de matriz de puntos para elaborar notas de remisión.

#### **SOFTWARE REQUERIDO**

1. Se desarrollara el sistema en Paradox 4.5 , utilizando como plataforma Windows.

### 1.1.11 Costos

#### Costo del nuevo sistema

Análisis	N\$	2000.00
Programador		2000.00
Equipo de Computo		7000.00
Impresora		1000.00
Bloc de notas		200.00
		-----
	N\$	12200.00

### 1.1.12 Análisis del costo beneficio

#### CALCULO DE COSTO BENEFICIO

C.P.A	3509.99
C.P.P	4000
	-----
Costo Adicional	( 490.01)

#### 12.25% Costo de más

- C.P.A Costo del procedimiento operativo actual
- C.P.P Costo del procedimiento operativo propuesto

**PLAZO DE RECUPERACION**

C.P.A.            3509.99  
C.P.P.            4000  
-----  
(490.01) Pérdida mensual (P)

**C.N.S. / P = N.P.R.**

12200 / 490.01 = 24.89 meses para recuperar la inversión

**C.N.S.**      Costo del nuevo sistema

**P**            Pérdida mensual

### 1.1.13 Ventajas y desventajas

#### VENTAJAS

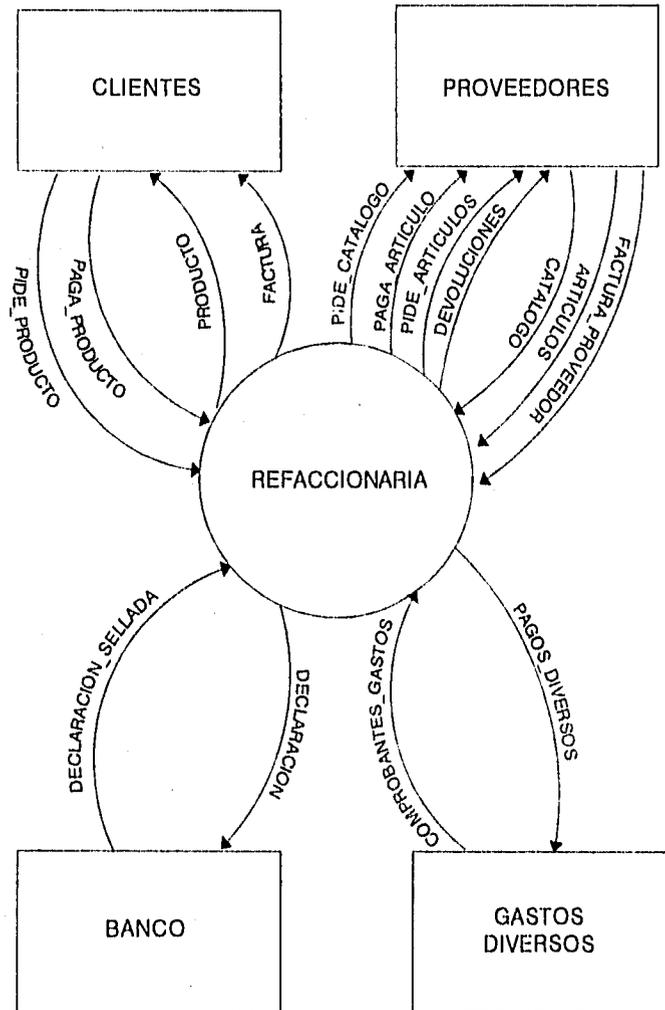
- El dueño tiene el control sobre todas las operaciones que se realizan en el negocio

#### DESVENTAJAS

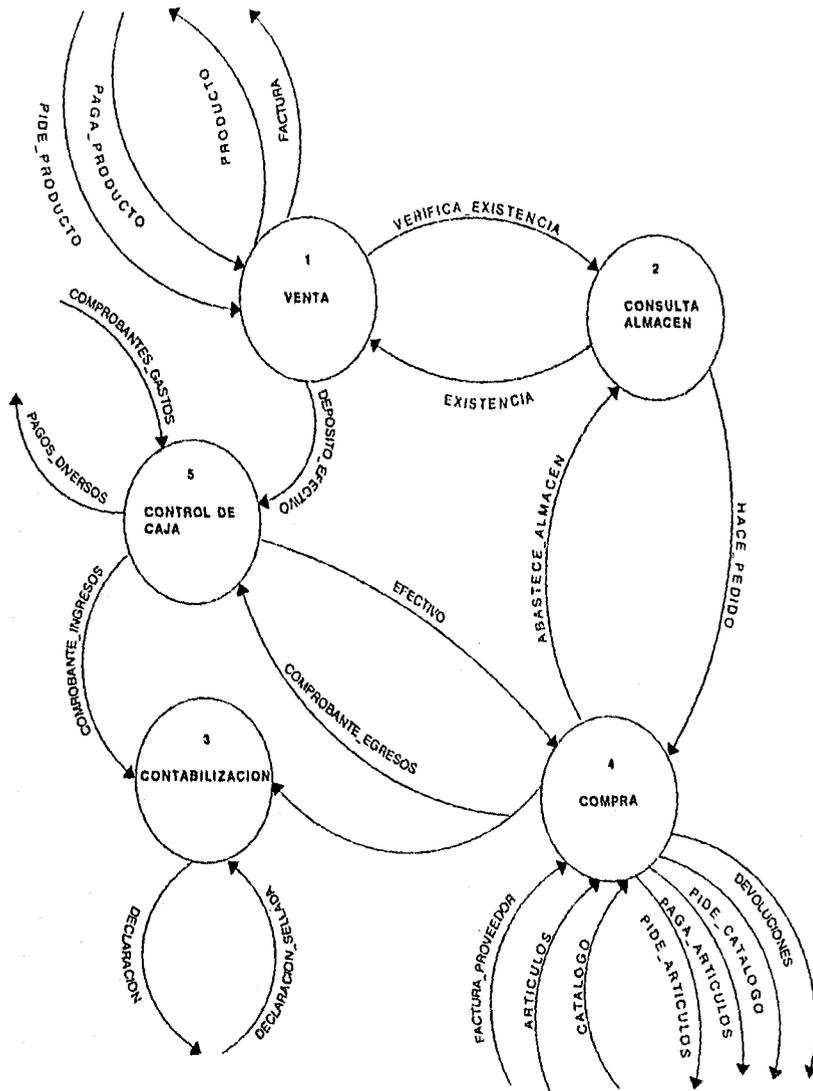
- Los procesos se realizan en una forma repetitiva , lo que provoca tedio y errores en las ventas
- Los procesos no automatizados
- Pérdida de los artículos, es decir, no existe un control de los inventarios, y por lo tanto no existen pruebas selectivas para ver si existen los artículos.
- Fuga de efectivo., por que no se cuenta con un control de caja, es decir, de las entradas y salidas del efectivo.
- Duplicidad de tareas.

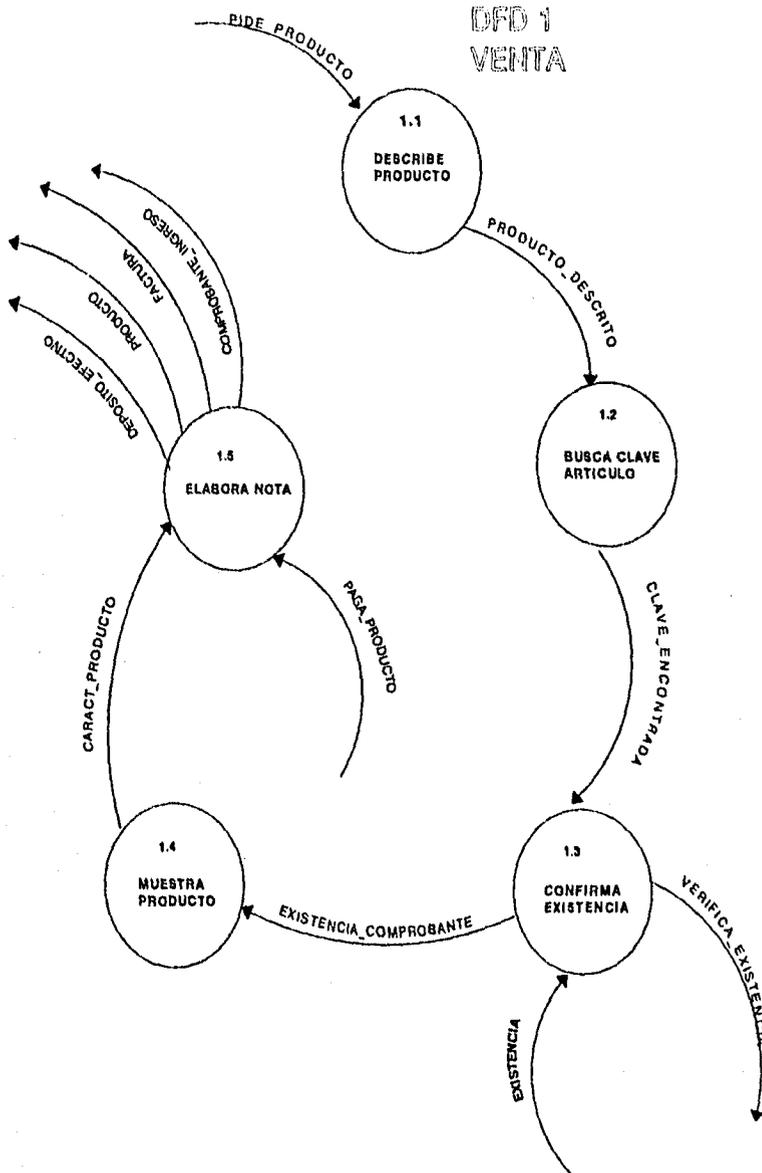
1.2 Fase de Análisis de Sistema  
1.2.1 Análisis Conceptual

