



# **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO**

## **FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**“SISTEMA DE CONTROL DE GASTOS DE COMBUSTIBLES Y  
LUBRICANTES DEL PARQUE VEHICULAR DEL  
MUNICIPIO DE QUERÉTARO”**

## **MEMORIA DE TRABAJO**

Que para obtener el título de:

**LICENCIADO EN INFORMÁTICA**

Presenta

**AZUCENA DIAMANTINA LEDESMA MOLINA**

**SANTIAGO DE QUERÉTARO, QRO. OCTUBRE 1999**

No Adq. H61421

No. Título \_\_\_\_\_

Clas. 003

L4735

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ÍNDICE

<b>I.- INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II.- CONOCIENDO LA EMPRESA</b>	4
2.1 Municipio de Querétaro	4
2.2 Ubicación de la Dirección de Transportes	5
2.2.1 Misión	6
2.2.2 Objetivos	6
<b>III.- ANTECEDENTES DEL PROYECTO</b>	
3.1 Justificación del Proyecto	7
3.1.1 Problemas actuales	7
3.1.2 Software y Equipo de computo en la Dirección de Transportes	7
3.1.3 Cómo afecta la problemática del año 2000	8
3.1.3.1 ¿ Que es el problema del año 2000 ?	9
3.1.3.2 ¿ Orígenes del problema del año 2000 ?	10
3.1.3.3 ¿Cuál es el impacto en la Dirección de Transportes que genera el problema del año 2000?	10
3.1.3.4 ¿Por que cambiar el equipo y no actualizarlo?	11
3.1.4 Aceptación o Rechazo por parte de los Recursos Humanos	11
<b>IV.- FUTURO DEL PROYECTO</b>	
4.1 Producto Final	13
4.1.1 ¿Quiénes usaran el sistema?	13
4.2 Beneficios	13
4.2.1 Información	14
4.2.2 Mejor Servicio	14
4.2.3 Seguridad	15
4.2.4 Económicos	15
4.3 Calidad del Software y Hardware	15
4.4 Porque utilizar una herramienta CASE y no un lenguaje tradicional	18
4.4.1 ¿Qué es la tecnología CASE?	19
4.4.2 Ventajas de la tecnología CASE	19
4.4.3 Relación de la CASE con otras tecnologías de software	20
4.4.3.1 La cuarta generación frente al CASE	21
4.4.3.2 Tecnología de quinta generación y la CASE	23
4.4.3.3 ¿ Qué sucederá con la tecnología de la tercera generación?	23
4.4.3.4 ¿ Qué sucederá con la tecnología de la	23



cuarta generación?	
4.4.3.5 ¿ Qué sucederá con la tecnología de la quinta generación?	24
4.4.4 La cobertura del ciclo de vida del CASE	24
4.5 Beneficios para el año 2000	30
<b>V.- ANÁLISIS DEL SISTEMA</b>	
5.1 Objetivos	31
5.2 Identificación de problemas, oportunidades y objetivos	32
5.3 Determinación de los requerimientos de información	34
5.4 Análisis de las necesidades del sistema	37
5.4.1 Diagrama de flujo de la Adquisición de un vehículo	38
5.4.2 Diagrama de flujo de la Impresión de Tarjetas	39
5.4.3 Diagrama de flujo de consumo de combustible por tarjeta	40
5.4.4 Diagrama de flujo de consumo de combustible por vale	41
5.4.5 Diagrama de flujo de consumo de lubricantes	42
5.4.6 Diccionario de Datos	43
<b>VI.- DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN</b>	
6.1 Diseño del sistema recomendado	48
6.1.1 Normalización	49
6.2 Desarrollo del software	50
6.2.1 Catálogos	51
6.2.1.1 Catálogos primarios	52
6.2.1.2 Catálogos secundarios	58
6.2.2 Procesos	60
6.2.2.1 Mantenimiento de vehículos	60
6.2.2.2 Consumo de Combustible	60
6.2.2.3 Consumo de lubricantes y grasas	62
6.2.2.4 Vales de gasolina	63
<b>VII.- CONCLUSIONES</b>	64
<b>VIII.- GLOSARIO</b>	66
<b>IX.- BIBLIOGRAFÍA</b>	68



## ÍNDICE FIGURAS

2.1 Estructura Organizacional General	4
2.2 Dirección de Transportes	5
3.1 Fases para atacar el problema del año 2000	9
4.1 Cinco generaciones de tecnologías de Software	20
4.2 Herramientas CASE cobertura total	25
4.3 Ciclo de vida tradicional	27
4.4 Ciclo de vida estructurado	27
4.5 Ciclo de vida CASE	28
4.6 Método CASE	29
6.2.1 Catálogo de Entidades	52
6.2.2 Catálogo de Marcas	52
6.2.3 Catálogo de Tipos	53
6.2.4 Catálogo de Orígenes	53
6.2.5 Catálogo de Clasificadores	54
6.2.6 Catálogo de Estados	55
6.2.7 Catálogo de Gasolineras	55
6.2.8 Catálogo de Productos	56
6.2.9 Catálogo de Personal	56
6.2.10 Catálogo de Observaciones	57
6.2.11 Catálogo de Causas	57
6.2.12 Catálogo de Precios	58
6.2.13 Catálogo de Proveedores	59
6.2.14 Catálogo de Mantenimiento de vehículos	60
6.2.15 Catálogo de Consumo de Combustible	61
6.2.16 Catálogo de Consumo de Lubricantes	61
6.2.17 Catálogo de Vales para gasolina	63

## ÍNDICE TABLAS

4.1 Comparación entre herramientas	21
4.2 Cuarta generación frente a CASE	22
4.3 La CASE cambia el desarrollo del software	26
5.1 Actividades del proyecto a través del tiempo	32
6.2 Clasificación de vehículos	54

---

# I.- INTRODUCCIÓN

---

## I.- INTRODUCCIÓN

Vivimos en un mundo en el que la mayoría de los países hacen enérgicos esfuerzos por aumentar el nivel de vida de sus poblaciones. Con el fin de lograr el desarrollo equilibrado se elaboran planes detallados y se ejecutan en la medida de lo posible. Al igual que cientos de países, grandes y pequeños, cada uno de sus habitantes, marcan metas y se fijan propósitos.

Al escribir esta Memoria de Trabajo me fije un propósito y un objetivo; proporcionar un relato actualizado, concreto, e interesante, de lo que nos enfrentamos en el ámbito laboral los egresados de la Facultad de Informática para así preparar un poco a los alumnos que actualmente cursan esta carrera y darles una visión de lo que es el desarrollo fuera de la Facultad.

Elaborar esta Memoria de Trabajo en un caso real, me permitió aprender, conocer, pero específicamente me permitió vivir una experiencia más en mi vida profesional y darme cuenta del gran valor que tenemos los Licenciados en Informática en las organizaciones lo cual me ayuda a querer más a mi profesión.

Considero que los jóvenes no somos el futuro de México, somos su PRESENTE, y en un país en el cual su peor crisis es la de los valores, es necesario contribuir con un desempeño profesional lleno de todos los valores que obtenemos de nuestra familia y en la Universidad.

De tiempo atrás las organizaciones privadas y publicas han reconocido la importancia de una administración adecuada de los recursos materiales los cuales se reflejan en el aspecto monetario.



Hasta ahora es cuando la información tiene una connotación de recurso primordial, por esto los responsables de la toma de decisiones empiezan a considerar que la información ya no es un producto exclusivamente colateral de operación de la organización, sino que en sí, es uno de los promotores de la misma. La información puede llegar a ser elemento decisivo, que en un momento dado, determine el éxito o fracaso de una organización.

El análisis y diseño de sistemas computarizados aplicado a las organizaciones es un campo estimulante y de gran dinamismo. Conforme se difunden con gran rapidez, el uso de las computadoras dentro de las organizaciones, surgen muchas inquietudes acerca de la forma de usarlas para mejorar la productividad y lograr mejorar los objetivos de la organización.

Hoy como profesionista al enfrentarme con esta situación tengo la obligación de entender mejor al usuario potencial para integrar mejor el diseño de los sistemas de información.

En el presente trabajo con opción a titulación se presenta el desarrollo del Sistema control de gastos de combustibles y lubricantes realizado para una Organización Pública del Estado de Querétaro, "Municipio de Querétaro" el cual será administrado por la Dirección de Transportes que forma parte como una entidad de este.

Este sistema esta enfocado al control de consumo de combustibles y lubricantes suministrados al parque vehicular del "Municipio de Querétaro" para así obtener un mejor control de distribución, productividad y rendimientos que se reflejan en la economía del Municipio de Querétaro.

Actualmente se cuenta con un sistema que no cubre con todas las necesidades que se requieren en la Dirección de Transportes por lo cual es necesario el desarrollo de un sistema confiable, eficiente, que se le pueda dar mantenimiento y que responda al cambio del problema del año 2000. Así en esta trabajo se muestra un análisis que comienza desde conocer al Municipio de Querétaro cual es su visión del 2000, su estructura organizacional, dónde se ubica la Dirección de Transportes y sus objetivos. Debemos ver los antecedentes y futuro del proyecto dónde consiste en mostrar los recursos materiales actuales, los impactos que tendrá el nuevo sistema, qué recursos necesitamos y cuál es el producto final.

Aquí se mostrará el desarrollo dividido en dos partes las cuales son Análisis del sistema, diseño e implementación. En la primer parte se identificarán todos los problemas, oportunidades y objetivos, para después determinar los requerimientos de información y análisis de las necesidades del sistema. En la segunda parte veremos el diseño e implementación, donde consiste en presentar un diseño del sistema recomendado, para después llegar al desarrollo, pruebas, implantación y evaluación del sistema.

---

# II.- CONOCIENDO LA EMPRESA

---

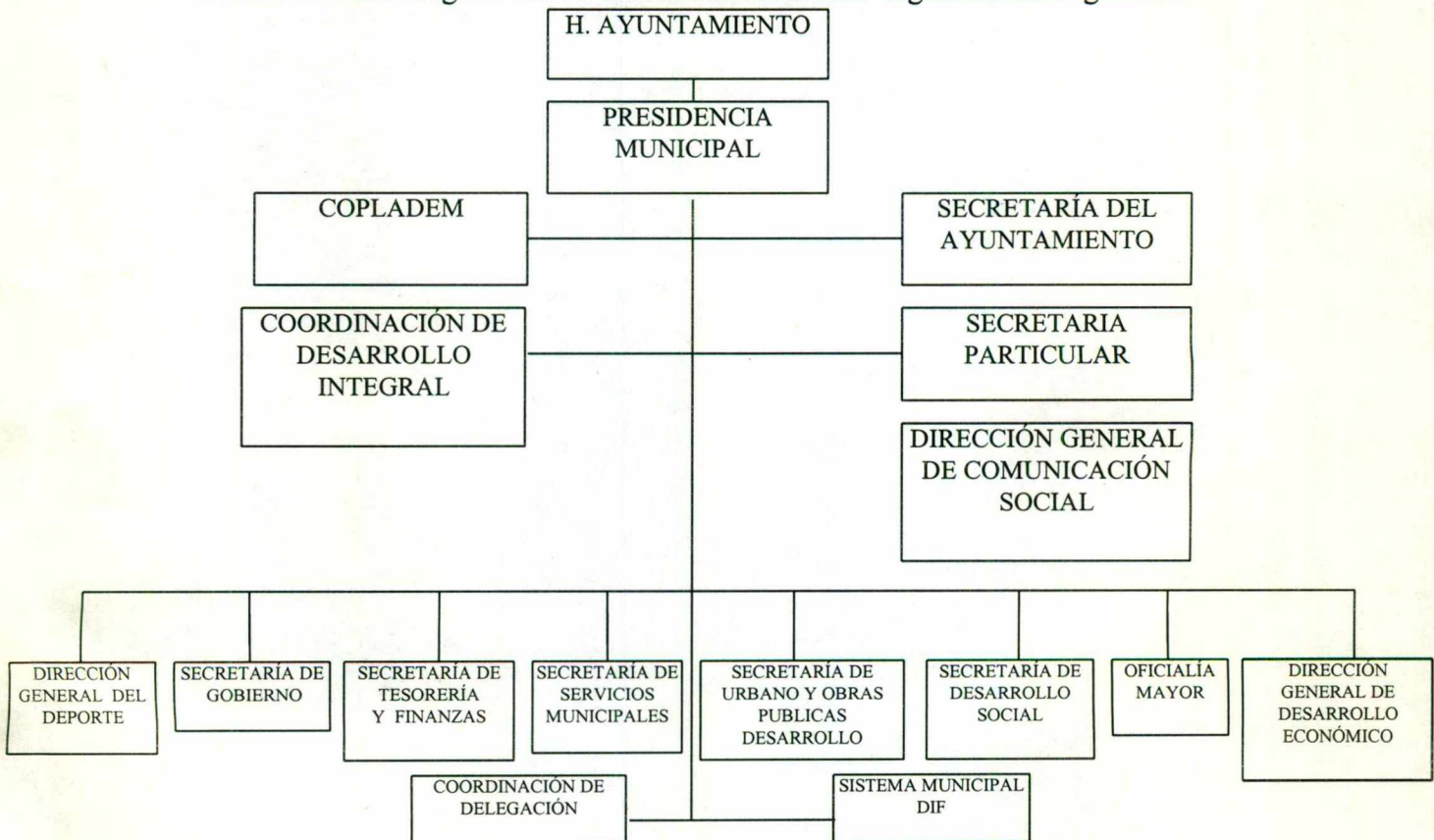


## II.- CONOCIENDO LA EMPRESA

### 2.1 Municipio de Querétaro

El Municipio de Querétaro es la corporación compuesta por el alcalde y varios consejales para la administración de los intereses del Municipio, es lo que en términos generales se le denomina Ayuntamiento, es conveniente subrayar que la palabra municipio se refiere más bien a la circunscripción territorial, no en sí la organización de éste.

El Municipio de Querétaro en la búsqueda continua de más recursos que fortalezcan proyectos de largo plazo para lograr un desarrollo integral esta formado por diversas Secretarías, Direcciones y Delegaciones las cuales a su vez se dividen en entidades. En la Figura 2.1 se muestra la estructura organizacional general.