DIAGRAMA DE CONCEPTO

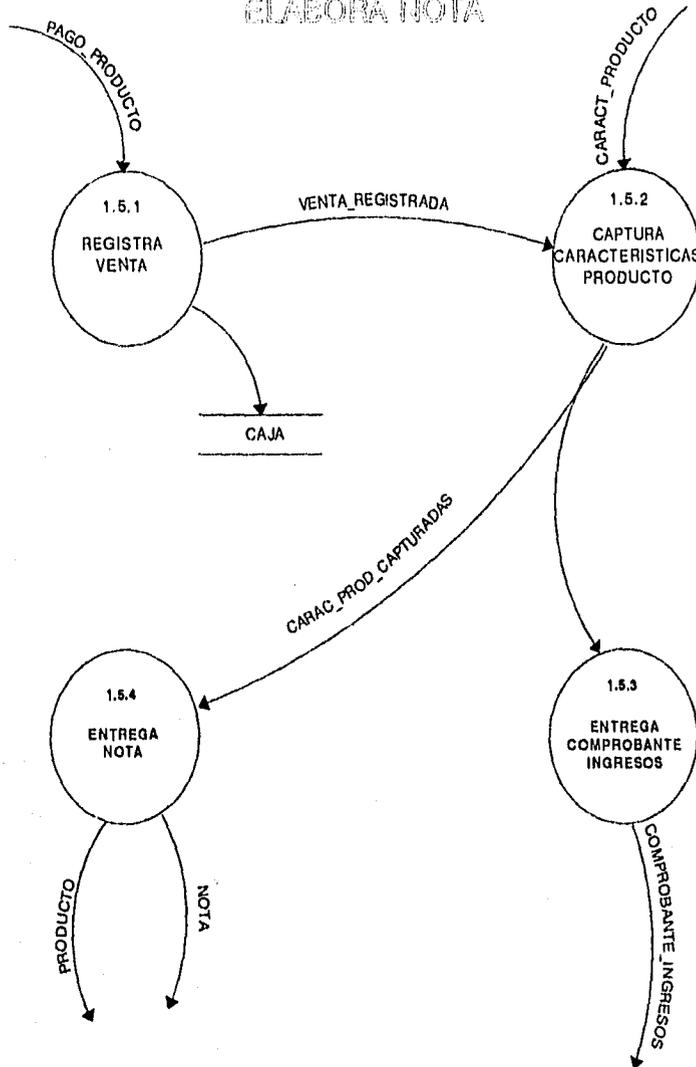


DFD 0

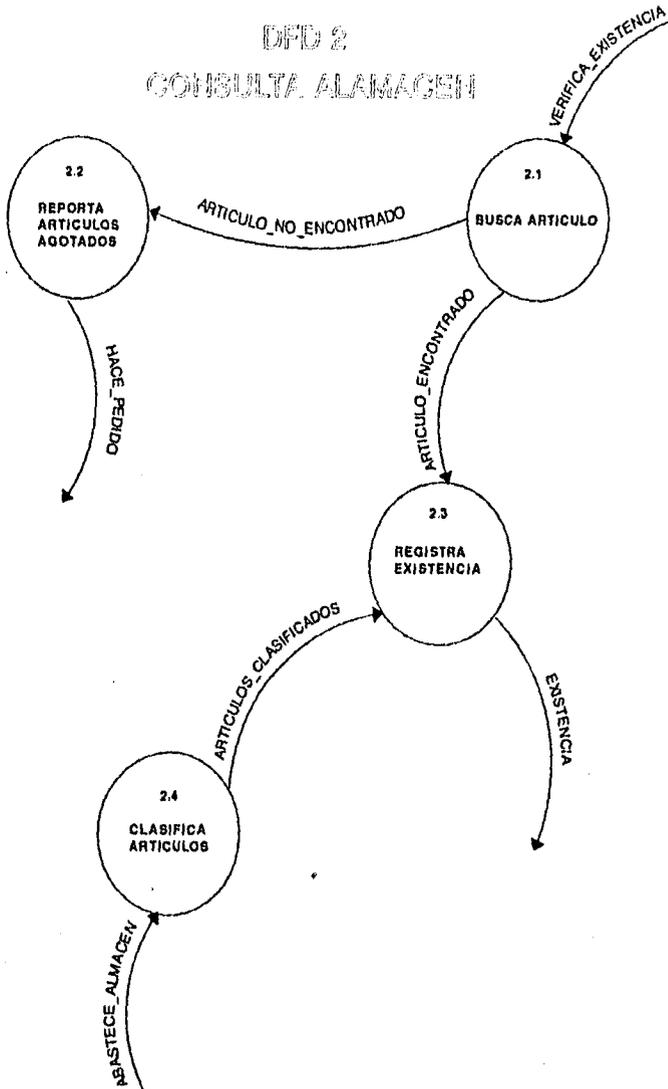




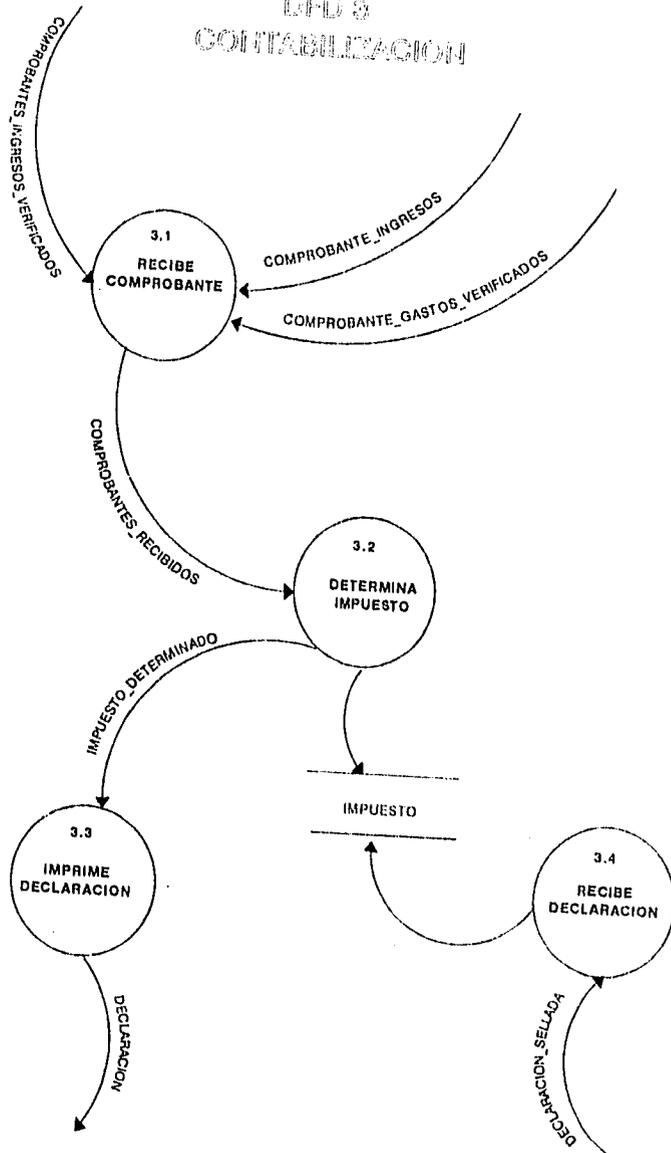
DFD 1.5  
ELABORA NOTA

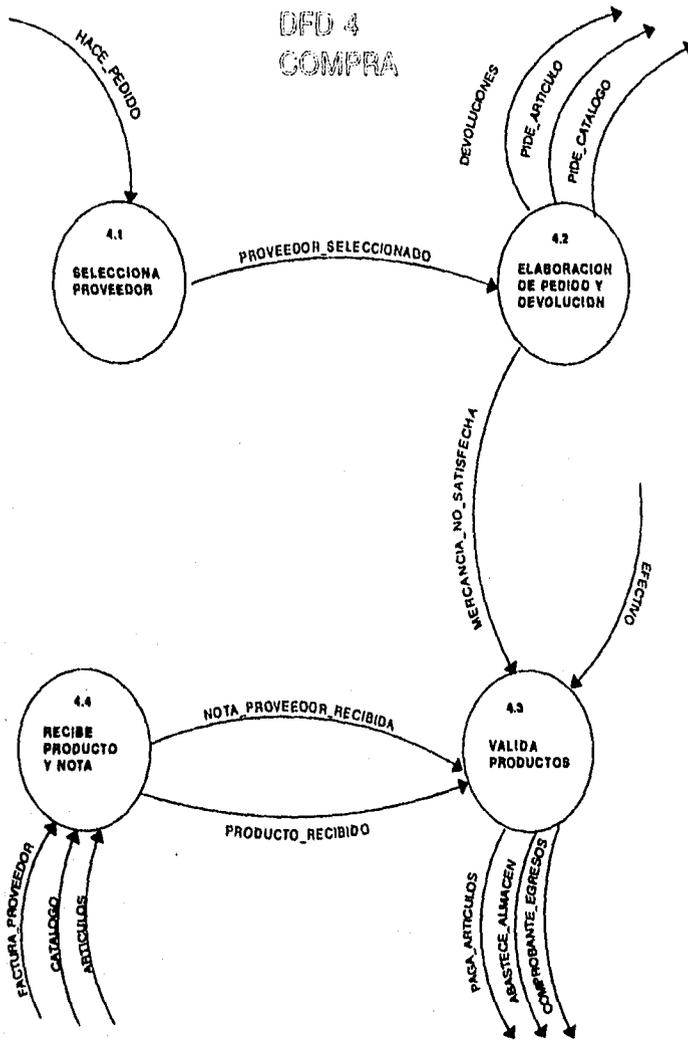


DFD 2  
CONSULTA ALMACEN

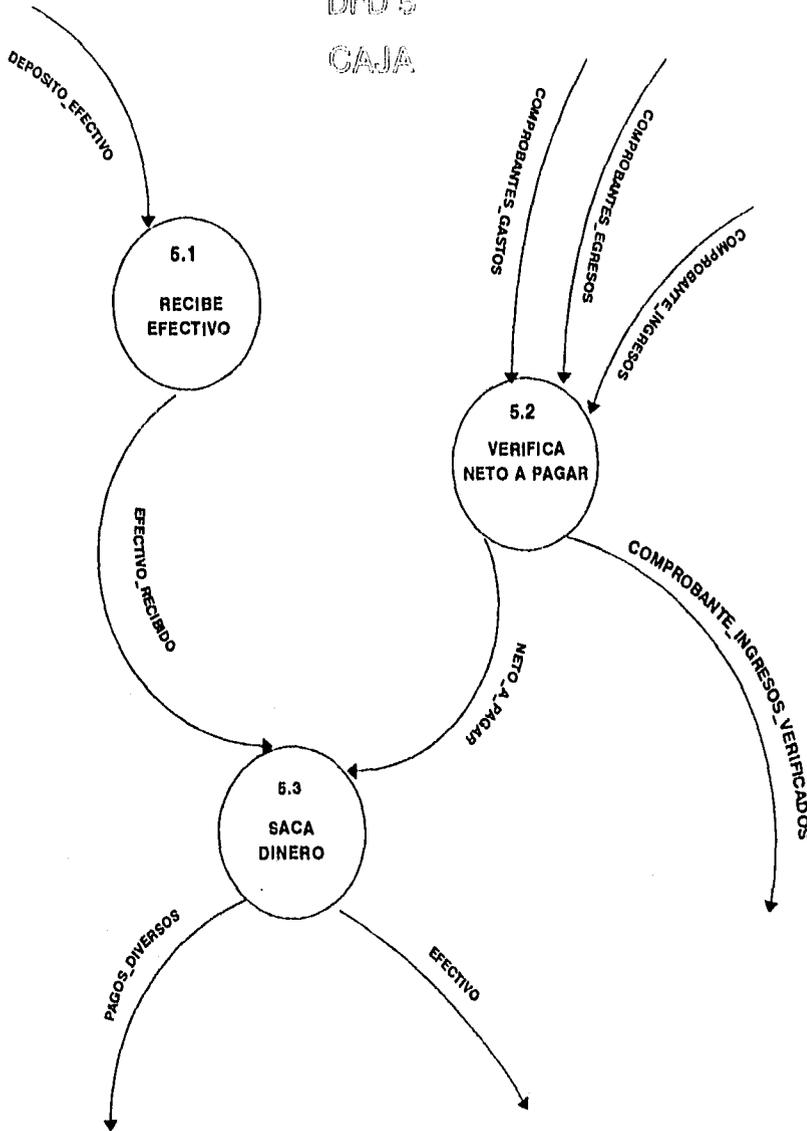


DFD 3  
CONTABILIZACION





DFD 5  
CAJA





**ESPECIFICACION DEL DFD I VENTA**

**PROCESO 1.2: BUSCA CLAVE ARTICULO**

**COMIENZA**

**PARA TODO producto descrito**

**SI cliente trae artículo\_muestra ENTONCES**

**OBTEN clave\_artículo\_cliente**

**SI clave\_artículo\_cliente=clave\_artículo**

**DESPLIEGA "Clave encontrada"**

**SI NO**

**OBTEN nombre\_producto**

**características\_producto**

**marca\_producto**

**ENCUENTRA clave\_artículo**

**FIN SI**

**TERMINA**

**ESPECIFICACION DEL DFD 1 VENTA**

**PROCESO 1.3: CONFIRMA EXISTENCIA**

**COMIENZA**

**PARA TODO producto**

**OBTEN clave\_artículo**

**SI número\_existencia <> 0 ENTONCES**

**DESPLIEGA número\_existencia**

**precio\_producto**

**nombre\_producto**

**SI NO**

**DESPLIEGA "Artículo agotado"**

**AÑADE identificación\_artículo a HACE\_PEDIDO**

**FIN SI**

**TERMINA**

**ESPECIFICACION DEL DFD 1 VENTA**

**PROCESO 1.4: MUESTRA PRODUCTO**

**COMIENZA**

**PARA TODO producto**

**DESPLIEGA** clave\_articulo  
nombre\_producto  
marca\_producto  
precio\_producto

**TERMINA**

**ESPECIFICACION DEL DFD 1.5 ELABORA NOTA**

**PROCESO 1.5.1: REGISTRA VENTA**

**COMIENZA**

**PARA TODA venta**

**AÑADE pago\_producto a caja**

**ESCRIBE nombre\_producto**

**marca\_producto**

**precio\_producto**

**cantidad\_producto**

**total\_venta**

**TERMINA**

**ESPECIFICACION DEL DFD 1.5 ELABORA NOTA**

**PROCESO      1.5.2: CAPTURA CARACTERISTICAS PRODUCTO**

COMIENZA

PARA TODO producto

ESCRIBE RFC\_cliente

nombre\_cliente

dirección\_cliente

teléfono\_cliente

nombre\_producto

marca\_producto

precio\_producto

cantidad\_producto

total\_venta

TERMINA

**ESPECIFICACION DEL DFD 1.5 ELABORA NOTA**

**PROCESO 1.5.3: ENTREGA COMPROBANTE INGRESOS**

**COMIENZA**

**PARA TODA comprobante\_ingresos**

**MIENTRAS no sea final de trimestre**

**AÑADE comprobante\_ingresos a arch\_comprobante\_ingresos**

**ENTREGA comprobante\_ingresos**

**FIN MIENTRAS**

**ENTREGA copia\_comprobante\_ingresos**

**TERMINA**

**ESPECIFICACION DEL DFD 1.5 ELABORA NOTA**

**PROCESO 1.5.4: NOTA Y PRODUCTO**

**COMIENZA**

**PARA TODA venta**

**ENTREGA producto**  
**nota**

**TERMINA**

**ESPECIFICACION DEL DFD 2 CONSULTA ALMACEN**

**PROCESO 2.1: BUSCA ARTICULO**

COMIENZA

PARA TODO artículo

INTRODUCE identificación\_artículo

ENCUENTRA artículo con

identificación\_artículo=identificación\_artículo en existencia

VERIFICA número\_existencia

SI número\_existencia > 0 ENTONCES

DESPLIEGA número\_existencia

precio\_producto

nombre\_producto

SI NO

DESPLIEGA "Artículo agotado"

AÑADE identificación\_artículo a HACE\_PEDIDO

FIN SI

TERMINA

**ESPECIFICACION DEL DFD 2 CONSULTA ALMACEN**

**PROCESO 2.2: REPORTA ARTICULO AGOTADO**

COMIENZA

PARA TODO artículo

SI número\_existencia < 0 ENTONCES

AÑADE identificación\_artículo

nombre\_producto

cantidad\_artículo a HACE\_PEDIDO

FIN SI

TERMINA

**ESPECIFICACION DEL DFD 2 CONSULTA ALMACEN**

**PROCESO 2.3: REGISTRA EXISTENCIA**

**COMIENZA**

**PARA TODO artículo**

**AÑADE** identificación\_artículo  
nombre\_producto  
número\_existencia  
precio\_producto a EXISTENCIA

**TERMINA**

**ESPECIFICACION DEL DFD 2 CONSULTA ALMACEN**

**PROCESO 2.4: CLASIFICA ARTICULOS**

**COMIENZA**

**PARA TODO artículo**

**RECIBE artículo**

**DESEMPACA artículo**

**REVISA artículo**

**ORDENA artículo**

**COLOCA artículo en ANAQUELES**

**TERMINA**

**ESPECIFICACION DEL DFD 3 CONTABILIZACION**

**PROCESO 3.1: RECIBE COMPROBANTE**

COMIENZA

PARA TODO comprobante

RECIBE comprobante\_ingresos  
comprobante\_ingresos\_verificados  
comprobante\_gastos\_verificados

TERMINA