**Figura 2.1 Estructura Organizacional General**

## 2.2 Ubicación de la Dirección de Transportes.

La Dirección de Transportes organizacionalmente depende directamente de Oficialía Mayor como se puede ver en la figura 2.2

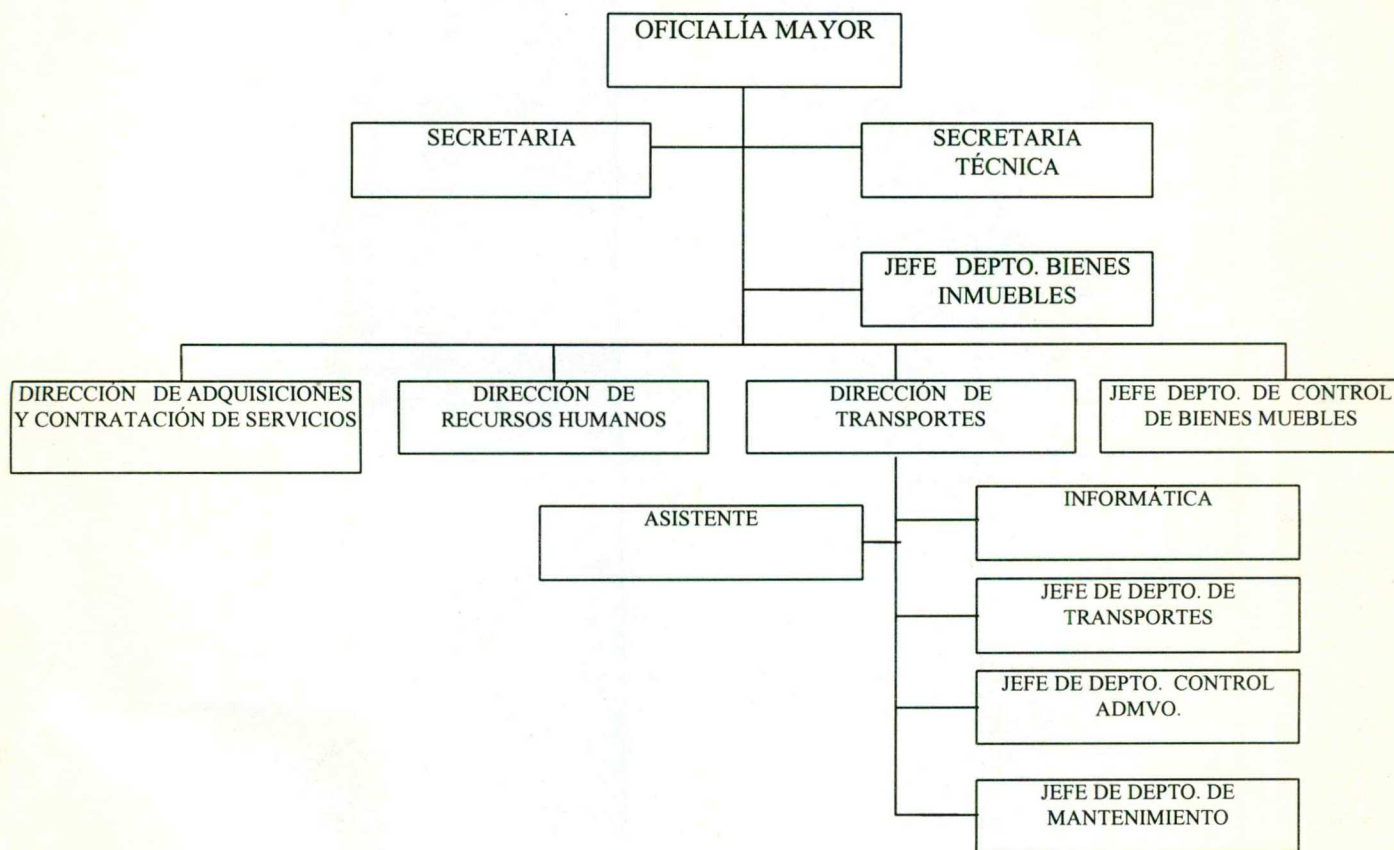


Fig. 2.2 Muestra como la Dirección de Transportes depende de Oficialía Mayor

### **2.2.1 Misión**

Generar una nueva cultura de servicio, basada en la vocación al mismo, con honestidad, calidad y eficiencia, para proporcionar los mejores servicios a la comunidad.

### **2.2.2 Objetivos**

- ✓ Mantener la disponibilidad mecánica del parque vehicular en excelentes condiciones, a fin de proporcionar los mejores servicios.
- ✓ Tener un control sobre los gastos de consumo de combustibles y lubricantes del parque vehicular del Municipio de Querétaro.
- ✓ Con creatividad, eficientar los recursos humanos, materiales, económicos y proporcionar eficientemente la disponibilidad del 95% mínimo al parque vehicular propiedad del Municipio.



---

# III. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

---

### **III.- ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

#### **3.1 Justificación del Proyecto**

Hoy en día el Municipio de Querétaro no cuenta con un sistema computarizado confiable y eficaz para el control del gasto de consumo de combustibles y lubricante que se suministra a su parque vehicular, así como tampoco con el equipo de computo adecuado para soportar la problemática del 2000. Se busca solucionar dichos problemas que son enfrentados por la Dirección de Transportes, ya que es la encargada de llevar este control.

##### **3.1.1 Problemas actuales**

Debido a que cada vez incrementa el parque vehicular, también aumenta la generación de información relacionada a los consumos de combustibles y lubricantes por lo que surge la necesidad de contar con un sistema computarizado que ayude a registrar dichos consumos y proporcione salidas que ayuden a la toma de decisiones de la Dirección, para así lograr un mayor control, productividad en el proceso y mejores rendimientos económicos.

##### **3.1.2 Software y Equipo de computo en la Dirección de Transportes**

Actualmente la Dirección de Transportes cuenta con un software desarrollado bajo Fox Pro 2.5 para DOS el cual tiene demasiadas deficiencias ya que es un software que no cubre todas las necesidades que se presentan en la Dirección de Transportes, además no se cuenta con los códigos fuentes y la documentación necesaria para modificar dicho sistema. Por otro lado constantemente tiene problemas de perdida de índices y la información que emite no es confiable ya que en algunos reportes que contiene la misma información no coinciden los datos .

En cuanto al equipo de computo con que se cuenta tenemos:

- ✓ Red. con un cableado BNC tipo BUS
- ✓ Antena de comunicación.
- ✓ 1 Servidor 386 con NOVELL 3.1
- ✓ Antena WARELAN marca NCR.
- ✓ Tarjeta frecuencia 918 MHz ancho de banda de 2 Mb.
- ✓ 2 Terminales las cuales son computadoras 286, 4 RAM , Monitor VGA.
- ✓ 1 Terminal la cual es una computadora 386SX, 4 RAM, disco duro 210 MB, monitor Super VGA.
- ✓ 2 Impresoras de matriz de punto marca Epson.

### 3.1.3 ¿Cómo afecta la problemática del año 2000?

Hoy en día el mundo de la informática presenta un grave problema en el cual se ha estado trabajando y afortunadamente se ha llegado a descubrir métodos que nos llevan a la solución de este problema, ahora como informáticos nos toca tomar el mejor método para ayudar a la solución de este problema. La Dirección de Transportes al escuchar en todos lados el famoso tema del año 2000 se pregunta ¿Qué significa el problema del año 2000?, ¿Cuál es el origen de este problema?, ¿Cuáles son los impactos que se generan?, ¿Afectará el problema del año 2000 a mi sistema? , etc. Por lo que fue necesario hacer una investigación y llevar un proceso que se resume en el fig 3.1.



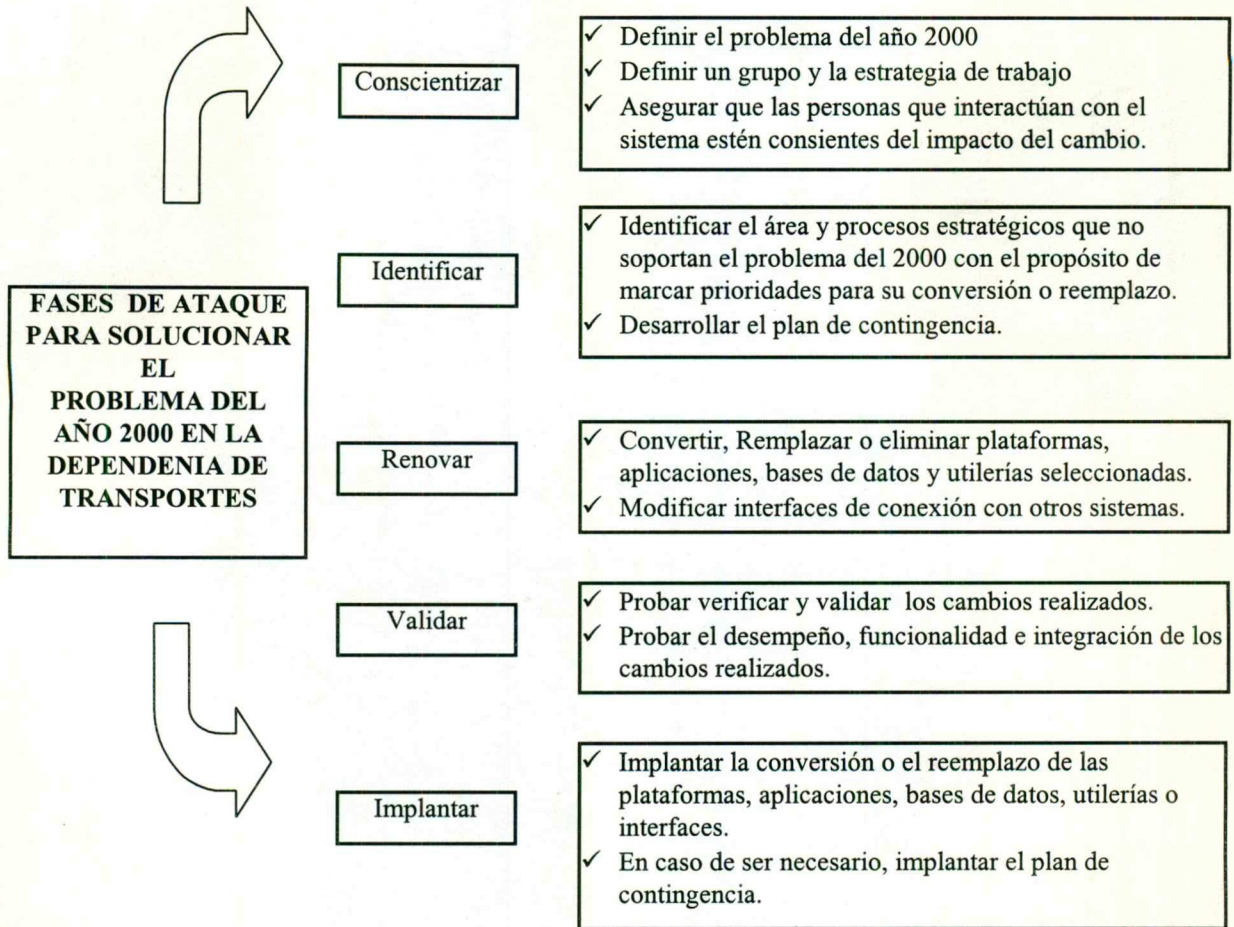


Fig 3.1 Muestra las fases que se llevaron a cabo para atacar el problema del 2000

### 3.1.3.1 ¿Qué es el problema del 2000?

Consiste en la representación del año en los campos tipo fecha con dos dígitos, lo cual ocasionará múltiples problemas debido a que el año 2000, será identificado como "00". El problema que se presenta es en las computadoras con procesadores menores de 386 ya que el BIOS no reconoce una fecha mayor a 31/12/99 por lo que estos equipos provocarán errores en aquellos sistemas que interactúan con fechas.

### **3.1.3.2 ¿Orígenes del problema del 2000?**

Durante los 60's los costos de memoria y espacio en disco eran muy significativos, por ello se adquirió el hábito de usar 6 dígitos para los campos de tipo fecha DD/MM/AA. Hoy en día gran parte de los sistemas de información e incluso algunos dispositivos controlados por microchips que manejan fechas tienen solo dos dígitos para representar el año.

### **3.1.3.3 ¿Cuál es el impacto en la Dirección de Transportes que genera el problema del 2000?**

En la Dirección de Transportes este problema tiene un fuerte impacto en el Hardware y el Software ya que es necesario hacer cambios en:

#### Hardware

- ✓ Computadoras personales y Servidor.
- ✓ Infraestructura de telecomunicaciones.

#### Software

- ✓ Sistemas Operativos.
- ✓ Paquetes comerciales.
- ✓ Interacción con otros sistemas externos e internos.
- ✓ Expiración de respaldos y software en general.
- ✓ Ordenamientos con índice en campo fecha



### 3.1.3.4 ¿Por qué cambiar el equipo y no actualizarlo?

Debido a que el equipo con que cuenta la Dependencia actualmente es demasiado obsoleto al hacer un análisis de Costo-Beneficio nos dimos cuenta que es mejor cambiarlo ya que tendría algunas desventajas como:

- ✓ Quedaría obsoleto nuevamente en un año.
- ✓ El costo de actualización sería equivalente al 50% un equipo nuevo.
- ✓ Tiempo de conseguir el Hardware, entre otros.

### 3.1.4 Aceptación o Rechazo por parte del Recurso Humano

El entorno social comprende conocimientos, normas, experiencias y motivaciones que hacen posible la buena integración de las unidades de informática y los recursos humanos.

Hoy se deben brindar un conjunto de conocimientos y aspectos de normatividad, relativos a las organizaciones en general, con la finalidad de adecuarlos a las áreas involucradas con la informática y de tener bases conceptuales para el desarrollo e implantación de sistemas informáticos. Aquí tenemos que ver el aspecto de la informática desde la óptica de las organizaciones buscando que nuestro personal acepte el cambio total.

Para llegar a tener un buen equipo de trabajo en Informática es necesario planear para que nuestros recursos humanos se adapten al cambio y no se sientan lastimados hay que ver nuestros requerimientos humanos y materiales, definición de los servicios de la dependencia, determinación de volúmenes de información por manejar manualmente y sistemáticamente, seleccionar hardware y software, normas de operación, controles.



Ahora será de vital importancia tener al personal informático en actualización continua en la dependencia de transportes bajo la forma de estudios formales, capacitación, entrenamiento e inversión en actualización.

El impacto que causa la Informática es aceptar una cultura tecnológica que nos lleva a:

- ✓ Automatización de procesos
- ✓ Cambios en las formas de producción y de operación
- ✓ Despidos de personal
- ✓ Cambio de funciones y tareas del personal
- ✓ Aceptación y resistencias
- ✓ Educación
- ✓ Capacitación y entrenamiento.
- ✓ Tareas peligrosas para el ser humano
- ✓ Elementos tecnológicos de reemplazo o protección.

---

# IV. FUTURO DEL PROYECTO

---

## **IV.- FUTURO DEL PROYECTO**

### **4.1 Producto Final**

Al hablar del producto final el objetivo primordial de este trabajo es obtener un sistema computarizado con documentación e implementación que suprima la duplicidad de actividades

lo cual nos lleve a tener información veraz, confiable y oportuna para una mejor toma de decisiones y alcanzar los objetivos de productividad y eficiencia de la Dirección de Transportes.

#### **4.1.1 ¿ Quiénes usaran el sistema?**

Todo aquel que dentro del contexto de la organización se relaciona con el sistema de información puede definirse como usuario del sistema. Conforme pasan los años las diferencias entre los usuarios se vuelven cada vez menos precisas hoy en día se destacan los usuarios primarios y secundarios. Los primarios usan de manera directa en sus tareas los resultados que emiten los sistemas de información en este caso estos usuarios son las diferentes entidades que conforman al Municipio de Querétaro y principalmente los directivos de la Dirección de Transportes ya que son los encargados de administrar los consumos de la mejor manera posible. Los secundarios son los que introducen los datos al sistema pero no utilizan de forma directa los informes que se emiten para el cumplimiento de sus tareas.