## ESPECIFICACION DEL DFD 3 CONTABILIZACION

**PROCESO 3.2: DETERMINA IMPUESTO**

**COMIENZA**

**PARA TODO comprobante**

**Ingresos\_totales = ingresos\_totales + monto\_comprobante\_ingresos**

**Deducciones = deducciones + monto\_comprobante\_gastos**

**Total = Ingresos\_totales - Deducciones**

**Si Total <= 0 entonces**

**IMPRIME "El resultado fiscal de este trimestre es pérdida"**

**GUARDA total en IMPUESTO**

**else**

**COMPARA Total en Tabla\_impuesto**

**VERIFICA impuesto**

**GUARDA impuesto en IMPUESTO**

**TERMINA**

**ESPECIFICACION DEL DFD 3 CONTABILIZACION**

**PROCESO 3.3: IMPRIME DECLARACION**

COMIENZA

PARA TODO impuesto \_determinado

IMPRIME "El resultado fiscal de este trimestre es  
utilidad"

IMPRIME "El impuesto a pagar es :"

IMPRIME impuesto

TERMINA

**ESPECIFICACION DEL DFD 3 CONTABILIZACION**

**PROCESO 3.4: RECIBE DECLARACION**

**COMIENZA**

**PARA TODO impuesto \_determinado**

**RECIBE declaración sellada**

**TERMINA**

## ESPECIFICACION DEL DFD 4 COMPRA

**PROCESO 4.1: SELECCIONA PROVEEDOR**

**COMIENZA**

**PARA TODO proveedor**

**VERIFICA nombre\_proveedor**

**razón\_social\_proveedor**

**dirección\_proveedor**

**descuentos\_proveedor**

**condición\_pago\_proveedor**

**crédito\_proveedor**

**TERMINA**

## ESPECIFICACION DEL DFD 4 COMPRA

**PROCESO 4.2: ELABORACION DE PEDIDO Y DEVOLUCION**

COMIENZA

PARA TODO pedido o devolución

ESCRIBE nombre\_proveedor

razón\_social\_proveedor

dirección\_proveedor

identificación\_articulo

nombre\_producto

cantidad\_articulo

SOLICITA catalogo

TERMINA

**ESPECIFICACION DEL DFD 4 COMPRA**

**PROCESO 4.3: VALIDA PEDIDO**

**COMIENZA**

**PARA TODO** pedido

**VERIFICA** identificación\_artículo

nombre\_producto

cantidad\_artículo

condición\_física\_artículo

**EN CASO DE**

nombre\_producto <> nombre\_producto en elaboración de pedido  
y devolución

cantidad\_artículo <> cantidad\_artículo en elaboración de pedido y  
devolución

condición\_física\_artículo <> "razonable"

**ENTONCES** elabora pedido y devolución

**DE OTRA MANERA** paga\_artículos

abastece\_almacén

**AÑADE** comprobante\_egresos a control de caja

**TERMINA**

## ESPECIFICACION DEL DFD 4 COMPRA

**PROCESO 4.4: RECIBE PEDIDO Y NOTA**

**COMIENZA**

**PARA TODO pedido**

**RECIBE factura\_proveedor**

catalogo

identificación\_artículo

nombre\_producto

cantidad\_artículo

**TERMINA**

**ESPECIFICACION DEL DFD 5 CONTROL DE CAJA**

**PROCESO 5.1: RECIBE COMPROBANTE**

**COMIENZA**

**PARA TODO comprobante**

**OBTEN comprobante\_gasto  
comprobante\_ingreso  
comprobante\_egresos**

**TERMINA**

## ESPECIFICACION DEL DFD 5 CONTROL DE CAJA

**PROCESO 5.2: RECIBE EFECTIVO**

COMIENZA

PARA TODO comprobante

OBTEN depósito\_efectivo

SI cantidad\_comprobante\_ingreso = depósito\_efectivo

ENTONCES

AÑADE cantidad\_comprobante\_ingreso a cantidad\_caja

FIN SI

SI cantidad\_comprobante\_egresos <= cantidad\_caja ENTONCES

cantidad\_caja = cantidad\_caja -

cantidad\_comprobante\_egresos

FIN SI

SI cantidad\_comprobante\_gasto <= cantidad\_caja ENTONCES

cantidad\_caja = cantidad\_caja -

cantidad\_comprobante\_gasto

FIN SI

TERMINA

**ESPECIFICACION DEL DFD 5 CONTROL DE CAJA**

**PROCESO 5.3: CLASIFICA COMPROBANTES**

COMIENZA

PARA TODO comprobante

OBTEN comprobante\_gasto  
comprobante\_ingreso  
comprobante\_egresos

AÑADE comprobante\_gasto a arch\_comprobante\_gasto  
AÑADE comprobante\_ingreso a arch\_comprobante\_ingreso  
AÑADE comprobante\_egreso a arch\_comprobante\_egreso

TERMINA

**ESPECIFICACION DEL DFD 5 CONTROL DE CAJA**

**PROCESO 5.4: REvisa monto comprobante**

COMIENZA

PARA TODO comprobante

OBTEN comprobante\_gasto

comprobante\_ingreso

comprobante\_egresos

COMPARA cantidad\_comprobante\_ingreso = depósito\_efectivo

COMPARA cantidad\_comprobante\_egresos <= cantidad\_caja

COMPARA cantidad\_comprobante\_gasto <= cantidad\_caja

TERMINA

### 1.2.3 Diccionario de Datos

CAMPOS	DEFINICIÓN
abastee_almacén	= producto *El proveedor entrega la mercancía solicitada *
año	= 1900{dígito_numérico}2500
ape_materno	= 1 {carácter} 20
ape_paterno	= 1 {carácter} 20
archivo	= arch_comprobante_gasto + arch_comprobante_ingresos
arch_comprobante_gasto	= comprobantes_gastos
arch_comprobante_ingresos	= comprobantes_ingresos
artículos	= producto *El proveedor entrega a la refaccionaria artículos solicitados *