### **4.2 Beneficios**

Al realizar este proyecto no se debe pensar en tener un sistema para cumplir el requisito de ser una organización automatizada, sino que se debe pensar y estar consiente de cuales son los beneficios que se generan, debido a que la Dirección de Transportes es una organización gubernamental y no genera un producto que se venda



directamente, sino que es un controlador de gastos y generador de información se busca obtener beneficios de información, mejoramiento de servicio, seguridad y en forma Indirecta económico.

#### 4.2.1 Información

Debido a que todo sistema gira entorno a la información el beneficio que se espera obtener sobre la información es que cubra con los cuatro puntos primordiales ya que por regla general, cuanto más sirva la información para reducir el elemento de incertidumbre en las decisiones que toman los directivos mayor será su valor, así puede realizar mejor la labor de identificar problemas y reconocer oportunidades. Tales puntos son:

- ✓ Información precisa.- Es la razón entre la información correcta y la cantidad total de información que se produce en un periodo ya que en el sistema actual existen inconsistencias en los reportes lo cual se debe corregir.
- ✓ Información oportuna.- No es mucho consuelo saber que la información era precisa si llegó demasiado tarde para servir de algo, así la información generada por el nuevo sistema será oportunamente.
- ✓ Información completa.- La información siempre debe cubrir las necesidades de la organización para esto al tener los códigos fuentes permite al H. Ayuntamiento modificar y ampliar el sistema para dar información completa.
- ✓ Información concisa.- El sistema resume los datos pertinentes y hará resaltar las excepciones con respecto a las actividades planeadas o normales ya que hay ocasiones en que se necesitan informes específicamente de algún consumo y no es necesario generar todo en general.

#### 4.2.2 Mejor Servicio

Con el nuevo sistema las dependencias que necesiten información y los proveedores de combustibles y lubricantes tendrán una mejor atención ya que se

podrá generar la información en forma más eficiente y realizar pagos puntuales a los proveedores.

#### **4.2.3 Seguridad**

Con este sistema se incrementará la seguridad en cuanto a las operaciones monetarias que se realizan ya que es importante que los cargos se realicen correctamente a las diferentes dependencias sobre el monto de sus gastos de combustibles y lubricantes generados por sus vehículos asignados.

#### **4.2.4 Económicos**

La computadora es la fuerza motriz detrás de una revolución informática y, como en cualquier revolución, es posible que algunas personas resulten perjudicados como son los empleados.

- ✓ Aquí existen beneficios económicos para la Dirección de Transportes pero no para algunos de sus trabajadores ya que al simplificar tareas se va requiriendo de menor personal, disminuyendo sus gastos.
- ✓ Otro beneficio económico se genera al controlar correctamente los consumos de cada vehículo para eliminar el mal uso del combustible y exista un mayor rendimiento y menor gasto.

#### **4.3 Calidad del Software y Hardware**

Ante todo para lograr el objetivo general del sistema se debe tener calidad en software como en el Hardware. Para alcanzar la calidad apropiada del Software a realizar se ha decidido trabajar bajo una herramienta CASE llamada GeneXus, la cual permite automatizar todo aquello que es automatizable del cual se obtienen las siguientes aplicaciones:

- ✓ Diseño de la aplicación.
- ✓ Normalización de las bases de datos.
- ✓ Generación automática de los programas.



- ✓ Mantenimiento a las bases de datos.
- ✓ Programas de aplicación
- ✓ Análisis de impacto de cambios
- ✓ Regeneración de los programas que lo necesiten.

Lo que se pretende es llevar una metodología incremental, que se construya mediante una serie de aproximaciones sucesivas, acompañando al proceso de aprendizaje natural.

### **Componentes de GeneXus**

GeneXus esta compuesto por tres componentes principales que son:

- ✓ Diseño
- ✓ Prototipo
- ✓ Producción

Dentro de cada uno de los componentes se engloban lo que es:

- |                        |               |
|------------------------|---------------|
| ✓ Base de Conocimiento | ✓ Web Panel   |
| ✓ Transacciones        | ✓ Reglas      |
| ✓ Paneles de Trabajo   | ✓ Eventos     |
| ✓ Informes             | ✓ Subrutinas  |
| ✓ Procedimientos       | ✓ Propiedades |
| ✓ Menús                | ✓ Variables   |
| ✓ File View            |               |

Para trabajar con GeneXus es necesario que por lo menos el equipo cumpla con las siguientes características:

- ✓ C.P.U compatible con IBM
- ✓ Procesador 386 (GeneXus Dos), 486 o superior (GeneXus WIN)
- ✓ 8 Mb en memoria RAM (Recomendable 12)
- ✓ 8 Mb espacio en HD (stand-Alone)
- ✓ 11.5 Mb espacio en HD (Red)
- ✓ Cada Work-Station deberá tener 1.5 Mb libres



✓ Mouse

✓ Monitor VGA

Variantes en Microsoft Windows

✓ Windows 3.11

✓ Windows 3.11 for Work Groups

✓ Windows 95

Generadores externos:

✓ Fox Pro for DOS ver 2.5

✓ Fox Pro for Windows ver 2.6

✓ Visual Fox Pro ver 3.0

✓ Visual Basic ver 3.0 o 4.0

✓ Dbase IV ver 2.0

✓ Clipper ver 5.01

Así al desarrollar el nuevo sistema bajo GeneXus se espera obtener mayor calidad en el producto que es el software. Las necesidades del Software dictan las necesidades del Hardware, tales como tamaño de memoria interna, puertos de comunicación, capacidad de disco y la posibilidad de usar cintas magnéticas los cuales deben de cumplir con las normas de calidad adecuadas. Para la Dirección de Transportes es necesario actualizar su equipo de computo además de contar el apropiado cableado eléctrico, contactos, necesidades de aire acondicionado, controles de humedad y exigencias de espacio.

El punto de partida en un proceso de decisión acerca de un equipo son los requerimientos de tamaño y capacidad. Un sistema particular de cómputo puede ser apropiado para una carga de trabajo e inadecuado para otro. La capacidad de los sistemas es frecuentemente el factor determinante. Entre las características relevantes que se consideraron son:

✓ Tamaño de memoria interna.

- ✓ Velocidad del ciclo del sistema para procesamiento.
- ✓ Número de canales para entrada, salida y comunicación.
- ✓ Características de los componentes de despliegue y comunicación.
- ✓ Tipos y números de unidades de almacenamiento auxiliares que se le pueden agregar.
- ✓ Apoyo del sistema y software de utilerías que se proporciona o se encuentra disponible.

Por lo anterior el equipo que se sugirió adquirir es:

- ✓ 4 Computadoras Pentium II.
- ✓ 2 Computadoras Pentium
- ✓ 1 Servidor Pentium II
- ✓ Radio Router marca Soleter trabaja a 5.5 Mb, frecuencia 2432 MHZ
- ✓ NT Tarjetas UTP 8 hilos tipo teléfono RJ4S cableado nivel 5
- ✓ 3 Impresoras Laser Jet

#### **4.4 Porque utilizar una herramienta case y no un lenguaje tradicional**

Para tomar la decisión de usar una herramienta CASE se consideró que los lenguajes tradicionales lo que pretenden es reducir tiempos, disminuir costos de mantenimiento, satisfacer las necesidades de los usuarios y adaptarse a nuevas tecnologías, pero la realidad es que existe escasez de recursos, necesidades por satisfacer, existencia de conflictos, exceso de tiempo, etc. Así mismo la metodología tradicional se encuentra trabajando con lenguajes de tercera y cuarta generación con generadores convencionales donde se siguen una serie de pasos que incrementan el tiempo y los costos.

##### **4.4.1 ¿Qué es la tecnología CASE?**

Es una combinación de herramientas de software y metodologías. Más aún esta tecnología es diferente de las primitivas tecnológicas del software porque se centra en el problema de la productividad del software y no solamente en la implementación de



soluciones. Extendiéndose a todas las fases del ciclo de vida del software, la CASE es la herramienta del software más completa hoy en día. Aborda los problemas de la productividad del software durante todo el ciclo de vida, automatizando muchas de las tareas de análisis y de diseño como también las tareas de la implantación y el mantenimiento de los programas.

#### 4.4.2 Ventajas de la tecnología CASE

Entre las más importantes tenemos:

- ✓ Permite las técnicas estructuradas.
- ✓ Impone las ingenierías de software y de la información.
- ✓ Aumenta la calidad de software mediante comprobación automática.
- ✓ Favorece la realización de prototipos.
- ✓ Simplifica el mantenimiento del programa.
- ✓ Acelera el proceso de desarrollo
- ✓ Libera el profesional de desarrollo de la principal parte creativa en el desarrollo de software
- ✓ Anima el desarrollo evolucionado y gradual.
- ✓ Posibilita la reutilización de los componentes del software.

La tecnología CASE no es enteramente una tecnología nueva, sino que está construida sobre técnicas y herramientas comprobadas en la práctica. En este sentido, esta tecnología puede definirse como un conjunto de conceptos estructurados y de metodologías con un nuevo envase. La novedad es la automatización.



### 4.4.3 Relación de la CASE con otras tecnologías de software

¿ A qué generación pertenece la tecnología CASE?

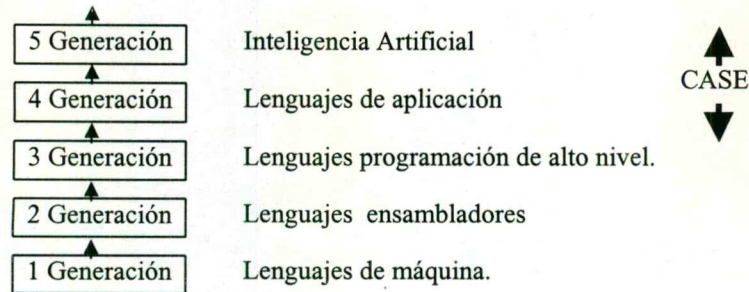


FIG. 4.1 Muestra las cinco generaciones de tecnologías de Software

Actualmente hay cinco generaciones de tecnologías de Software como se puede observar en la figura 4.1. La tecnología CASE es la combinación de las tecnologías de la tercera, cuarta y quinta generación. Y no puede considerarse realmente como una nueva generación de la tecnología de software. Además esta tecnología no solamente combina, sino que integra los componentes de las técnicas y las herramientas. En la tabla 4.1 se listan varios ejemplos de herramientas de software de las generaciones tercera, cuarta y quinta.

**Tabla 4.1 Comparación entre herramientas**

<b>Herramientas de la tercera generación</b>
✓ Compiladores
✓ Editores de programas y librerías
✓ Generadores y comparadores de datos para pruebas
✓ Monitores y optimizadores de rendimiento
<b>Herramientas de la cuarta generación</b>
✓ Lenguajes de cuarta generación
✓ Sistemas gestores de bases de datos
✓ Generadores de aplicaciones y de código
<b>Herramientas de la quinta generación</b>
✓ Interruptores en lenguaje natural
✓ Reconocimiento del habla
✓ Sintetizadores de voz
✓ Procesadores paralelos

#### 4.4.3.1 La cuarta generación frente al CASE

La tabla 4.2 compara las diferencias principales entre las herramientas de cuarta generación y las CASE. Primero, mientras que el principal usuario de las herramientas de cuarta generación es el usuario final, en las herramientas CASE es el profesional del desarrollo de software. Las herramientas de cuarta generación se utilizan principalmente para desarrollar aplicaciones pequeñas o medianas (como producción de informes, utilidades de consulta o proceso de transacciones). Las herramientas CASE, sin embargo, son de propósito más general que se emplean en el desarrollo de sistemas de todo tipo y tamaño. Además, mientras que una herramienta de cuarta generación da como resultado una solución genérica, el empleo de las herramientas CASE da como resultado una solución particularizada al problema del usuario.



Tanto las herramientas de cuarta generación como las CASE son de alta productividad. Sin embargo, las herramientas de cuarta generación consiguen el incremento de la productividad mediante la estructuración del proceso de desarrollo con funciones comunes preprogramadas, mientras que las herramientas CASE logran el incremento de la productividad automatizando muchas tareas de desarrollo de software.

**Tabla 4.2 Cuarta generación frente a CASE**

Lenguajes 4G	CASE
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Usuario final.</li> <li>✓ Basados en ordenadores principales.</li> <li>✓ Orientados por un SGBD.</li> <li>✓ Propósito especial                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Consulta (query).</li> <li>✓ Producción de informes.</li> <li>✓ Proceso de transacciones.</li> <li>✓ Tamaño pequeño.</li> </ul> </li> <li>✓ El proceso de desarrollo de aplicaciones asistido por menús.</li> <li>✓ Productividad a través de la línea clásica del proceso de desarrollo (construcción con bloques preprogramados).</li> <li>✓ Sistemas genéricos.</li> <li>✓ Destinados a la implantación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Profesionales del desarrollo del software.</li> <li>✓ Basados en PC.</li> <li>✓ Orientados por las metodologías estructuradas.</li> <li>✓ Propósito general                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Software total.</li> <li>✓ De pequeños a muy grandes.</li> </ul> </li> <li>✓ El proceso de desarrollo de las aplicaciones asistida por gráficos.</li> <li>✓ Productividad a través del proceso automático de desarrollo.</li> <li>✓ Sistemas particularizados.</li> <li>✓ Destinados al ciclo de vida completo</li> </ul>

#### 4.4.3.2 La tecnología de quinta generación y la CASE

Cuando se escucha el término tecnología de quinta generación se piensa en sistemas inteligentes; esto es, sistemas de software capaces de realizar tareas normalmente asociadas a la inteligencia humana. Algunos ejemplos de la tecnología



de quinta generación son la robótica, el procesamiento en lenguaje natural, la demostración automática de teoremas, la ingeniería del conocimiento y los sistemas expertos. Las herramientas CASE basadas en los sistemas expertos pertenecen a las tecnologías de la quinta generación y en su mayor parte pertenecen al futuro, no al presente. Un tipo de herramienta CASE basada en los sistemas expertos que se emplearán en el futuro para desarrollar los sistemas de software Tiene inteligencia suficiente para tomar decisiones sobre como realizar el proceso del ciclo de vida del software.

#### **4.4.3.3 ¿Qué sucederá con la tecnología de la tercera generación?**

Los sistemas escritos en lenguajes de tercera generación dejaran de escribirse en un corto plazo. Sin embargo, la carga de mantener estos sistemas se aliviará con la ayuda de las tecnologías CASE. Además su migración a nuevas tecnologías y a otros entornos operativos será asistido por la tecnología CASE.

Los sistemas de tercera generación serán reestructurados y mantenidos con la asistencia de las herramientas CASE de mantenimiento. Las herramientas del análisis de código, de documentación de reestructuración y conversión serán añadidas al sistema CASE.

#### **4.4.3.4 ¿Qué sucederá con la tecnología de cuarta generación?**

A partir de los años noventa, la tecnología CASE reemplazará a las tecnologías de cuarta generación como la aplicación más avanzada de la metodología de desarrollo. La CASE producirá un código más eficiente y más portable y proporcionará una mayor reutilización de las aplicaciones producidas.