---

CAMPOS	DEFINICIÓN
articulos_clasificados	= clave *Se clasifica el artículo por clave*
articulo_encontrado	= *Existe el artículo solicitado*
articulo_muestra	= producto * Se muestra el producto posiblemente solicitado*
articulo_no_encontrado	= *El artículo solicitado no se encuentra en el almacén*
caja	= dinero
calle	= 1{carácter}20
cantidad	= *Volumen de productos solicitados *
cantidad_caja	= * Cantidad total de dinero de la caja*
cantidad_comprobante_egresos	= * Es la suma total de los egresos *

---

CAMPOS	DEFINICIÓN
cantidad_comprobante_gastos	= * Es la suma total de los gastos *
cantidad_pagar	= *cantidad que se debe pagar por uno o varios productos solicitados , unidades: pesos*
cantidad_producto	= cantidad
carácter	= [a-z   A-Z]
carac_prod_capturadas	= nombre_producto + clave + precio + (descripción) *Se captura la información referente a la venta*
características_producto	= nombre_producto + clave + descripción + precio + marca_producto
catalogo	= clave + descripción + precio
clave	= carácter + dígito_numérico
clave_articulo	= clave

---

CAMPOS	DEFINICIÓN
clave_articulo_cliente	= clave *Se encontró el artículo solicitado*
colonia	= carácter
comprobante	= comprobante_gastos + comprobante_ingresos
comprobantes_gastos	= Recibo_hiz + Recibo_renta + Recibo_teléfono
comprobante_egresos	= comprobantes_gastos
comprobante_ingresos	= Factura
copia_comprobante_ingresos	= *copia fotostatica del comprobante de ingresos*
concepto	= descripción + clave
condición_física_artículo	= *El artículo debe estar de acuerdo a las condiciones de calidad *
condición_pago_proveedor	= * forma de pago *

---

CAMPOS	DEFINICIÓN
crédito_proveedor	= [30   90]
declaración	= *La copia de la declaración presentada*
declaración_sellada	= *Se hacen dos declaraciones una para banco y otra para archivarla*
delegación	= carácter
descripción	= *características del producto *
deposito_efectivo	= dinero * Se deposita dinero en la caja*
descuentos_proveedor	= *Disminución del 10% sobre el monto total de la compra*
detalle_pago	= Factura *Información detallada respecto a un producto o una factura que se esta pagando*

---

CAMPOS	DEFINICIÓN
devoluciones	= Fecha_devolución + clave + cantidad_devuelta
día	= 1{[digito_numérico]31
digito_numérico	= [1-9]
dinero	= cantidad_pagar *Información referente a efectivo*
dirección	= calle + número + colonia + delegación
dirección_cliente	= dirección
dirección_proveedor	= dirección
documentos_clasificados	= comprobante_gastos + comprobante_ingresos
efectivo	= dinero *Se entrega el dinero al proveedor por los artículos solicitados*

---

CAMPOS	DEFINICIÓN
egresos_registrados	= comprobante_gastos
existencia	= * Si hay artículos solicitados*
Existencia_comprobante	= *Se muestra el articulo encontrado al cliente*
factura	= número_factura + nombre_producto+ Fecha_pago + Monto_total + concepto + RFC
factura_proveedor	= cantidad + Fecha_pago + nombre_producto + clave + concepto + número_factura + RFC
Fecha_devolución	= Fecha
Fecha_pago	= Mes + día + Año
gastos_ingresos	= *Se entrega al contador la documentación clasificada*
hace_pedido	= nombre_producto + clave + descripción

---

CAMPOS	DEFINICIÓN
identificación_articulo	= clave_articulo
ingresos_registrados	= Factura *Se registran los ingresos por medio de la copia de la factura*
marca_producto	= *La representación de una institución que avala la calidad de un producto*
mercancia_no_satisfecha	= *El pedido no fue completo o mercancía no solicitada*
mes	= [1-12]
monto_económico	= dinero + detalle_pago * pago realizado por un producto o para pagar una factura *

---

CAMPOS	DEFINICIÓN
monto_total	= * Total a pagar sobre algún producto *
nombre	= 1 {carácter}20
nombre_cliente	= nombre + ape_paterno + ape_materno
nombre_producto	= *nombre con que se identifica el artículo*
nombre_proveedor	= nombre + ape_paterno + ape_materno
nombre_razon_social	= 1 {carácter}50
nota	= factura
nota_proveedor_recibida	= factura
número_existencia	= * cantidad de productos en existencia en el almacén*
número_factura	= dígito_número + carácter *número exclusivo asignado a cada factura*

---

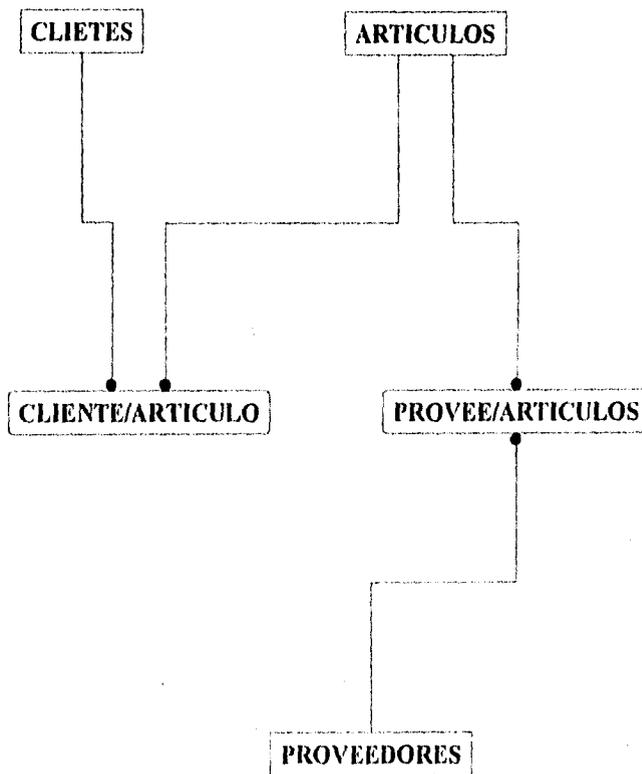
CAMPOS	DEFINICIÓN
paga_articulo	= monto_económico
paga_producto	= monto_económico
pagos_diversos	= * otros gastos *
pide_articulo	= pide_producto
pide_catalogo	= clave + descripción + precio
pide_producto	= nombre_producto + cantidad + (descripción) + precio
precio	= *Monto económico del producto*
precio_producto	= precio
producto_descrito	= descripción *El cliente describe el artículo*
producto	= * bien tangible que satisface una necesidad*

---

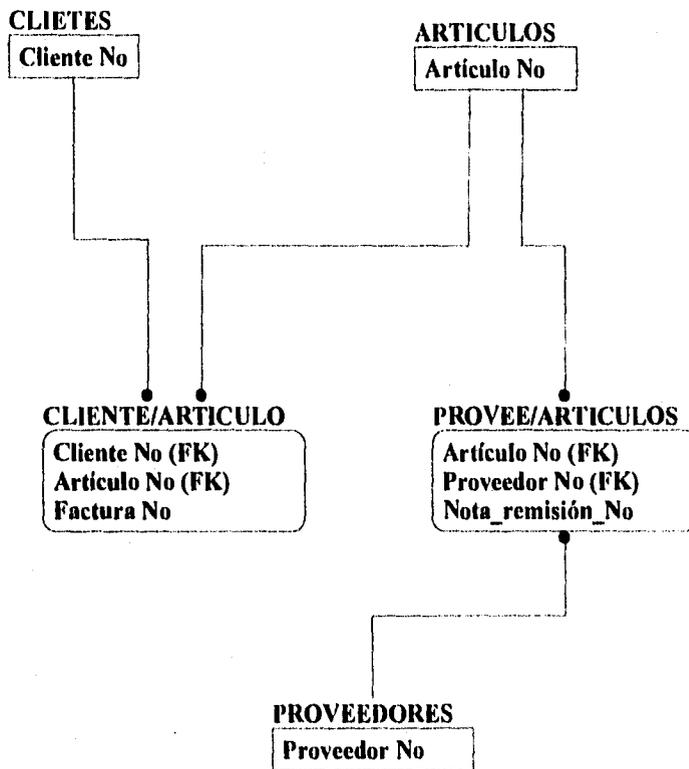
CAMPOS	DEFINICIÓN
producto_recibido	= producto
proveedor_seleccionado	= nombre_proveedor + teléfono_proveedor
recibo_luz	= Monto_económico * Total a pagar por el consumo de luz*
recibo_renta	= Monto_económico * Total de renta a pagar, por el local*
recibo_teléfono	= Monto_económico *Total a pagar por el consumo de teléfono*
razón_social_proveedor	= nombre_razon_social * determinación del nombre de una empresa*
RFC	= *Es un registro individual que identifica a personas*
RFC_cliente	= RFC

CAMPOS	DEFINICIÓN
teléfono	= dígito_numérico
teléfono_cliente	= teléfono
total_venta	= monto_económico
venta	= * Mercadeo de un producto*
venta_registrada	clave + precio + (descripción) = nombre_producto
verifica_existencia	= *Verificar si hay o no artículos en el almacén*

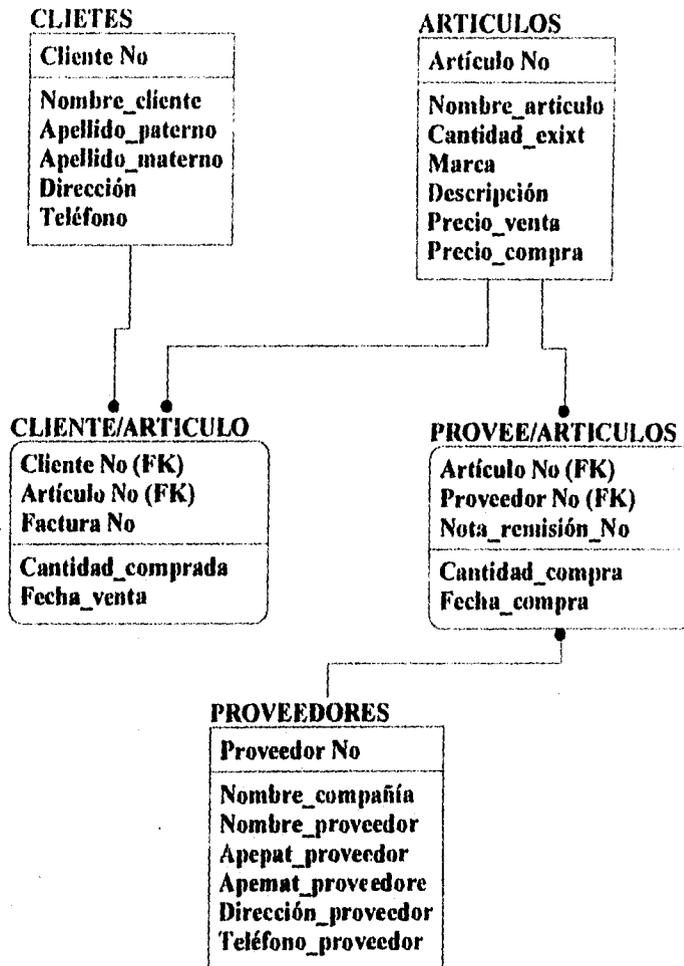
DIAGRAMA ENTIDAD RELACION A NIVEL DE ENTIDADES