#### **4.4.3.5 ¿Qué sucederá con la tecnología de la quinta generación?**

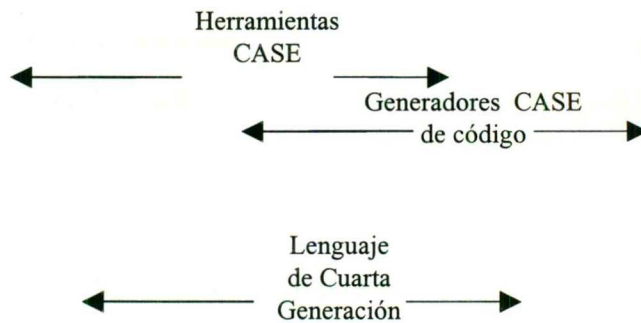
En los años noventa, las tecnologías 5G se añadirán a la tecnología CASE. El proceso del lenguaje natural, el reconocimiento del habla y los sintetizadores de voz se agregarán a la interfaz del usuario del sistema CASE. Los sistemas expertos, como los sistemas tutoriales, los sistemas de diagnósticos y los diseñadores inteligentes de software se incorporan a los sistemas CASE.

#### **4.4.4 La cobertura del ciclo de vida del CASE**

La figura 4.2 muestra cuales son las fases del ciclo de vida soportadas por diversos tipos de herramientas de software. Así, las herramientas de 4G soportan algunas tareas de diseño, los prototipos y principalmente las fases de implantación. Mientras algunas herramientas CASE soportan principalmente las primeras fases del ciclo de vida, otras soportan las últimas fases y la gestión del proyecto. Por otra parte los generadores de código CASE soportan principalmente el diseño, los prototipos y la implementación, pero se han ampliado para soportar más plenamente la fase de diseño. La forma en que muchos tipos de herramientas CASE de análisis y diseño, y los generadores de código CASE se han ampliado, para proporcionar un soporte completo al ciclo de vida, ha sido por la combinación de estos dos tipos de herramientas CASE en un banco de trabajo CASE integrado

También muestra cómo los diferentes tipos de herramientas de software se solapan, cubriendo las mismas fases del ciclo de vida. Cuando sucede esto las herramientas se hacen competitivas y el usuario debe elegir la herramienta más apropiada para el trabajo.





**Fig. 4.2 Muestra como las herramientas CASE ofrecen una cobertura total del ciclo de vida del software**

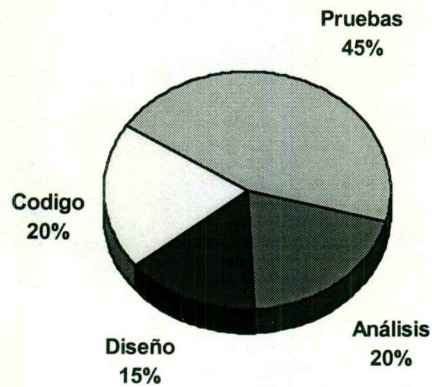
En los años setenta, la mayoría de las organizaciones desarrollaron un modelo de ciclo de vida del software para describir las acciones y decisiones requeridas para definir, desarrollar, probar, entregar, operar y mantener un sistema de software. El modelo se derivaba del modelo hardware que incluía fases para requerimientos, diseño, fabricación, pruebas y operación / mantenimiento.

La metodología del ciclo de vida incluye herramientas, técnicas y métodos para proporcionar guías de ordenación y control de todas las actividades del software. Estas actividades se definen en función de:

- ✓ Los Productos resultantes y disponibles
- ✓ Los recursos necesarios.
- ✓ Las metodologías utilizadas.

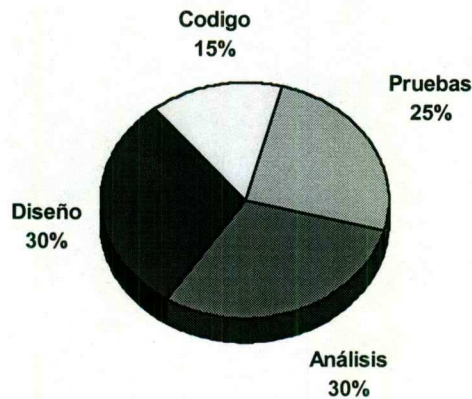
Un aspecto clave de la metodología del ciclo de vida del software es la gestión formal del control. Es el medio principal para evaluar y regular las actividades del ciclo de vida para asegurar que se alcanzan los objetivos y la planificación del ciclo de vida.





**Fig 4.3 Ciclo de vida tradicional**

El ciclo de vida tradicional del software se muestra en la fig. 4.3 donde marca el énfasis en las últimas fases del desarrollo, con un sesenta y cinco por ciento del esfuerzo en las fases de código y de las pruebas.



**Fig 4.4 Ciclo de vida estructurado**

Las técnicas estructuradas hicieron el énfasis en las primeras fases del ciclo de vida del software con un setenta por ciento de esfuerzo en las fases de análisis y de diseño como se muestra en la fig. 4.4.

En cambio en la fig. 4.5 vemos el ciclo de vida CASE del software, la mayor parte del tiempo se emplea en el análisis y la parte de código virtualmente desaparece.

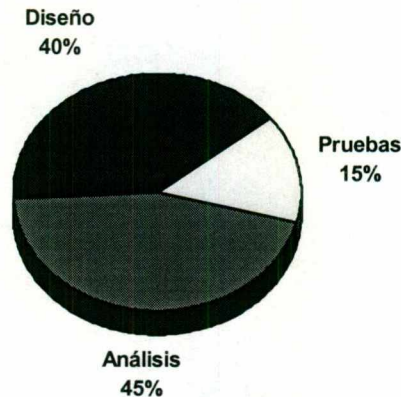
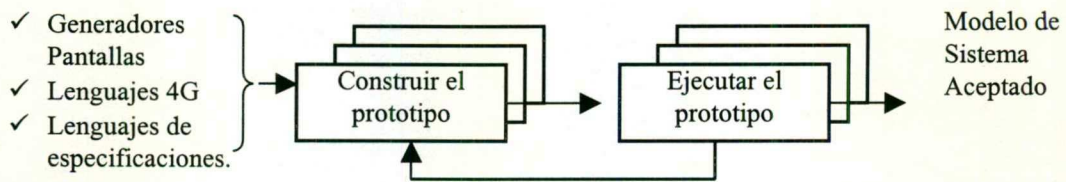


Fig 4.5 Ciclo de vida CASE

Así con la CASE, los programadores pueden dedicar más tiempo al análisis y el diseño y menos a la codificación y las pruebas. La codificación manual del programa se reemplaza por los generadores de código que automáticamente producen del 80% al 100% del código del sistema a partir de las especificaciones de diseño. La tecnología CASE cambia los métodos tradicionales de análisis. Los prototipos rápidos e iterativos reemplazan a los métodos manuales en la definición de los requerimientos de los usuarios como se ve en la figura 4.6. La herramienta CASE, como los generadores de pantallas y de informes y las de leguaje de especificaciones ejecutables, se utilizan para construir rápidamente modelos prototipo del sistema. El modelo prototipo puede utilizarse para determinar los requerimientos del usuario y servir como especificación “viva” del sistema que elimina la necesidad de largos documentos de especificaciones textuales que debe escribir manualmente el analista en sistemas.





**Fig 4.6 El Prototipo es un método CASE de especificación que reemplaza los métodos basados en el papel y manuales para definir los requerimientos de usuarios.**

Además reduce considerablemente el esfuerzo de las pruebas de software, el análisis y comprobación automáticas de las especificaciones incompletas o inconcisas. La generación automática del código elimina los errores que podrían surgir del uso erróneo de los lenguajes de programación. Lo que queda es la prueba de nivel del sistema. El sistema puede ejecutarse eligiendo cuidadosamente los datos de entrada para las pruebas. Después, la salida producida puede comprobarse para asegurarse que todo el sistema ha funcionado correctamente.

El mantenimiento del software se simplifica. Las librerías CASE de diseño y los generadores de código elimina las necesidades de mantener el código del programa. El mantenimiento se realiza en nivel de diseño. Cuando es necesario un cambio en el programa, se cambia la especificación del diseño y el código se regenera desde la especificación modificada.

La CASE ha cambiado radicalmente la forma de construir los sistemas de software al proporcionar tres avances principales.

- ✓ Un entorno de desarrollo interactivo con un tiempo de respuesta rápido, recursos dedicados y comprobación de errores desde el principio.
- ✓ La automatización de muchas tareas de desarrollo y mantenimiento del software.
- ✓ Una programación visual proporcionada por potentes interfaces gráficas.



El desarrollo y el mantenimiento del software deberá verse como una actividad formal y disciplinada capaz de una comprobación mejor de la exactitud y automatización del proceso. La única forma real para incrementar significativamente la calidad y la productividad del software es a través de la automatización.

#### **4.5 Beneficios para el año 2000**

- ✓ Eliminar software antiguo
- ✓ Aprovechar para actualizar equipos de computo.
- ✓ Se emigraran aquellos sistemas obsoletos que no cumplan con el 2000.
- ✓ Se actualizan sistemas que no cubren todas las necesidades de la Dependencia.

---

# V.- ANÁLISIS DEL SISTEMA

---

## V.- ANÁLISIS DEL SISTEMA

Debido a la necesidad de manejar la información de una manera más fácil, rápida y confiable surge la necesidad de implantar un sistema computarizado el cual tiene un ciclo de desarrollo que consta de etapas de análisis y diseño, mejorando las actividades del analista y de los usuarios.

La identificación de objetivos también es un componente importante en la primera fase, se conoce lo que la Dirección intenta realizar. Así como ver la posibilidad de determinar si el uso del sistema de información apoyaría al Municipio de Querétaro para alcanzar sus metas, el encaminar a problemas u oportunidades específicas.

### **5.1 Objetivos**

#### **General**

- ✓ Dar solución a la problemática que se presentan en la Dirección de Transportes en cuanto al control de gastos de consumo de combustibles y lubricantes.

#### **Específicos**

- ✓ Obtener un análisis de la problemática en el control de gastos de consumo de combustibles y lubricantes que generan los vehículos del Municipio de Querétaro.
- ✓ Dar solución por medio del diseño e implementación de un sistema computarizado que reduzca actividades que se duplican actualmente para lograr un mayor control, productividad en los procesos y mejores rendimientos económicos.
- ✓ Presentar cuales son los beneficios económicos y tecnológicos para el 2000.



### 5.2 Identificación de problemas, oportunidades y objetivos

Los analistas no están de acuerdo respecto al número exacto de etapas que conforman el ciclo de desarrollo de los sistemas; sin embargo, por lo general se reconoce la importancia de su enfoque sistemático. La gráfica 5.1 nos muestra el desarrollo del proyecto en cuanto al tiempo que se llevan las actividades.

ACTIVIDAD	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Capacitación de GeneXus e implantación de un nodo de red en la Dirección de Transportes.																
I.- Identificación de problemas y oportunidades.																
II.- Determinación de los requerimientos de información.																
III.- Análisis y necesidades del sistema.																
IV.- Diseño del sistema recomendado.																
V.- Desarrollo y documentación del software																
VI.- Pruebas y Mantenimiento del sistema																
VII.- Implantación y Evaluación del Sistema																

Fig. 5.1 Gráfica de actividades del proyecto a través del tiempo

En esta primera etapa del ciclo de desarrollo del “Sistema de control de gastos de combustibles y lubricantes del parque vehicular del Municipio de Querétaro” se llevó a cabo la identificación de los problemas, las oportunidades y de los objetivos.

Los problemas principales que se encontraron en la Dirección de Transportes fueron:

- ✓ Debido a que cada vez se incrementa el parque vehicular del Municipio de Querétaro aumenta la generación de información relacionada a los consumos de combustibles y lubricantes por lo que surge la necesidad de registrar dichos consumos y obtener información que ayude a la toma de decisiones de la organización para así lograr un mayor control, productividad en los procesos y mejores rendimientos económicos.
- ✓ El sistema con el que actualmente se está trabajando en la Dirección de Transportes no cuenta con una documentación, ni respaldo de programas fuentes, por lo que al presentarse cambios dispuestos por H. Ayuntamiento es imposible hacer modificaciones al sistema. Estos cambios son como por ejemplo la reenumeración y cambios de nombres a las Dependencias y Direcciones, cambios de programas que son los famosos NUP(número único de programa ) y NUE (número único de entidad).
- ✓ La imposibilidad de cambios en el sistema nos lleva a realizar reportes y relaciones manualmente. Lo cual duplica las actividades creando pérdidas de tiempo y errores continuos.
- ✓ El equipo de computo está obsoleto por lo que se necesita un cambio inmediato ya que no podrá enfrentar el problema del año 2000.
- ✓ El sistema trabaja en base a las fechas para obtener los reportes lo cual en un futuro será un problema ya que en el año 2000 habrá una inconsistencia en fechas uno de los casos que a simple vista sería fatal es:

Tengo la necesidad de sacar un reporte X que comprenda un periodo del 5 de Mayo



de 1999 al 5 de mayo del 2000 el Bios del equipo esta programado para tener un formato de dos dígitos en el año por lo que cambiando a la fecha del sistema seria del 05/05/99 al 05/05/00 el programa actual esta validado para que la primer fecha sea menor que la segunda fecha y como vemos al cambiar a este formato pasa lo contrario por lo que será imposible obtener el reporte.

Las oportunidades son aquellas situaciones que se consideran que pueden perfeccionarse mediante el uso de los sistemas de información computarizado. Al aprovechar las oportunidades la Dirección de Transportes logrará una ventaja competitiva. Tales oportunidades son:

- ✓ Llevar los procesos de control de gasto de combustibles y lubricantes del Municipio de Querétaro con mayor exactitud evitando errores que con frecuencia el sistema actual arroja.
- ✓ Simplificar tareas que actualmente se realizan manualmente.
- ✓ Contar con todos los informes que necesita la Dirección de Transportes ya sean para comprobaciones de gastos, pagos o informes a contraloría y las diferentes Direcciones.
- ✓ Aumentar la eficiencia del sistema, productividad y veracidad.

### **5.3 Determinación de los requerimientos de información**

Se identificaron y determinaron de los requerimientos de información a partir de los usuarios particularmente involucrados, para esto se utilizaron diversas formas: el muestreo, el estudio de los datos, entrevistas, los cuestionarios; la observación de la conducta de quien toma las decisiones, así como de su ambiente y el desarrollo de prototipo.

Los datos obtenidos durante la recopilación de hechos se analizaron para determinar las especificaciones de los requerimientos, es decir la descripción de las características del nuevo sistema de control de gastos de combustibles y lubricantes del



Municipio de Querétaro. En esta actividad se llevaron acabo tres partes relacionadas entre sí:

- ✓ Análisis de datos basados en hechos reales.- Se examinaron los datos recopilados durante el estudio, incluidos en la documentación de flujo de datos y análisis de decisiones, para examinar el grado de desempeño del sistema y si cumple con las demandas de la Dirección de Transportes.
- ✓ Identificación de requerimientos esenciales.- Son las características que deben incluirse en el nuevo sistema y que van desde detalles de operación hasta criterios de desempeño.
- ✓ Selección de estrategias para satisfacer los requerimientos.- Métodos que fueron utilizados para alcanzar los requerimientos establecidos y seleccionados. Éstos forman la base para el diseño de sistemas, los cuales deben cumplir con la especificación de requerimientos.

En el estudio se realizaron algunas encuestas al personal de la Dirección de Transportes ya que se necesitaba dar respuesta a las siguientes preguntas que son de mayor interés para desarrollar un perfil completo del sistema bajo investigación:

### **Volumen**

- ¿Cuál es el volumen de actividades que se presentan?
- ¿ Con qué frecuencia ocurren las actividades?
- ¿ Ocurren las actividades de acuerdo a un ciclo?
- ¿ Existen algunos métodos para realizar respaldos?
- ¿ Si no existen por qué, de lo contrario cada que se realizan?

### **Control**

- ¿ Cuáles son los métodos de control utilizados?
- ¿ Qué criterios se emplean para medir y evaluar el desempeño?
- ¿ Se toman precauciones específicas de seguridad para protección contra una actividad impropia?
- ¿ Existen métodos para evadir el sistema? ¿Por que se presentan?

### **Procesos**

- ¿ Qué procesos, pasos, o funciones constituyen la actividad de controlar en gasto de combustibles y lubricantes? ¿Cuál es la finalidad de la actividad?.
- ¿ Qué es lo que da inicio a la actividad?
- ¿ Cuánto tiempo tarda cada actividad? ¿Qué factores intervienen en la duración de la actividad?
- ¿ Qué secuencia se sigue para llevarla a cabo?
- ¿ Dónde se realiza esta secuencia?
- ¿ Quiénes la realizan?
- ¿ Cuánto tiempo tarda en efectuarla?
- ¿ Qué retrasos ocurren o pueden ocurrir?
- ¿ Cómo intercalan los elementos entre sí?
- ¿Cuál es el costo de operación del sistema?
- ¿ Se satisfacen los objetivos específicos de la Dirección de Transportes?
- ¿ Quiénes emplearan la información resultante?

### **Datos**

- ¿ Qué datos entran al sistema y cuál es su origen ?.
- ¿ El sistema trabaja en base a datos de tipo fecha ?.
- ¿ Se a considerado el problema del año 2000 en cuanto a las fechas ?.
- ¿ En qué forma se reciben los datos del sistema ? ¿ En que forma son almacenados ?.
- ¿ Quiénes utilizan la información generada por el sistema ? ¿ Con qué finalidad la utilizan?.

¿ Qué es lo que no se utilizan?.

¿ Qué datos faltan con mayor frecuencia ?.

¿ Existen entradas de datos duplicados?

¿ Cómo están codificados o abreviados los datos y actividades?

### Otros

¿ Quiénes son las personas clave en el sistema ?. ¿Por que son importantes?.

¿ Con que tipo de equipo se cuenta ?.

¿ El equipo actual cubre las necesidades de rapidez, eficiencia y confiabilidad ?.

Todas las preguntas anteriores son de vital importancia ya que se buscaba saber cual era el proceso que existía en la Dirección de Transportes para llevar acabo el control del combustible y lubricantes.

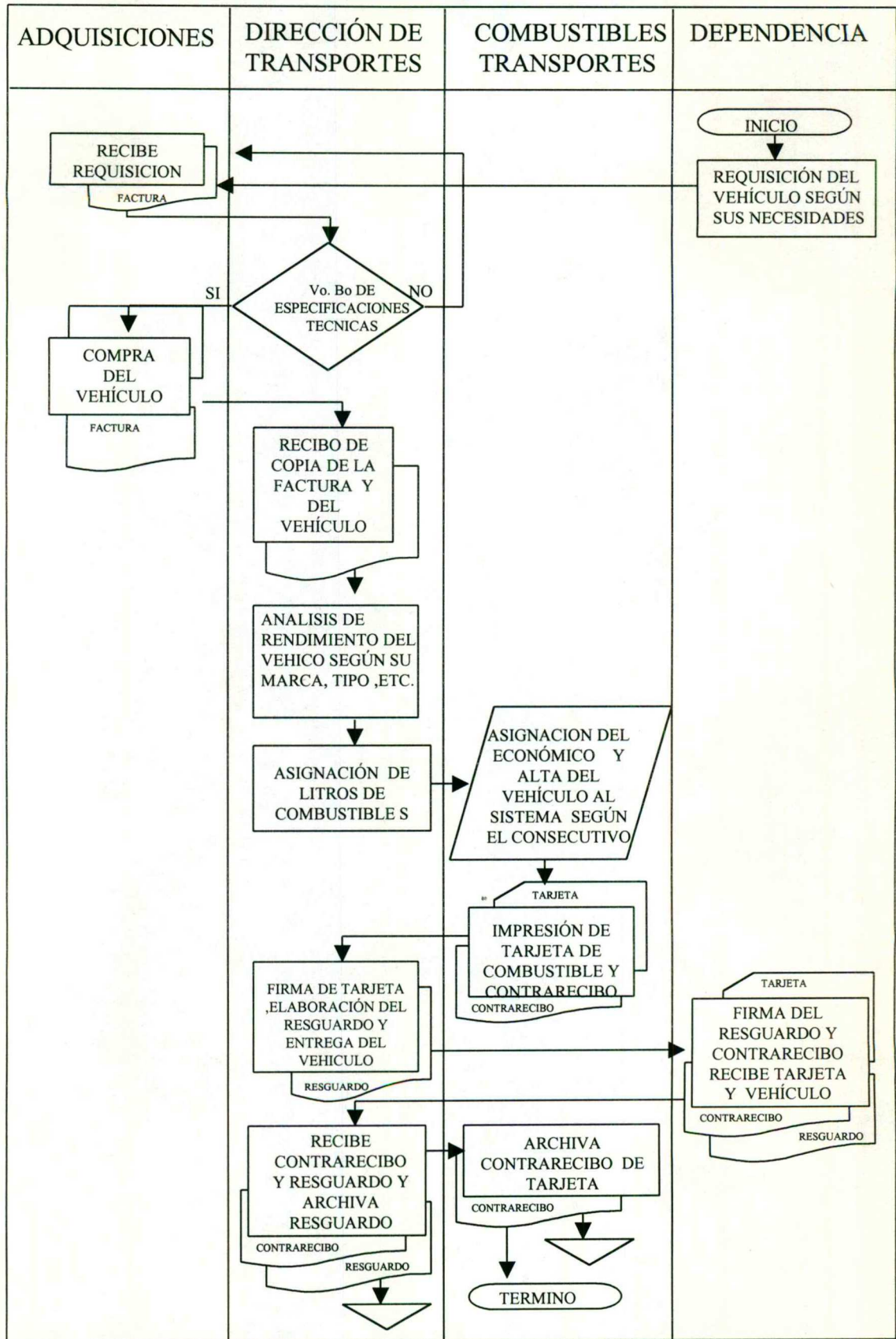
### 5.4 Análisis de las necesidades del sistema

Esta etapa consiste en analizar las necesidades propias del sistema. Una vez más, existen herramientas y técnicas especiales que facilitan la realización de las determinaciones requeridas. Estas incluyen el uso de los diagramas de flujo de datos que cuentan con una técnica estructurada para representar en forma gráfica los procedimientos de la organización en cuanto a las entradas y salidas de información. A partir del diagrama de flujo de datos se desarrolla un diccionario de datos que contiene todos los elementos que utiliza el sistema, así como sus especificaciones, si son alfanuméricos y el espacio de impresión que se requiere. Aquí se muestran los diagramas de las actividades que se relacionan con este sistema como son:

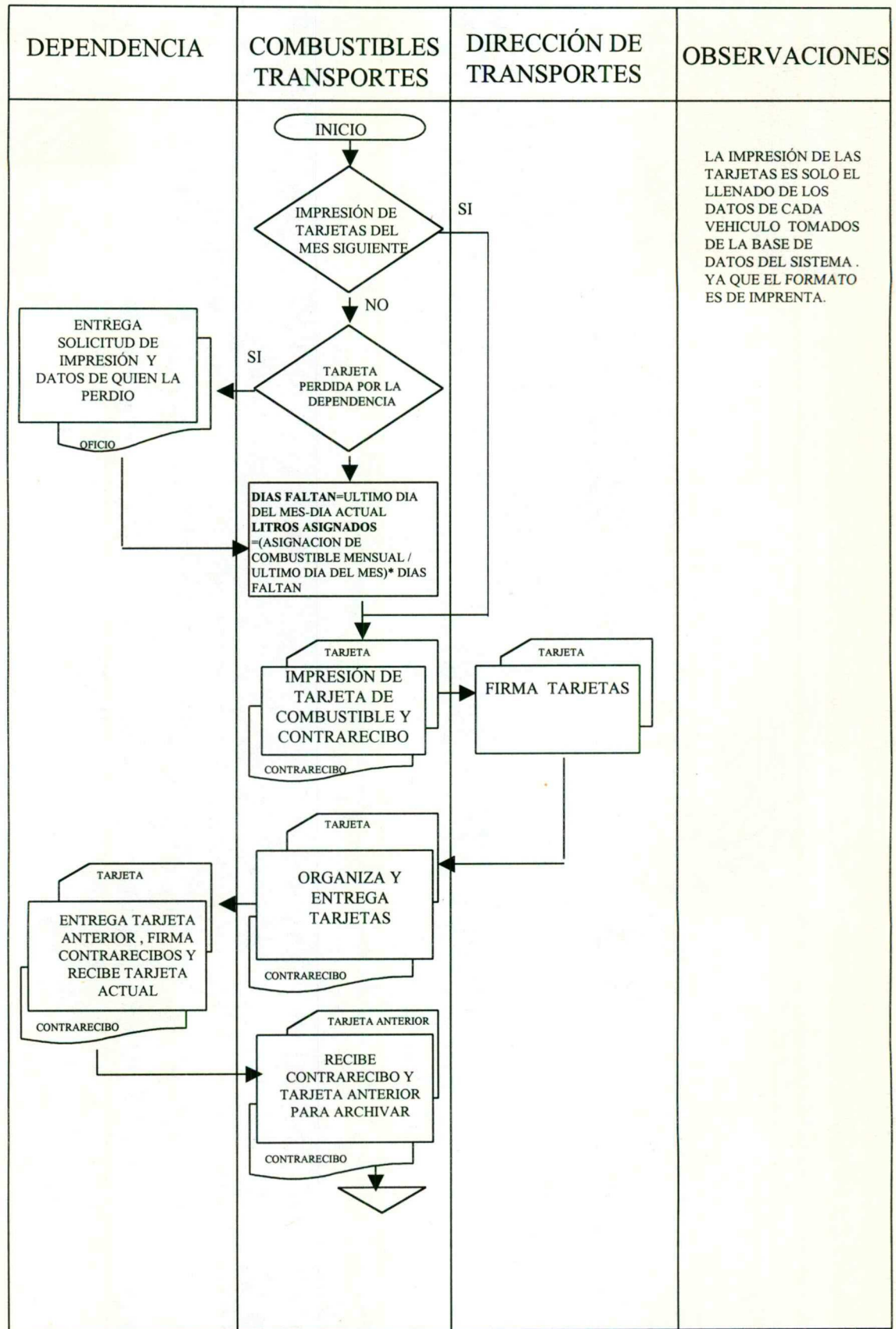
- Adquisición de un vehículo a transportes
- Impresión de tarjetas
- Consumo por tarjeta
- Consumo por vale
- Consumo de lubricantes