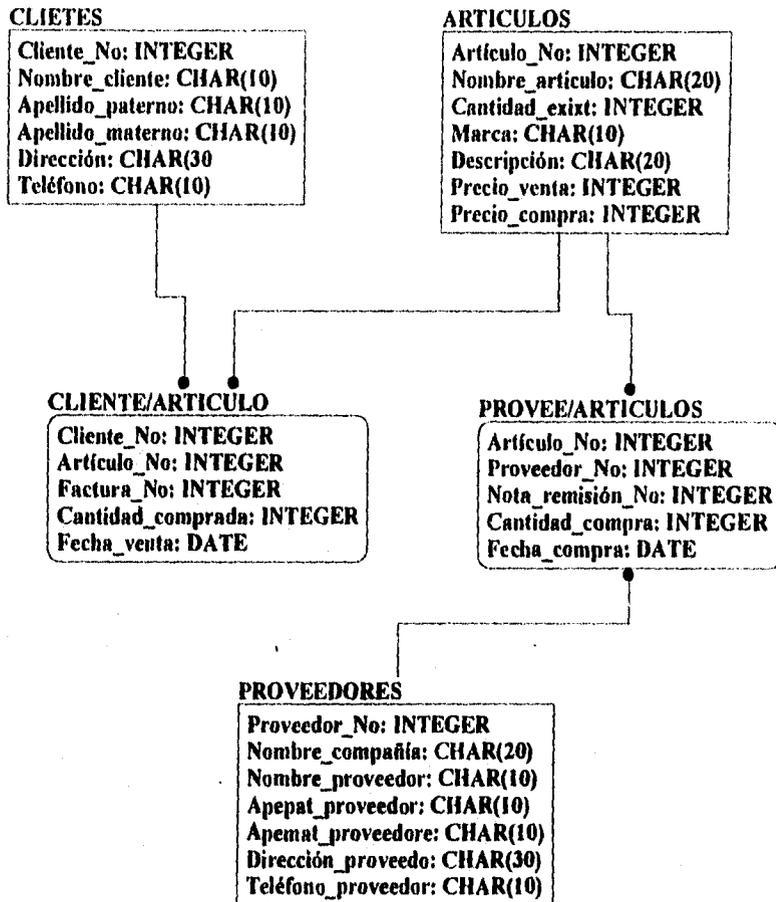
**DIAGRAMA ENTIDAD RELACION A NIVEL DE ENTIDADES Y LLAVES PRIMARIAS**

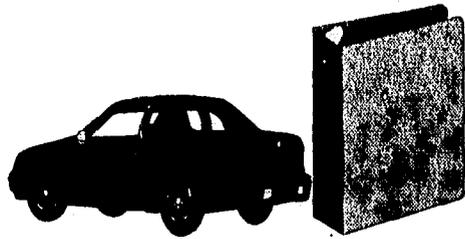


**DIAGRAMA ENTIDAD RELACION  
A NIVEL DE ENTIDADES Y ATRIBUTOS**



**DIAGRAMA ENTIDAD RELACION  
A NIVEL DE DESCRIPCION DE CAMPOS**





### **CAPITULO III**

## **IMPLANTACION DEL SISTEMA**

## 1.1 Manual del usuario

### ¿Como instalar el sistema?

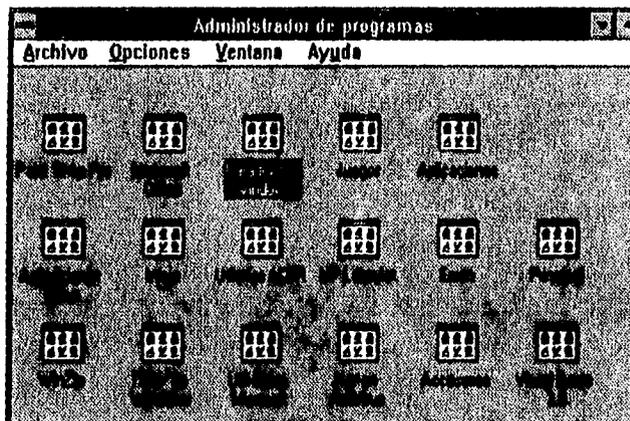
- Crear un subdirectorio con el nombre de **PERSONAL** en la unidad C:
- Copiar todos los archivos que se encuentran en la unidad A: al subdirectorio **PERSONAL**

### ¿Como entrar al sistema Refaccionaria Volks Solís ?

- Entrar al Windows. Estando en C:\> teclear WIN y luego presionar enter.

c:\>WIN ↵

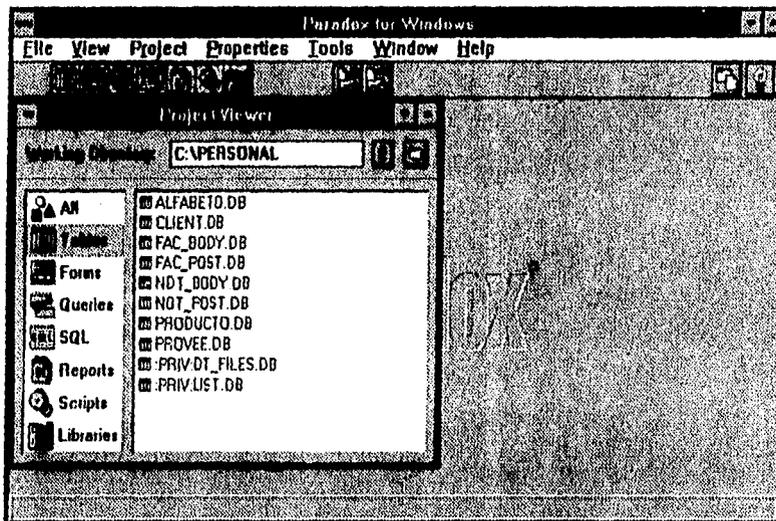
- Aparece la siguiente ventana



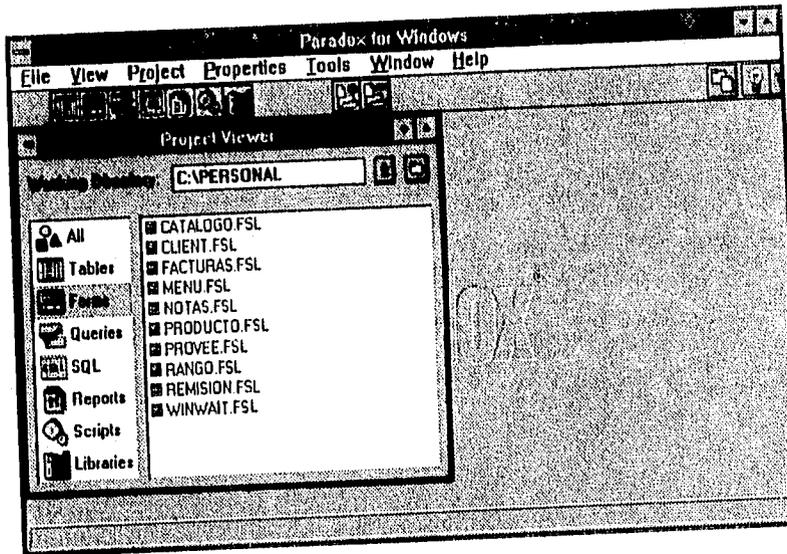
- En el icono de Paradox for Windows hacer doble clic.



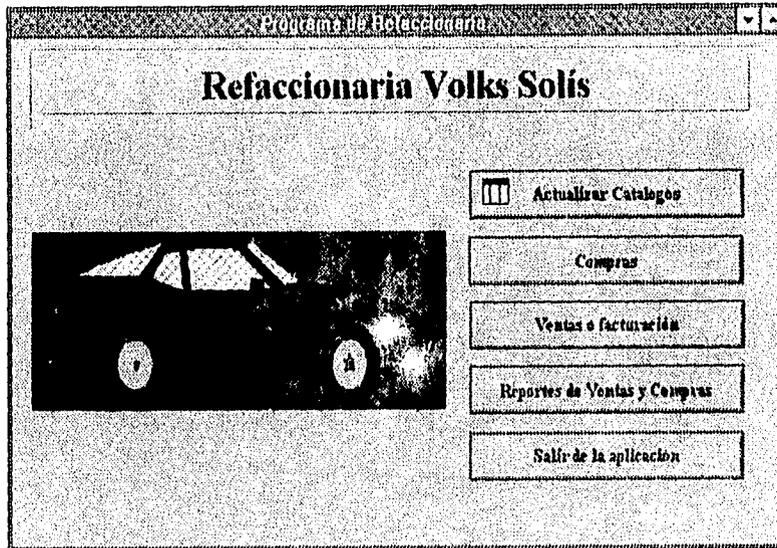
- Aparece el siguiente icono  , hacer doble clic para entrar a la aplicación de Paradox
- Al cargarse Paradox, aparece la siguiente ventana



- El Working Directory (Directorio de Trabajo), debe tener la siguiente ruta C:\PERSONAL, si no lo tiene, con el siguiente icono  se hace una búsqueda del directorio y se selecciona el directorio de PERSONAL.
- Con el mouse escoger el icono  Forms, y aparece la siguiente ventana.



Hacer doble clic en la forma de MENU.FSL , automáticamente se entra al sistema Refaccionaria Volks Solis.

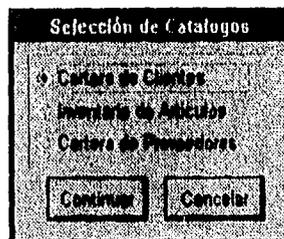


#### A) ACTUALIZAR CATÁLOGOS

Este Módulo sirve para actualizar sus catálogos, es decir si desea usted, Agregar o Eliminar Datos de los Catálogos de Clientes, Artículos, y Proveedores.

En esta parte usted puede visualizar los nombres de las personas que tiene dadas de alta como clientes, proveedores o artículos en existencia , en donde se pueden realizar búsquedas ya sea por nombre, compañía o artículo.

- Para entrar a este Menú, de un clic con el mouse al botón de **Actualizar Catálogos**.



### *Cartera de Clientes*

- Con el mouse haga clic en la opción de Cartera de Clientes, y luego de un clic al botón de continuar. 