5.4.1 Diagrama de flujo de la adquisición de un vehículo

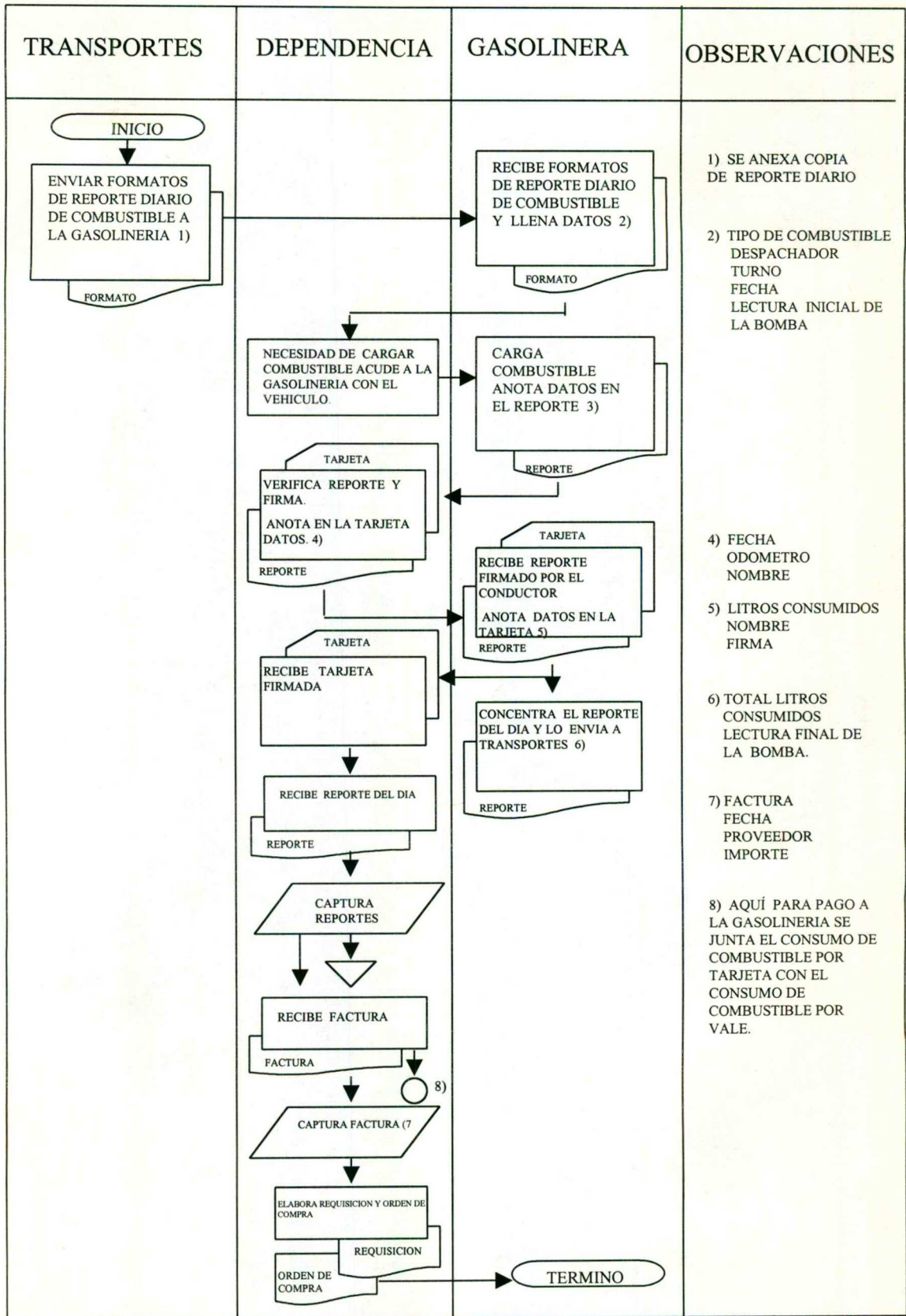


5.4.2 Diagrama de flujo de la impresión de tarjetas



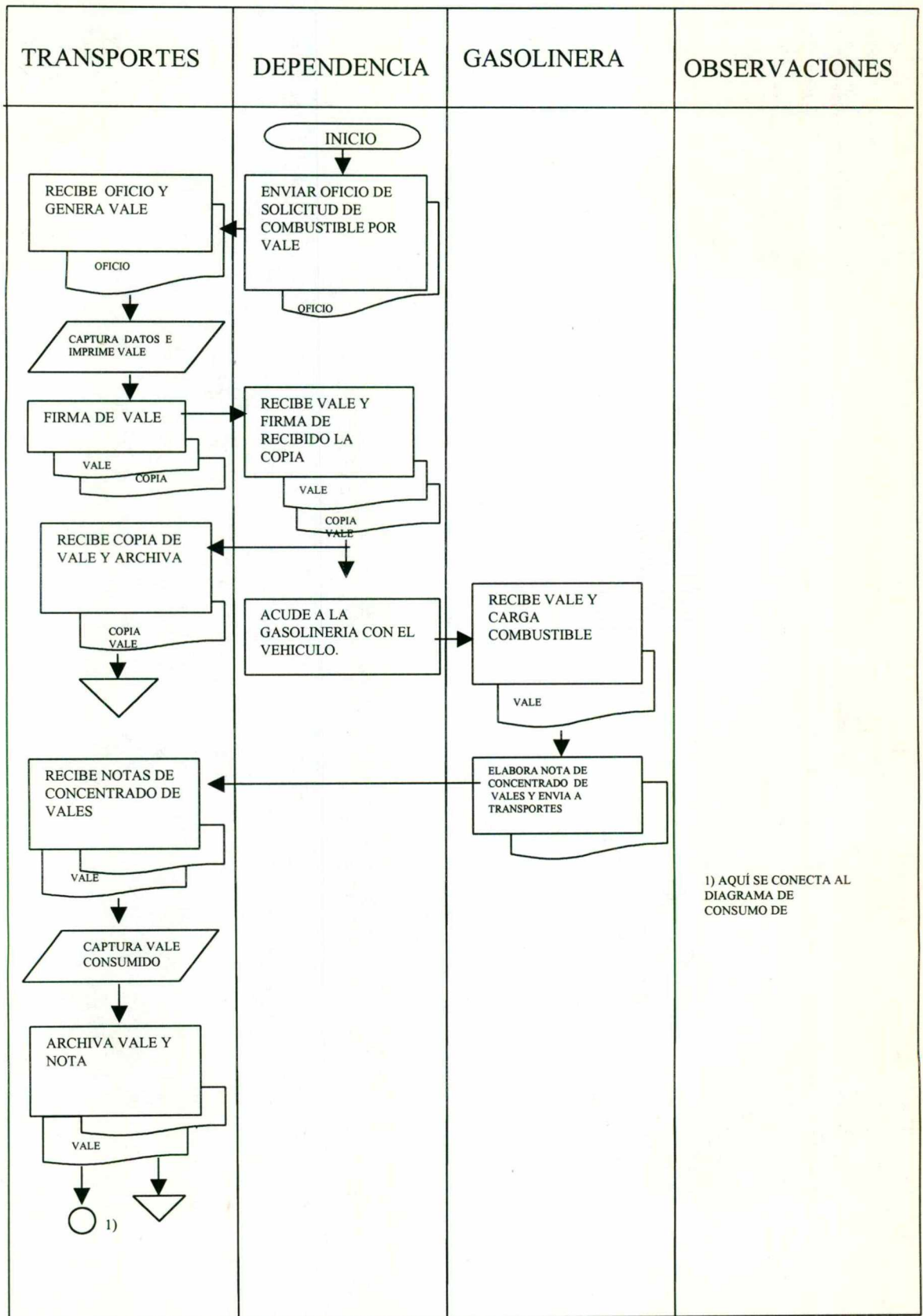


5.4.3 Diagrama de flujo de consumo de combustible por tarjeta

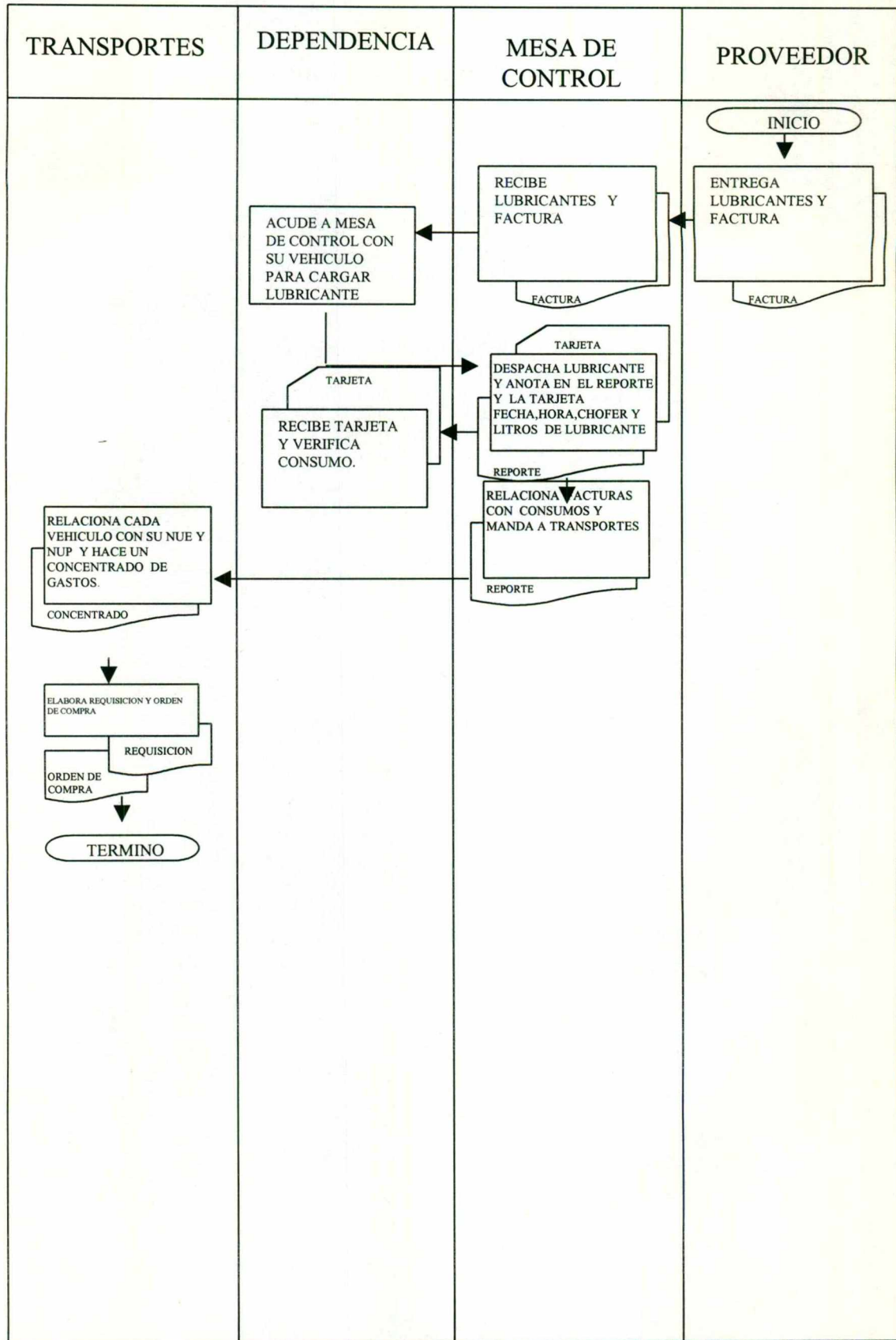




5.4.4 Diagrama de flujo de consumo de combustible por vale



5.4.5 Diagrama de flujo del consumo lubricantes



### 5.4.6 Diccionario de datos

<b>CAUSAS</b>			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	OBSERVACIONES
*Clav_Cau	Carácter	4	Clave de la causa
Desc_Cau	Carácter	40	Descripción Causa

<b>CLASIFICADORES</b>			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	OBSERVACIONES
*ClavClas	Carácter	1	Clave del clasificador
DescClav	Carácter	12	Descripción de la clave

<b>CONSUMO</b>			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	OBSERVACIONES
*Clavgasol	Numérico	2	Clave gasolinera
*ClavPro	Numérico	1	Clave Producto
*Fecha_con	DATE	8	Fecha de consumo
*EconVehi	Numérico	4	Número económico
Hora	Numérico	4	Hora
OdoAnt	Numérico	10	Odometro Anterior
OdoAct	Numérico	10	Odometro Actual
Cantid	Numérico	5.2	Cantidad
Costo	Numérico	6.2	Costo
CantiCon	Numérico	9.2	Cantidad Consumo
CostoCon	Numérico	10.2	Costo Consumo

<b>ENTIDAD</b>			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	OBSERVACIONES
*NUE	Numérico	4	Numero Unico de Entidad
*NUP	Numérico	5	Numero Unico de Programa
Nom_prog	Carácter	40	Nombre del Programa
Dependenci	Carácter	50	Dependencia



<b>ESTADO</b>			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	OBSERVACIONES
*ClavEsta	Carácter	1	Clave del estado
DescEsta	Carácter	10	Descripción estado
ObseEsta	Carácter	40	Observaciones del estado

<b>GASOLINERA</b>			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	OBSERVACIONES
*Clavgasol	Numérico	2	Clave gasolinera
Nom_gasol	Carácter	40	Nombre de la gasolinera
Razon soci	Carácter	40	Razón Social
RFC	Carácter	20	RFC
Ubicacion	Carácter	40	Ubicación
Tell	Carácter	10	Teléfono
Fax	Carácter	10	FAX
Responsab	Carácter	40	Responsable
Dias_serv	Carácter	20	Días de Servicio
Estado_gas	Numérico	1	Estado de la Gasolinera

<b>CONSUMO LUBRICANTES</b>			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	OBSERVACIONES
*Factura	Carácter	8	Factura
*Fecha	Date	8	Fecha
EconVehi	Numérico	4	Económico Vehículo
Consulu	Numérico	4	Consumo Lubricante
Existencia	Numérico	5	Existencia
Costolub	Numérico	7.2	Costo lubricante

<b>FACTURA DE LUBRICANTES</b>			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	OBSERVACIONES
*Factura	Carácter	8	Factura
FechaFac	Date	8	Fecha
ClaProv	Numérico	4	Clave de Proveedor
ClavPro	Numérico	1	Clave del Producto
Costo	Numérico	6.2	Costo
Cantidad	Numérico	3	Cantidad

PrecioUni	Numérico	6.2	Precio Unitario
-----------	----------	-----	-----------------

<b>MARCA</b>			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	OBSERVACIONES
*ClaveMarc	Carácter	3	Clave Marca
DescMarc	Carácter	20	Descripción Marca

<b>OBSERVACIONES</b>			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	OBSERVACIONES
*Obser	Numérico	2	Observaciones
DescrOb	Carácter	40	Descripción Observaciones

<b>ORIGENES</b>			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	OBSERVACIONES
*ClavOri	Numérico	2	Clave Origen
DescrOri	Carácter	30	Descripción Origen
ObserOri	Carácter	40	Observación Origen

<b>PERSONAL</b>			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	OBSERVACIONES
*Clav_trab	Numérico	6	Clave de Trabajador
Nombretra	Carácter	40	Nombre del Trabajador
Puestotra	Carácter	40	Puesto Trabajador

<b>PRECIO</b>			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	OBSERVACIONES
*FechaIni	Date	8	Fecha de Inicio
*FechaFin	Date	8	Fecha Final
ClavPro	Numérico	1	Clave del Producto
Precio	Numérico	6.2	Precio
ObserPre	Carácter	40	Observaciones Precio

<b>PRODUCTOS</b>			
------------------	--	--	--



Facultad de Informática

CAMPO	TIPO	LONGITUD	OBSERVACIONES
*ClavPro	Numérico	1	Clave Producto
DescPro	Carácter	15	Descripción Producto
UnidMed	Carácter	10	Unidad Medida
ObsePro	Carácter	40	Observaciones del Producto

<b>PRODUCTO</b>			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	OBSERVACIONES
*ClaProv	Numérico	4	Clave del Proveedor
NomProV	Carácter	50	Nombre del Proveedor
RazoSoP	Carácter	40	Razón Social del Proveedor
R_F_CPr	Carácter	10	RFC
UbicPro	Carácter	40	Ubicación del Proveedor
Tele_Pr	Carácter	10	Teléfono del Proveedor
FaxProv	Carácter	10	Fax del Proveedor
RespPro	Carácter	50	Responsable
EstaPro	Numérico	1	Estado del Proveedor

<b>TIPO</b>			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	OBSERVACIONES
*ClaveTip	Carácter	3	Clave del Tipo
DescTip	Carácter	20	Descripción

<b>VALE</b>			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	OBSERVACIONES
*foliova	Numérico	5	Folio
Econvehi	Numérico	4	Económico del vehículo
Consuva	Numérico	5	Consumo del vale
Condes	Carácter	40	Consumo descripción
Chofer	Carácter	40	Chofer
Clav_trab	Numérico	6	Clave del trabajador
Obser	Numérico	2	Observaciones



<b>VEHICULAR</b>			
<b>CAMPO</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
*EconVehi	Numérico	4	Económico
NUE	Numérico	4	Número Unico de Entidad
NUP	Numérico	5	Numero Unico de Programa
ClaveMarc	Carácter	3	Clave Marca
ClaveTip	Carácter	3	Clave del Tipo
ClavOri	Numérico	2	Clave del Origen
ClavEsta	Carácter	1	Clave Estado
CLAVGASO	Numérico	2	Clave Gasolinera
ClavPro	Numérico	1	Clave Proveedor
PlacaVehi	Carácter	7	Placa Vehicular
AñoVehic	Numérico	4	Año vehicular
LimiteVeh	Numérico	4	Limite Vehicular
ImpriTarj	Numérico	1	Impresión de Tarjetas
RendiVehi	Numérico	4.2	Rendimiento

---

# VI.- DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

---

## VI.- DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

### **6.1 Diseño del sistema recomendado**

En esta etapa del ciclo de desarrollo del sistema se usa la información que se recolecto con anterioridad y se elabora el diseño lógico del sistema de información. Se diseñan procedimientos precisos de captura de datos, accesos efectivos al sistema de información.

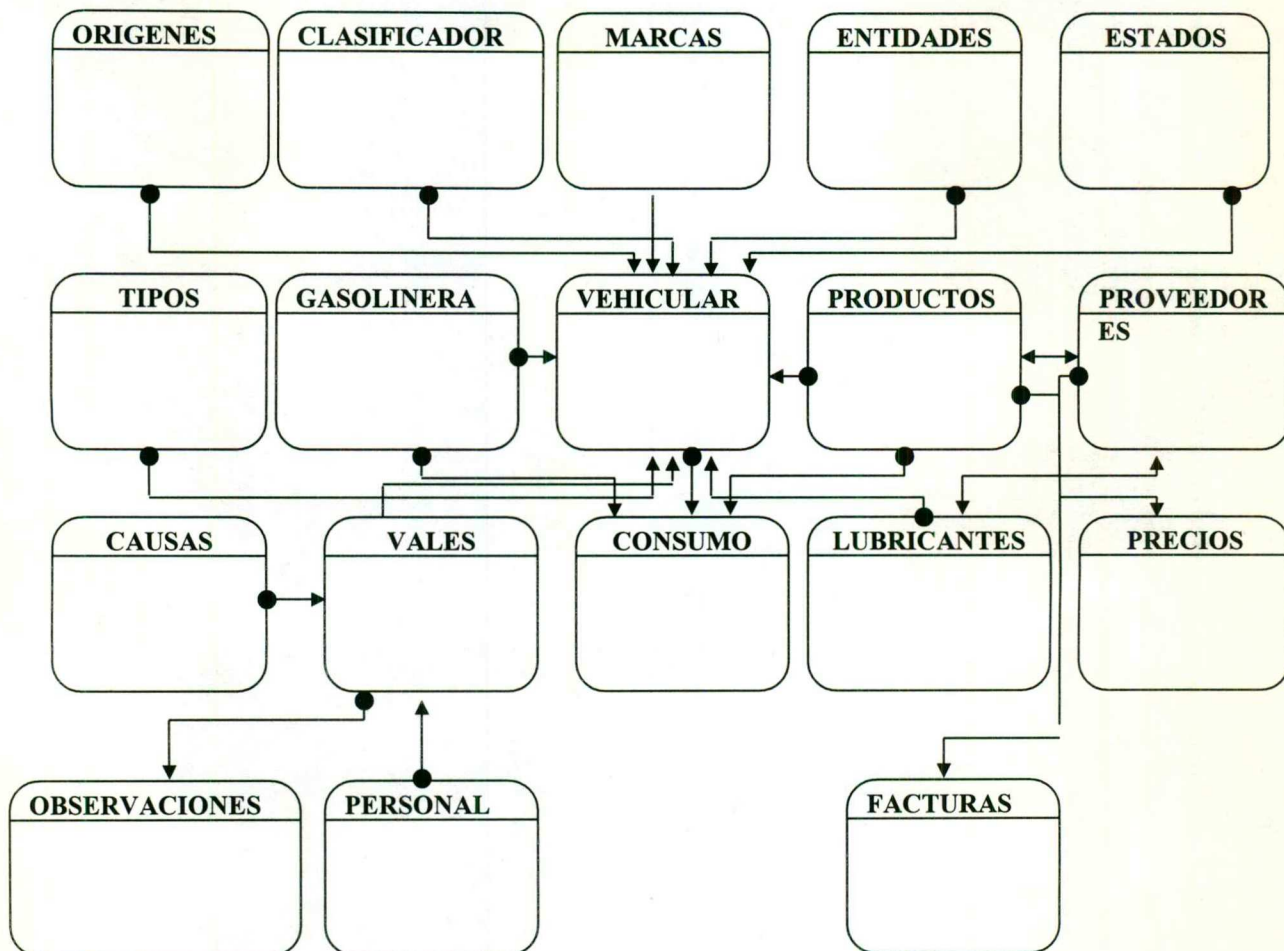
Una parte del diseño lógico del sistema de información es el diseño de la interfaz con el usuario. La interfaz conecta al usuario con el sistema por medio del teclado para introducir preguntas o respuestas , el uso de menús en la pantalla, con las opciones que tiene el usuario, el uso de dispositivos como el mouse y muchos otros.

La etapa del diseño también incluye el diseño de los archivos o las bases de datos que almacenará aquellos datos requeridos por quien toma las decisiones en la Dirección de Transportes. En esta etapa se realiza la normalización que es el proceso de simplificar la relación entre los campos de un registro. Por medio de la normalización, un conjunto de en un registro se reemplaza por varios registros que son más simples y predicables y, por lo tanto más manejables, la normalización se lleva acabo por cuatro razones:

- ✓ Estructurar los datos de forma que se puedan representar las relaciones pertinentes entre los datos.
- ✓ Permite la recuperación sencilla de los datos en respuesta a las solicitudes de consultas y reportes.
- ✓ Simplificar el mantenimiento de los datos actualizándolos, insertándolos y borrándolos.
- ✓ Reducir la necesidad de reestructurar o reorganizar los datos cuando surjan nuevas aplicaciones.



### 6.1.1 Normalización



RELACION 1 -N



RELACION N -N

## 6.2 Desarrollo del software

Aquí se trabaja en la programación para el desarrollo del software. La documentación le dirá al usuario cómo operar el software y qué hacer en caso de presentarse algún problema.

El sistema de control de gastos de combustibles y lubricantes del parque vehicular del Municipio de Querétaro está formado por seis módulos principales los cuales se muestran en la figura 6.1 los cuales son:



Fig. 6.1 Módulos del Sistema

## 6.2.1 CATÁLOGOS

En este módulo se definen todos los elementos que tienen en común todos los vehículos los cuales se dividen como se muestra en la fig. 6.2

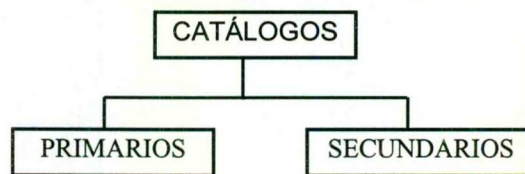


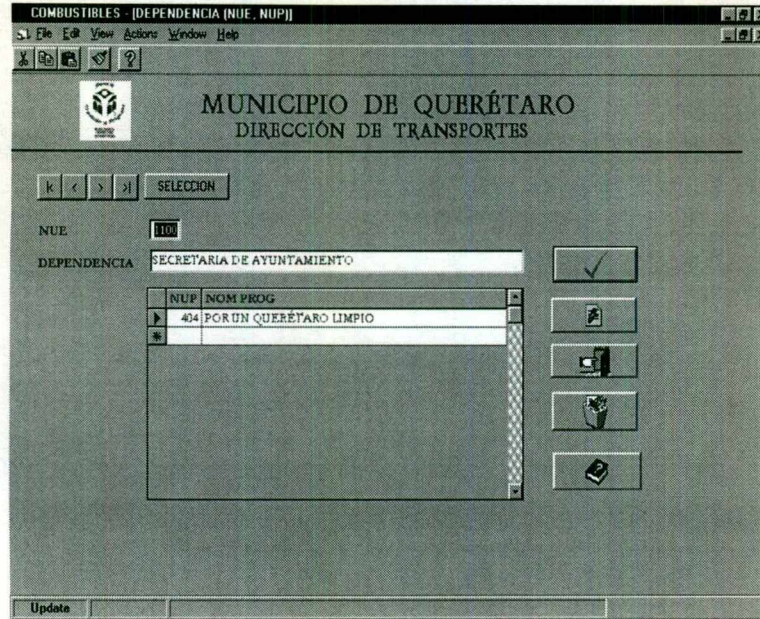
Fig. 6.2 División de Catálogos

- Catálogo primarios: son básicos ya que no incluyen a otros.
  - Entidades
  - Marcas
  - Tipos
  - Orígenes
  - Clasificadores
  - Gasolineras
  - Producto
  - Personal
  - Motivos
  - Observaciones
  
- Catálogos secundarios: necesitan mandar llamar a otro catálogo ya definido.
  - Precios
  - Proveedores



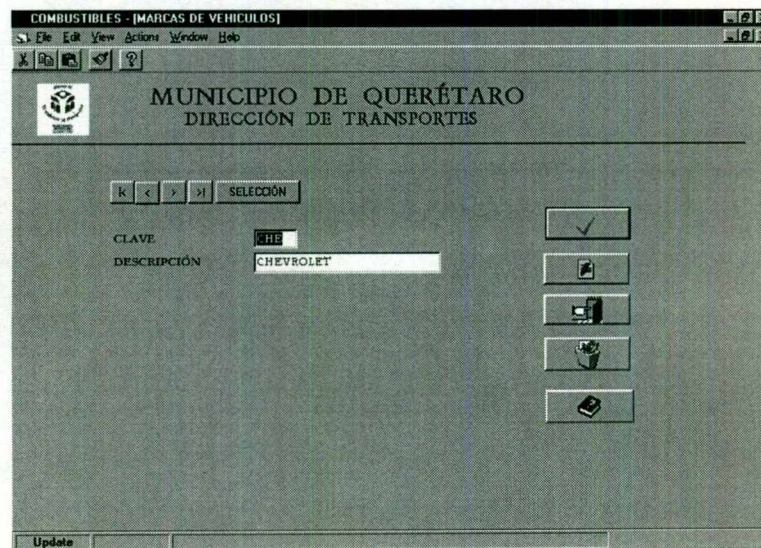
### 6.2.1.1 Catálogos primarios

**Entidades.-** Se consideran entidades a las dependencias que forman el Municipio de Querétaro, las cuales se representan como NUE (entidad) y tiene asociados diferentes programas para cargar sus gastos los cuales se representan como NUP (número único de programa).



Pantalla 6.2.1 Catálogo de Entidades

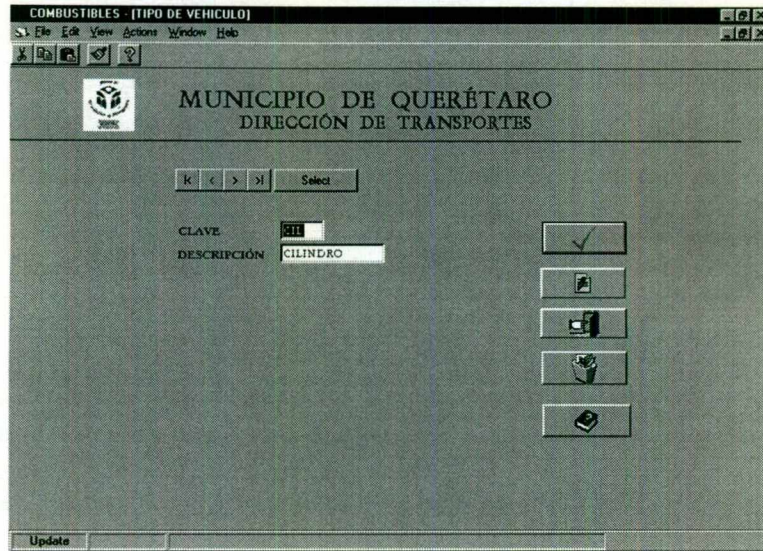
**Marcas.-** Marca es un nombre ó una cadena de caracteres que el fabricante del vehículo pone para indicar que el lo fabrico. Se registran las marcas de los vehículos por medio de la clave de identificación y la descripción de la marca .



Pantalla 6.2.2 Catálogo de Marcas

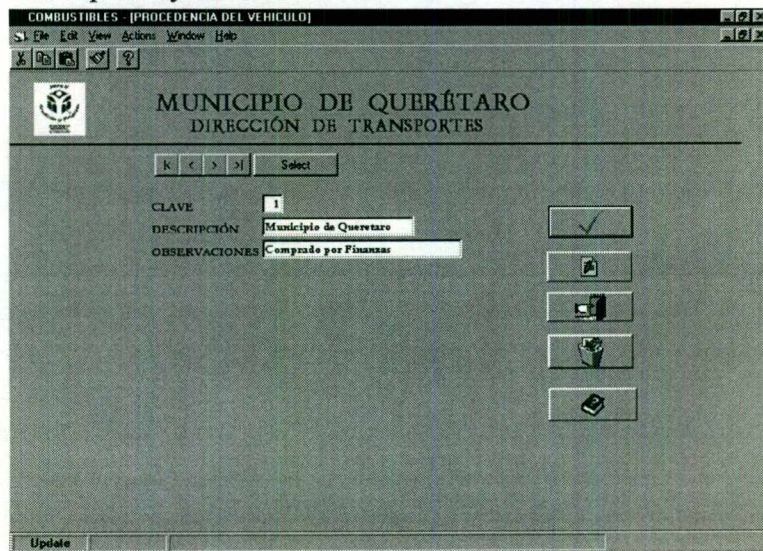


**Tipos.-** Tipo es una clase de vehículo que se define de acuerdo a su tamaño y especificaciones físicas del vehículo. Se registran los tipos de los vehículos por medio de la clave de identificación y la descripción del tipo.



Pantalla 6.2.3 Catálogo de Tipos

**Orígenes.-** Origen es la procedencia de los vehículos el cual se registra por medio de clave de origen, Descripción y Observaciones.



Pantalla 6.2.4 Catálogo de Orígenes

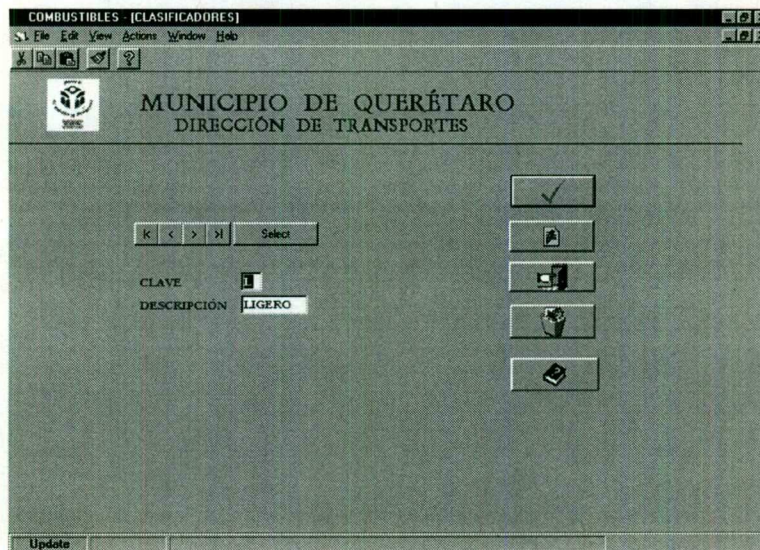


**Clasificadores.-** Los vehículos se dividen en grupos de acuerdo a su tamaño físico ó tipo de carga donde se registran por medio de clave del clasificador y descripción:

**Tabla 6.2 Clasificación de vehículos**

CLASE	CAPACIDAD CARGA TON.	PBV. # (GVW)	TIPO
1	1/2	6,000 ó MENOS	LIGERO
2	3/4	6,001 A 7,500	
2	1	7,501 A 10,000	
3	1 1/2	10,001 A 14,000	MEDIANO
4	2	14,001 A 16,000	
5	2 1/2	16,001 A 19,500	
6		19,501 A 26,000	PESADO
7	9	26,001 A 33,000	
8	10 ó más	33,001 ó MÁS	