Si usted desea actualizar la cartera de sus clientes, en esta opción podrá usted agregar a un nuevo cliente a la base de datos así como eliminar algún registro deseado de la base. En su cartera de clientes usted puede realizar búsquedas ya sea por el **Nombre de su Cliente** o bien por el **Nombre de la Compañía**.

Si la Búsqueda es por **NOMBRE**, le despliega el nombre de la persona, el nombre de la compañía a la que representa, domicilio de la compañía, así como sus números telefónicos, incluyendo conmutador, fax y extensiones. En esta opción se puede seleccionar la búsqueda por orden alfabético , solo basta con seleccionar con el puntero del ratón la letra inicial del nombre que desea buscar.

The screenshot shows a window titled "Catalogo de Oficinas" with a search filter set to "Visualizar" and "Por Nombre". The search results display the following information:

Compañía EDS	
Puesto: Gerente	
Domicilio: Av. Coyocacan No. 1248	
Compañía:	
Clave Lada:	915
Fax:	556-69-89
Commutadores:	221-25-98
	228-25-98
Extensiones:	223
	224
Teléfono Directo: 866-68-54	

At the bottom of the window, there are buttons for "Agregar", "Eliminar", "Imprimir", and "Terminar". A keyboard navigation bar shows letters A through Z.

Si la búsqueda es por **COMPAÑÍA**, solo basta con dar un clic a la opción de **por compañía**, la cual le despliega los mismos datos, que la opción **por nombre**, y si desea hacer la búsqueda alfabéticamente, realice la misma instrucción que la opción anterior.

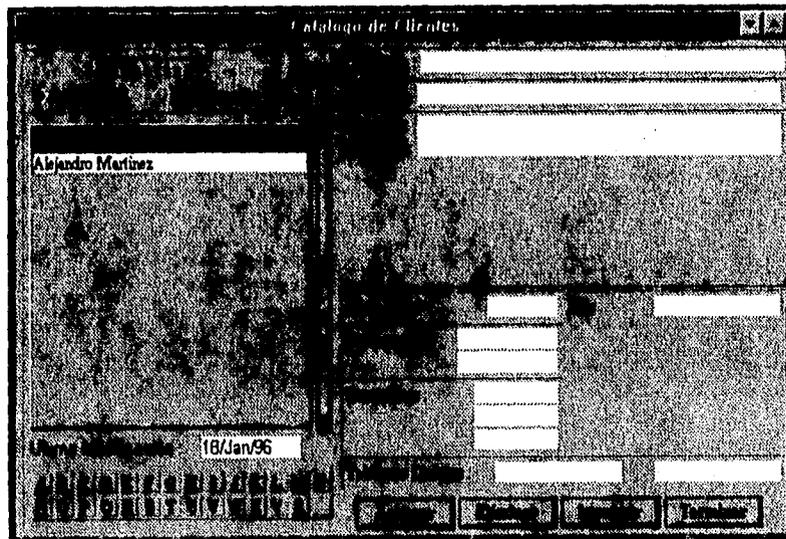
The screenshot shows a window titled "Catálogo de Clientes". It has two tabs: "Por Nombre" (selected) and "Por Compañía". The main area displays the following information:

- Nombre:** Alejandro Martinez
- Puesto:** Gerente
- Domicilio:** Av. Coyoacan No. 1843
- Compañía:** (empty field)
- Clave Lada:** 915      **Fax:** 556 69 89
- Comunidades:** 221-25-98  
228-25-98
- Estaciones:** 223  
224
- Ultima Modificación:** 18/Jan/96
- Telefonos Directos:** 666-68-54

At the bottom, there is an alphabetical index (A-Z) and four buttons: "Agregar", "Eliminar", "Imprimir", and "Terminar".

*Agregar Un nuevo Cliente*

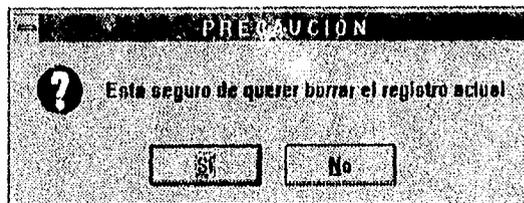
Si usted desea agregar a un nuevo Cliente o cambiar algún dato de la Cartera de Clientes, usted tiene esta opción para poder insertar un dato nuevo a la base de datos, para ello solo basta con dar un clic al botón de Agregar y se agregará un registro en blanco para que usted pueda insertar los datos de su nuevo cliente.



Si usted ya termino de introducir sus datos a la cartera, de un clic al botón de **Terminar** para que regrese al menú anterior.

***Eliminar Datos de un cliente***

Si usted desea eliminar algún cliente de su base de datos, solo basta con seleccionar primeramente el nombre de su cliente que va a borrar, después de un clic al botón de **Eliminar** y su registro quedará eliminado. Para ello previamente se le mostrara una pantalla, con la leyenda de que si usted esta seguro de eliminar al cliente seleccionado.



***Imprimir Catálogo de Clientes***

En esta opción usted puede imprimir sus catálogos de clientes, en donde se le presentan dos opciones : **Reporte ordenado por Personas** y **Reporte ordenado por Compañía**

Para ello haga un clic al botón de Imprimir, y obtendrá la siguiente ventana



Aquí seleccionará cualquiera de las dos opciones que se presentan:

***Reporte Ordenado por Personas***

Con esta opción su listado se realizará por el nombre de sus clientes es decir de la A a la Z.

***Reporte Ordenado por Compañías:***

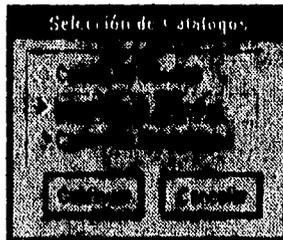
Esta opción sirve cuando a usted le interese obtener el catálogo de sus clientes por compañías , de la A a la Z.



### *Salir de Catálogo de clientes*

Si desea terminar con la opción de actualizar Catálogos por Clientes , basta con dar un clic al botón de **Terminar** , para que este lo regrese al **Menú Principal**.

### *Inventario de Artículos*



Esta opción le sirve para actualizar su almacén, en donde se le permite dar de alta y de baja artículos que se hayan adquirido o no estén en existencia en el almacén.

Usted puede hacer búsquedas por nombre, alfabéticamente, y puede mandar a impresión el catálogo de sus artículos.

También puede obtener al mismo tiempo, el modelo, precio, y el número de artículos existentes en el almacén. así como la fecha de la última modificación que ha sufrido su almacén.

Para entrar a esta opción presione el botón de **Inventario de Artículos** y de un clic al botón de **Continuar**. Y aparecerá la siguiente ventana.

The screenshot shows a software window titled "Opciones de Búsqueda". It features a list of products on the left and a details panel on the right. The product list includes "Amortiguadores", "Bielas", "Bomba de Gasolina", "Bujias", "Chicote", "Eje Oscilante", "Filtro de aire", "Gato", "Motor Completo", "Puniones", and "Ruedas de Disco". The details panel shows "Modelo: 21-55", "Precio: 332.00", "Ubicación: Z35", "Existencias: 40.00", and "Ultima Modificación: 18/01/96". There are four buttons: "Agregar", "Imprimir", "Eliminar", and "Actualizar". An alphabetical index is visible at the bottom left of the product list.

Productos	Reca.	Clave
Amortiguadores	12	9
Bielas		
Bomba de Gasolina		
Bujias		
Chicote		
Eje Oscilante		
Filtro de aire		
Gato		
Motor Completo		
Puniones		
Ruedas de Disco		

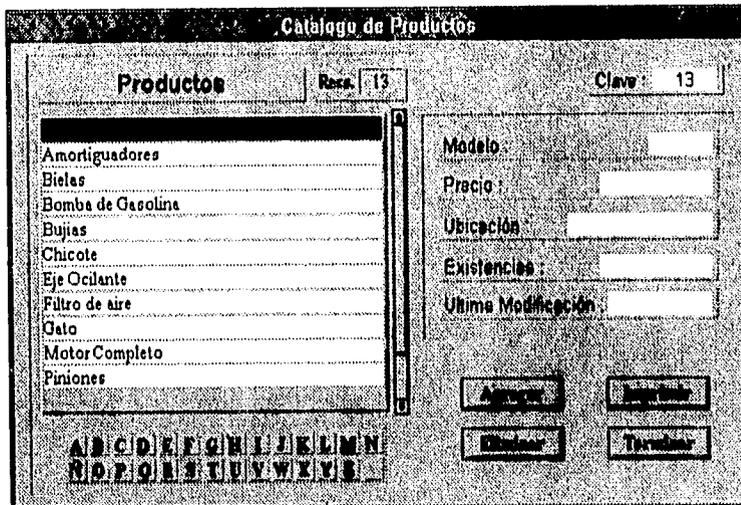
  

Modelo :	21-55
Precio :	332.00
Ubicación :	Z35
Existencias :	40.00
Ultima Modificación :	18/01/96

A B C D E F G H I J K L M N  
 O P Q R S T U V W X Y Z

### Agregar un nuevo producto

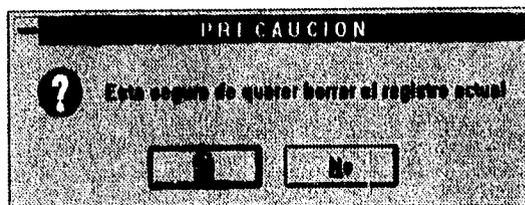
Para agregar un nuevo producto a su base de datos, de un clic al botón de **Agregar**, y usted obtendrá un registro en blanco, en cual usted podrá insertar los datos que se le piden para dar de alta a un nuevo producto.



### Eliminar un producto

Para eliminar un producto, se debe hacer lo siguiente:

- Seleccionar el producto a eliminar
- Dar un clic al botón de eliminar.
- Aparece la siguiente ventana



- Si esta seguro de eliminar el producto escoja la opción de **Si**. Después de escoger la opción usted regresara al **catálogo de productos**.
- Si no esta seguro de eliminar el producto haga un clic a la opción de **No**, y automáticamente se regresa la menú de **catálogo de productos**.

### **Imprimir la lista de productos**

Esta opción sirve para imprimir, la lista de todos sus productos. Dicha opción permite mandar a impresión por la letra inicial del producto o todo el catálogo de producto.

- Haga un clic en el boto de **Impresión**
- Aparece la siguiente ventana

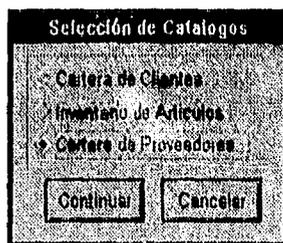


- Si desea unicamente mandar los productos que empiezan con cualquier letra del alfabeto, haga clic en cualquier letra.
- Si desea mandar todo el catálogo de productos o artículos , de clic en el botón de **Todo**

*Salir del catálogo de productos*

Para salir de esta opción solo de un clic al botón de **Terminar** y regresará al Menú Principal.

*Cartera de proveedores*



Esta opción le permite actualizar, visualizar e imprimir la cartera de sus Proveedores. Para entrar a esta parte haga lo siguiente :

- Haga un clic al botón de **Actualizar catálogos**
- Elija la opción de **Cartera de Proveedores**.
- Y luego el botón de **Continuar**

Aparece la siguiente ventana:

**Catalogo de Proveedores**

Visualizar  
 Por Nombre    Por Empresa

Gerardo Pimentel Contreras

Ultima Modificación: 18/Jan/96

Al B C D E F G H I J K L M N  
 O P Q R S T U V W X Y Z

Compañía: Wolswagen Automotrix  
 Puesto: Gerente de Ventas  
 Dirección: Calle Encinos 35, Col. Buna Vista  
 Ciudad:

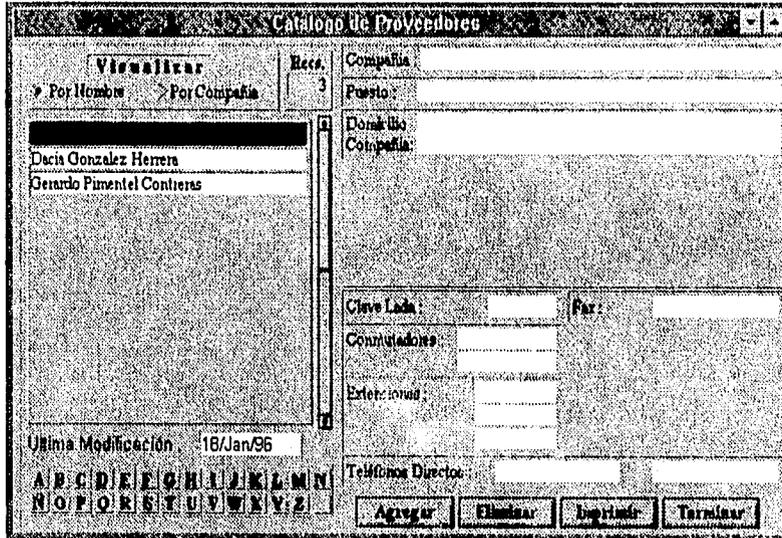
Código Local: 915    Fax: 256-56-87  
 Consultadora: 517-94-72  
 Extensiones: 658  
 589

Teléfono Directo:

Agregar    Eliminar    Imprimir    Terminar

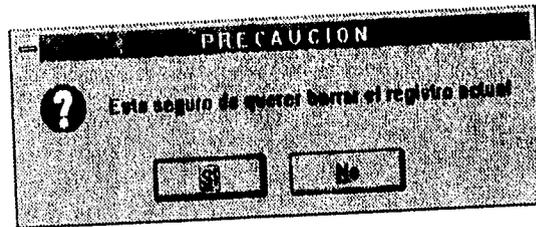
*Agregar a un nuevo proveedor*

Primeramente seleccione con un clic el botón de **Agregar**, y se le abrirá un registro en blanco, en donde usted podrá insertar los datos de un nuevo proveedor. Teclee el nombre del proveedor, y todos sus datos que se le piden en la pantalla para lograr un mejor control de su cartera de proveedores.



### *Eliminar un proveedor*

Para eliminar a un proveedor de su cartera solo basta con seleccionar el nombre del proveedor que va a borrar de su base de datos , y dar un clic en el botón de **Eliminar**. Al seleccionar esta opción, aparece la siguiente ventana, preguntando si usted esta seguro de eliminar dicho proveedor.



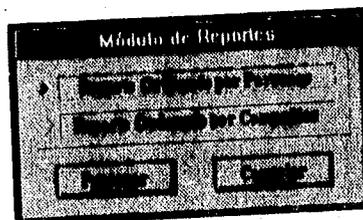
*Impresión de cartera de proveedores*

Con esta opción usted podrá mandar a impresión su lista completa de proveedores. Para ello se manejan dos opciones:

**1. Reporte ordenado por personas:**

Con esta opción usted puede mandar a impresión a todos sus proveedores por nombre, y además si usted lo desea por cualquier letra del abecedario.

- Haga un clic en el botón de **Imprimir**
- Haga clic en al opción de reporte ordenado por personas, enseguida de un clic al botón de **Procesar**.



- Aparece la siguiente ventana



Si desea imprimir, toda la cartera de Proveedores, basta con dar un clic al botón de Todos.

## 2. Reporte ordenado por compañías.

Esta opción hace la misma función que la impresión por nombre de clientes, lo único que cambia es que la impresión se realiza por Compañía.



### *Terminar la sección con Catálogo de Proveedores*

- Haga clic en la opción de Terminar y usted regresara automáticamente al Menú Principal

## B) COMPRAS

Este módulo permite actualizar el almacén por medio de las notas de remisión que le proporciona el proveedor.

- Del Menú Principal haga clic en el botón de Compras.

Aparece la siguiente ventana

Form REMISION DDT Fmly

N. Remision: 30 Fecha: 18/01/96

Proveedor: [input]      Compañía: VolksWagen  
 Domicilio: Av. Universidad 3000      Nombre: Gerardo Pimentel

Producto	Descripción	Modelo	COSTO	CANT	Impote

[Nueva]      [Terminar]

### ***La opción Nueva***

Permite introducir a un nuevo producto a su almacén, actualizando sus costos y la cantidad comprada en el almacén.

Al escoger dicha opción lo manda a usted directamente a la **clave del proveedor** en donde usted tendrá que introducir la clave del proveedor. Al hacerlo aparece automáticamente su dirección, nombre, y compañía

Para actualizar el producto que nos vendió el proveedor hay que teclear la clave del producto , presionar enter y luego teclea su costo y la cantidad comprada.

Al termino de esto nos aparece de lado derecho el **Subtotal , Descuento, IVA y Total.**

Si hubo descuento introduzca el valor al igual que el porcentaje de IVA y presione Enter.

### ***La opción Terminar***

- Regresa al Menú Principal

**C) VENTAS O FACTURACIÓN**

En esta opción le permite realizar las operaciones de ventas y la elaboración de sus Facturas si el cliente se la pide.

Par entrar a esta opción solo de un clic al botón de Ventas o Facturación

En el **Módulo de Facturación** usted puede elaborarle a su cliente una factura, en donde se le calculará su respectivo, **IVA desglosado**, si el producto llegará a tener algún descuento todos estos cálculos se realizarán automáticamente al insertar sus datos, correspondientes.

Cant	Descripcion	Precio	Cant	Importe
5	Motor Completo	10.00	5	50.00
6	Filtro de aire	9.00	6	54.00

Subtotal IVA	20
IVA (10%)	10
Total	64.00
IVA	6.40
Total	70.40

### ***Elaboración de una factura***

Para elaborar la factura es necesario que siga los siguientes pasos:

1. Introduzca primeramente el número clave del cliente
2. En ese momento, se despliegan los datos de la compañía, así como el nombre de la persona que representa a dicha compañía.
3. Para introducir los datos del artículo, escribe al *No. clave* del artículo que se va a vender y presione la tecla <Enter> para que aparezca automáticamente la Descripción del Artículo a vender (NOMBRE DEL ARTICULO).
4. Introduzca la cantidad de Artículos que desea el cliente y presione la tecla de <Enter> para que automáticamente se calcule el **Subtotal** y **Total**.
5. Si desea realizar alguna opción como **Descuento** al artículo y la aplicación del **IVA**, introduzca en los campos correspondientes los valores, con números arábigos el valor de dichos conceptos a evaluar. En seguida presione la tecla de <Enter>, para obtener el **Total** a pagar de su cliente.
6. Si desea elaborar una nueva factura presione el botón de **Nueva factura** y repita desde el paso 1 hasta el 5.



### ***Imprimir una factura***

Con la opción de impresión usted es capaz de obtener impresa la factura de su cliente, para ello basta con dar un clic al botón de Imprimir.

Con esto usted generará la salida a impresión, y usted seleccionará el número de copias que desea sean impresas.

### ***Terminar***

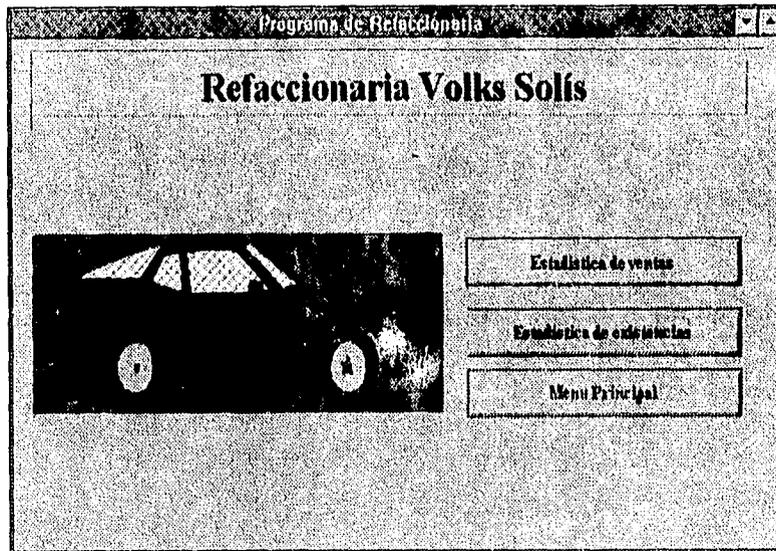
La opción de **Terminar** abandona a **Ventas o Facturación** para regresar a **Menú Principal**.

## **D) REPORTES DE VENTAS Y COMPRAS**

Esta opción le permitirá tener un mayor control de sus ventas y compras ya que de esta forma podrá hacer proyecciones de las ventas en función de sus archivos históricos.

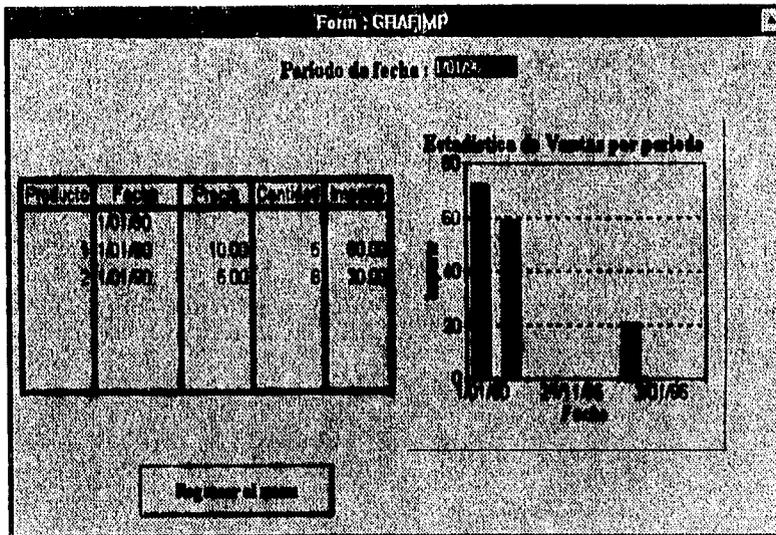
- De un clic al botón **Reportes de Ventas y Compras**

- Aparece la siguiente ventana



### *Estadística de Ventas*

- De un clic en el botón de Estadísticas de Ventas y le aparecerá la siguiente ventana.



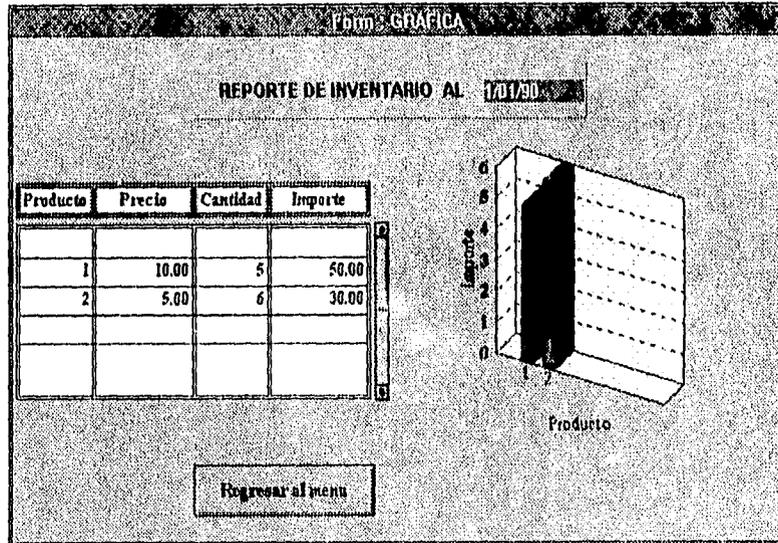
Le presenta las ventas por producto que usted tuvo, es decir, usted podrá observar la rentabilidad de cada producto, estacionalidad de ventas del mismo.

- De un clic al botón de **Regresar al menú**

### *Estadística de existencias*

Esta opción le permitirá vigilar el stock en su almacén, para que así usted pueda tener un mejor control de rotación de inventarios, así como realizar pruebas selectivas de existencias en el mismo. Y la opción mas importante de esto es que usted no perderá ventas al contar con el inventario preciso para sus operaciones.

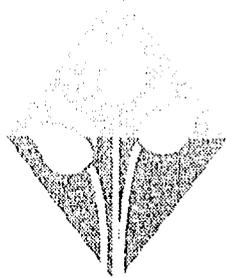
- De un clic en botón de Estadísticas de existencias y se presentara la siguiente ventana.



- De un clic al botón de **Regresar al menú.**
- De un clic al botón de **Menú Principal.**

#### A) SALIR DE LA APLICACIÓN

Con esto usted dará por terminada su sesión de trabajo, regresando así al sistema operativo de ambiente windows.



## **CAPITULO IV**

# **CONCLUSIONES**

## CONCLUSIONES

Las conclusiones representan la culminación lógica de un trabajo de investigación, y como tal trataremos de ser lo más lógicos y sobre todo aunque estas vayan de acuerdo a lo planteado en la hipótesis y en los objetivos.

A través del desarrollo de la presente investigación se pudo identificar que cualquier micro y pequeña empresa que se preocupe verdaderamente por no desaparecer o ser absorbida por otras más fuertes o grandes en el mercado debe implantar controles y revisar periódicamente sus procedimientos para que verdaderamente se llegue al objetivo y mantenga el equilibrio, para que sea capaz de adaptarse y enfrentarse a los cambios evolutivos en el mercado.

A pesar de que el país se ha caracterizado como subdesarrollado dependiente y atrasado, las distintas políticas económicas no han apoyado al importante rubro que es la micro y pequeña empresas en México, la cual representa campos de acción para la fuerza productiva del sector terciario el cual contribuye en gran medida al crecimiento y desarrollo del país.

Por lo tanto será necesario en función de las condiciones actuales de nuestro país, que los propietarios de micro y pequeñas empresas procuren atender y vigilar sus flujos de información económica, política, etc., de tal forma que esta llegue en forma veraz y oportuna.

Pero para poder hacer frente a esta situación los organismos necesitan sistemas de información flexibles, que además de soportar los objetivos del negocio cuenten con controles y estándares que permitan que la información sea confiable y llegue con oportunidad.

Lo cual demostraremos en el presente trabajo al implantar en un establecimiento comercial denominado "Refaccionaria Volks Solís" dedicado a un giro ya introducido en el mercado y que cuenta con mucha aceptación por parte de los clientes y de los mismos empresarios en virtud de su necesidad dentro de la sociedad.

Y en cuanto a lo que corresponde al análisis costo beneficio resulta muy atractivo invertir en aplicaciones de este tipo ya que la recuperación de la inversión es muy rápida como se pudo observar en el Capítulo III. Este análisis es fundamental ya que en muchas ocasiones se puede contar los recursos materiales, financieros y humanos, etc., Pero por falta de información como en la realidad suceden no se implantan. Aunque aparte de los beneficios económicos (utilidades) se cubren otros objetivos como mejoras en la eficiencia operativa, competitividad, participación en el mercado brindándole al cliente lo que no le da la competencia (rapidez, certeza, amabilidad, etc.), es decir, un buen servicio.

En este sentido la investigación estuvo encaminada precisamente a identificar y respaldar el hecho de que una adecuada redistribución de los recursos se convierte en un elemento importante para acrecentar o mejorar su rendimiento y productividad.

Pero para esto necesitamos identificar su contexto histórico para explicarnos y procurar un mejor uso de la información y así cumplir con los objetivos de la productividad y calidad en el servicio deseados, no importando su tamaño o el giro de la empresa.

Desde el punto de vista informática los puntos de vista sobresalientes del presente análisis fueron el poder de dar una solución a los requerimientos de la micro y pequeña empresa brindándole un sistema integrado que permita el flujo rápido y oportuno de la información hacia los puntos claves de la empresa de tal forma que en el momento que la necesiten esté en el lugar y formato que se requiera reduciendo la brecha tecnológica y cambiando su paradigma en las operaciones.

Por otra parte pudimos ver cristalizada un idea, poder abstraerla en un modelo lógico y después en modelo físico, utilizando herramientas del análisis estructurado de sistemas así como de análisis y diseño de bases de datos, dado que un modelo de representación, permite una mayor facilidad de retroalimentación del usuario hacia el analista.

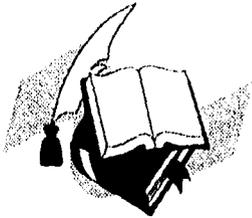
Otro punto importante, fue el hecho de que, al desarrollar un nuevo sistema se asocia con una nueva oportunidad a menudo tiene un gran margen de oportunidad, es decir, un período tras el cuál esta habrá desaparecido y ya no necesita el nuevo sistema.

Por lo tanto de nuestra parte también debe hacer oportunidad en nuestra aplicación, sino cuando ésta se libere tal vez ya no sirva o sea obsoleta.

Las cuales tal vez no hubiera sido posible realizar si no se contara con la formación que como Licenciados en Informática nos han permitido comprender tanto en el entorno técnico como en el punto de vista del usuario, y de esta manera identificar las necesidades de los usuarios, plantear las alternativas de solución, evaluarlas y definir un camino a seguir.

Con el deseo de que el trabajo realizado trascienda y pueda ser referido por otras micro empresas, para lo cual buscamos fundamentar cada elemento, objetivo y modelo para apoyar al proceso de toma de decisiones.

Finalmente con lo planteado en este seminario de investigación, tal vez no se llegue a descubrir el hilo negro dentro de la informática en la micro y pequeña empresas en México, pero si presentar una alternativa a éstas, para que estén preparadas para responder a una dinámica agresiva y de liderazgo.



# **B I B L I O G R A F I A**

## REFERENCIAS

### *ENTORNO ECONOMICO*

- Un Programa de Competitividad para la Micro, Pequeña y Mediana Empresas, ANALISIS FINANCIERO, Viernes 23 de Septiembre de 1994., Pág 29A. Universidad Anahuac Del Sur
- Situación Actual de la Pequeña y Mediana Empresas, ANALISIS FINANCIERO, Martes 8 de Noviembre de 1994, Pág. 35A. ICIC (Camara Nacional de la Industria de la Construcción\_ Instituto de Capacitacion De La Industria de la Construccin).
- Un Programa de Competitividad para la Micro, Pequeña y Mediana Empresas, ANALISIS FINANCIERO, Jueves 10 de Noviembre de 1994., Pág 34A. Universidad Anahuac Del Sur.
- Situación Actual de la Pequeña y Mediana Empresas, ANALISIS FINANCIERO, Viernes 11 de Noviembre de 1994, Pág. 35A. ICIC (Camara Nacional de la Industria de la Construcción\_ Instituto de Capacitacion De La Industria de la Construccin).
- Un Programa de Competitividad para la Micro, Pequeña y Mediana Empresas, ANALISIS FINANCIERO, Jueves 24 de Noviembre de 1994. Pág. 36A. Universidad Anahuac del Sur.

***ANALISIS ESTRUCTURADO***

- Burch, John. DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACION. Edit. McGabyte. pp. 985
- Davis, William. HERRAMIENTAS CASE: METODOLOGIA ESTRUCTURADA PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS. Edit. Paraninfo. pp. 286
- DeMarco, Tom. STRUCTURED ANALYSIS AND SYSTEM SPECIFICATION. Edit. Prentice-Hall Building. pp. 352
- Lientz, Bennet. COMPUTER APPLICATIONS IN OPERATIONS ANALYSIS. Edit. Prentice-Hall Inc. pp.289
- McMillan, Claude. SYSTEM ANALYSIS A COMPUTER APPROACH TO DECISION MODELS. Edit. Trwin. pp. 609
- Pressman, Roger S. SOFTWARE ENGINEERING: A PRACTITIONER'S APPROACH. McGraw-Hill. pp. 1235
- Yourdon, Edward. ANALISIS ESTRUCTURADO MODERADO. Edit. Prentice-Hall Hispanoamericana. pp. 735

***BASES DE DATOS***

- Brackett, Michael. DEVELOPING DATA STRUCTURED DATABASES. Edit. Prentice Hall. pp. 226.
- Beynon, Paul. RELATIONAL DATABASE SYSTEMS. Edit. BSP professional books. pp. 182.
- Bell, David. DISTRIBUTED DATABASE SYSTEMS. Edit. Addison-Wesley. pp. 410.
- Bisland, Ralph. DATABASE MANAGMENT. Edit. Prentice Hall. pp. 445
- PRATT, Philip. MICROMUTER, DATABASE MANAGMENT. Edit Fraser Publishing. pp. 385

***MANEJADOR DE BASES DE DATOS***

- CHALNICK, Leon. KILLER PARADOX FOR WINDOWS 5, THE ADVANCED TECHNIQUES AND TOOLS. Edit. Que. pp. 1231.
- BORLAND. PARADOX PARA WINDOWS, GUIA DE REFERENCIA OBJECTPAL. pp. 911
- MOORE, John. THE PARADOX MANUAL. Edit Borland. pp. 911