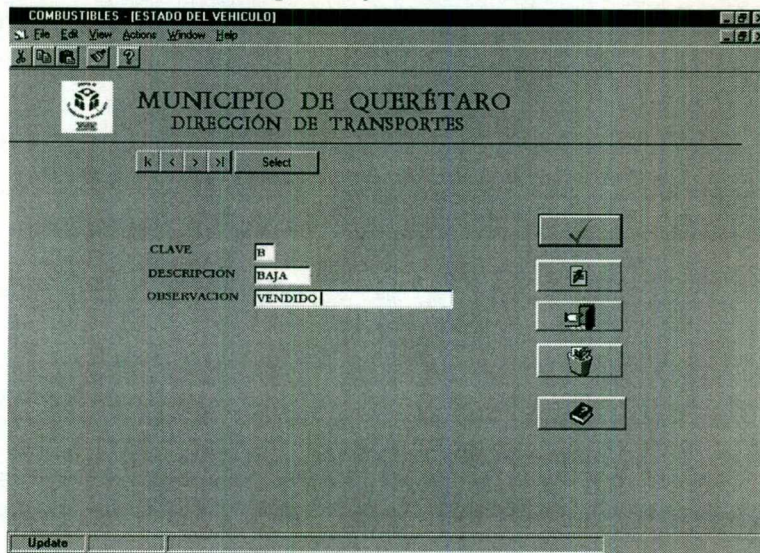
NO CONSIDERA NINGUN OTRO  
CRITERIO



**Pantalla 6.2.5 Catálogo de Clasificadores**

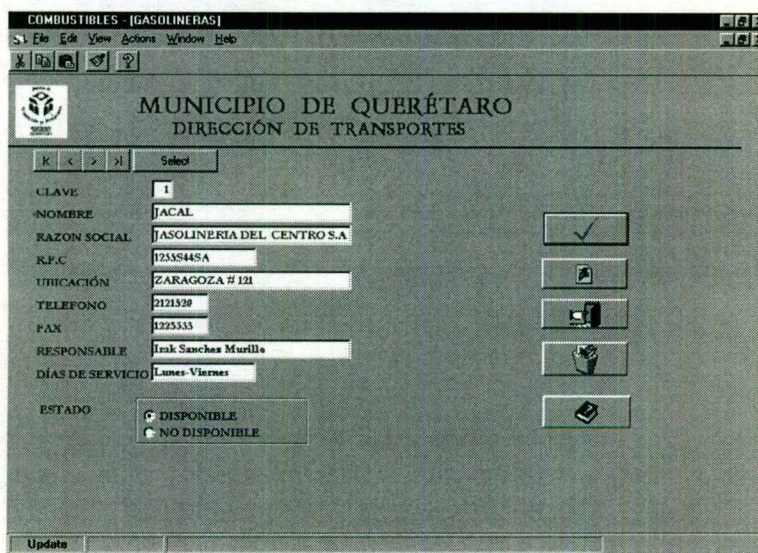


**Estados.**- Estado es la situación en que está un vehículo, en relación con los cambios que influyen en su condición puede ser activo, inactivo, robado etc. Se registra por medio de la clave del estado, descripción y observaciones.



Pantalla 6.2.6 Catálogo de Estados

**Gasolineras.**- Gasolinera es el establecimiento donde se vende el combustible de los vehículos donde se registran por medio de la clave de gasolinera, nombre, razón social, R.F.C., Ubicación, Teléfonos, Horario, Responsable, Días de servicio y estado actual.



Pantalla 6.2.7 Catálogo de Gasolineras



**Productos.** Son los consumibles de los vehículos: el combustible, lubricante o aceite. Se registran por medio de clave del producto, descripción, unidad de medida y observaciones.

COMBUSTIBLES - [PRODUCTOS]

MUNICIPIO DE QUERÉTARO  
DIRECCIÓN DE TRANSPORTES

K < > N Select

CLAVE 1

DESCRIPCIÓN DIESEL

UNIDAD DE MEDIDA LITROS

OBSERVACIONES COMBUSTIBLES DE PESADOS

Update

Pantalla 6.2.8 Catálogo de Productos

**Personal.-** Se registran el número de trabajador, nombre y puesto de las personas que interviene con el sistema directa e indirectamente. (Usuarios y Directivos)

COMBUSTIBLES - [PERSONAL DE TRANSPORTES]

MUNICIPIO DE QUERÉTARO  
DIRECCIÓN DE TRANSPORTES

K < > N Select

CLAVE 4220

NOMBRE ING. JORGE ERNESTO CIRETT

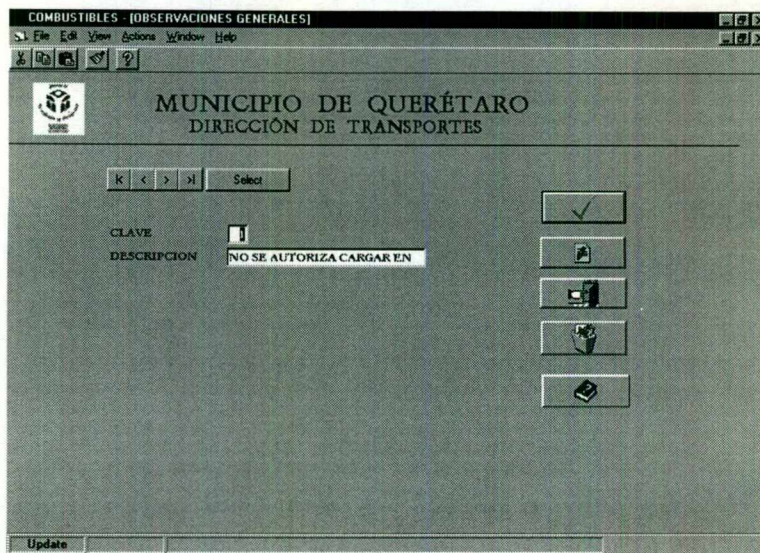
PUESTO JEFE DE MANTENIMIENTO

Update

Pantalla 6.2.9 Catálogo de Personal

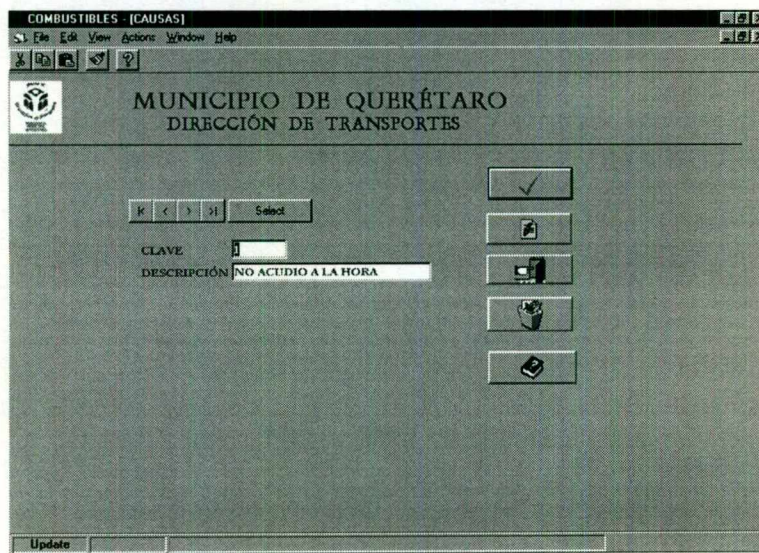


**Observaciones.-** Objeción que se hace sobre alguna cosa se registra por medio de clave y descripción.



Pantalla 6.2.10 Catálogo de Observaciones

**Causas.-** Causa es el motivo por el cual se autoriza un vale de combustible se registran las causas por medio de la clave y descripción.



Pantalla 6.2.11 Catálogo de Causas

### 6.2.1.2 Catálogos secundarios

**Precios.-** El precio es el valor monetario que tienen nuestros productos por un rango de tiempo. Aquí se define un periodo de vigencia de precio y es necesario mandar llamar algún producto del catálogo de productos para hacer una asociación entre estos dos.

COMBUSTIBLES - [PRECIOS DE PRODUCTOS]

MUNICIPIO DE QUERÉTARO  
DIRECCIÓN DE TRANSPORTES

FECHA INICIAL: 01/16/99      FECHA FINAL: 01/30/99

PRODUCTO: 4 ACETILE P070

PRECIO: 25.00

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

Update

Pantalla 6.2.12 Catálogo de Causas

**Reglas:**

- El periodo no puede estar repetido si se trata del mismo producto y no comenzar otro periodo entre un periodo ya definido.
- El precio no puede ser negativo o igual a cero



**Proveedores.-** Proveedor es la persona que surte algún producto del catálogo del cual se usa en el módulo de lubricantes.

COMBUSTIBLES - [PROVEEDORES]

MUNICIPIO DE QUERÉTARO  
DIRECCIÓN DE TRANSPORTES

CLAVE: [16]

NOMBRE: ACEITES EL "GUERO" ✓

RAZON SOCIAL: ACEITES EL GUERO S.A. DE C.V. [icon]

R.F.C: AGU213434 [icon]

UBICACIÓN: EL MARQUES # 20 [icon]

TELEFONO: 1234545 [icon]

FAX: 1233234 [icon]

RESPONSABLE: SR. JUAN GARCIA LOPEZ [icon]

ESTADO:  Disponible  No Disponible [icon]

CLAVE	DESCRIPCIÓN
2	ACEITE ROJO
3	MAGNA
4	ACEITE ROJO
5	ACEITE

Update

Pantalla 6.2.13 Catálogo de Proveedores

## 6.2.2 Procesos

### 6.2.2.1 Mantenimiento de vehículos

Este módulo se encarga de tener un inventario del parque vehicular del Municipio de Querétaro en el cual utiliza los catálogos primarios antes definidos y se asigna una clave para identificar cada vehículo llamándolo número económico. Así cada vehículo que ingresa al parque vehicular es dado de alta en este módulo, donde también se podrán modificar los vehículos pero nunca eliminarlos físicamente solo cambiarles el estado. Existen algunos datos que no pertenecen a los catálogos ya que son datos particulares de cada vehículo.

Pantalla 6.2.14 Mantenimiento de vehiculos

### 6.2.2.2 Consumo de combustible

En este módulo se registran los consumos de cada vehículo tomando la información por medio de un formato que es entregado a las gasolineras y el cual se entrega periódicamente a la Dirección de Transportes.

**Primero:** se registra la gasolinera, fecha de consumo, producto, horario ó turno que contiene el formato en la parte superior como encabezado.



**Segundo:** se registra cada consumo y se realiza una operación aritmética  
 $\text{costo} = \text{costo del producto} * \text{cantidad}$

**Tercero:** Se realizan un concentrado de la cantidad y el costo para verificar con el reporte si se capturó correctamente.

**Nota:** El odometro anterior y horometro anterior se muestran por default en la pantalla y el costo se calcula de acuerdo al catálogo de precios por medio de coincidencia de fecha

ECONOMICO	NUE	NUP	HORA	DDO_ANT	DDO_ACT	Horas	HORA	CANT.	COSTO
*									

Pantalla 6.2.15 Consumo de Combustibles

**Reglas:**

- El odometro actual ó horometro actual no pueden ser menor que el odometro anterior ó horometro anterior.
- La cantidad no puede ser negativa o menor que cero.

### 6.2.2.3 Consumo de lubricantes y grasas

En este módulo se capturan los lubricantes y grasas que consumen los vehículos del parque vehicular este procedimiento es diferente al consumo de combustible ya que el producto se almacena en mesa de control antes de consumirse.

**Primero:** Aquí se van capturando cada una de las facturas por medio de número de factura, fecha de la factura y proveedor (consultar catálogo de proveedores)

**Segundo:** Se captura el producto de acuerdo a los productos que tiene asociado ese proveedor, cantidad (litros que tenga la cubeta o lata), costo (costo total que tiene el lubricante en la factura) .

El precio unitario (La máquina lo calcula por medio de ( costo + iva )/cantidad

Se capturan los consumos descontándolos de la factura se pide el proveedor, factura, producto (contenido en la factura).

costo = consumo\*precio unitario.

existencia = existencia-consumo

**Nota:** la existencia debe ir bajando de acuerdo al consumo y validar que no se capture un consumo que sea mayor a la existencia.

Pantalla 6.2.16 Consumo de Lubricantes



### 6.2.2.4 Vales para gasolina

En este módulo se registran e imprimen vales de gasolina los cuales se otorgan por los siguientes casos:

- vehículos prestados
- vehículos que no acuden en el horario marcado
- vehículos que rebasan el límite de su consumo.

**Primero:** Al registrar un vale automáticamente la máquina asignará un folio consecutivo

**Segundo:** Capturar el económico, consumo ( En números y Letra), nombre del chofer, nombre de quien autorizó, quien captura (estos dos últimos datos se toman del catálogo de personal) y observaciones.

**Nota:** El producto es emitido por default en la pantalla según el registro del económico dado en el catálogo de mantenimiento.

**Tercero:** El NUE y NUP correspondiente a este vehículo es dado por default del catálogo de mantenimiento del vehículo, aquí puede cambiar ambos si no desea hacer el cargo a estos.

Para capturar los vales enviados por las gasolineras debido a que si se consumieron. Ya que se tienen los datos de a quien corresponde solo nos pedirá folio y consumo real.

**Nota:** El consumo real significa lo que realmente consumo en esa carga ya que a veces no le cabe lo que dice el vale.

Pantalla 6.2.17 Consumo de Lubricantes

---

# VII.- CONCLUSIONES

---



## VII.- CONCLUSIONES

En este trabajo se mostró un caso real de la aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo de la Licenciatura en Informática, como es el análisis y diseño de sistemas de información.

Al trabajar en el Municipio de Querétaro en la Dependencia de Transportes, pude darme cuenta que existían problemas en el manejo de la información generada por el sistema ya que no eran confiables.

Por otro lado al usar una la herramienta CASE como es GeneXus para el desarrollo de este sistema comprobé que se reduce en demasía el tiempo de programación al generar códigos y pantallas, dejándonos mayor tiempo al análisis y diseño, que es la parte más importante del ciclo de vida de un sistema. Así tuve la oportunidad de darme cuenta que es importante estar a la vanguardia de las nuevas tecnologías ya que el mundo de la Informática esta creciendo continuamente.

Además debemos estar pendientes de los problemas que se puedan generar con respecto al Hardware, como fue el caso del problema del año 2000 donde se tomaron medidas de reemplazo de equipo ya que al realizar un análisis de costo - beneficio la mejor alternativa fue comprar Hardware nuevo y así obtener un buen funcionamiento del software que se desarrolló.

Cuando se realiza un sistema tenemos la obligación de hacer un seguimiento para ver si realmente llega a cubrir todos los objetivos propuestos y en caso de que exista algún problema comprometernos a solucionarlo para dejar en alto la Ética de los Licenciados en Informática.

Hoy en día como egresados de Facultad de Informática tenemos la obligación de mostrar a nuestros compañeros que están estudiando actualmente cual es el mundo real que enfrentaran en un futuro.

En lo personal, siento que al desarrollar este trabajo he aplicado los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, así puedo asegurar que las personas que en ocasiones se quejan de lo que nos dio nuestra Facultad están en un total error ya que el deseo de hacer las cosas y de superación esta en nosotros, pero la base del conocimiento nos la da nuestra Universidad.



---

# VIII. GLOSARIO

---

### VIII.- GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Administrador :** Persona que se encarga de todas las tareas de mantenimiento de un sistema.

**ASCII:** American Standard Code for Information Interchange. Código de representación binaria de números y letras.

**Byte:** Ocho bits. La unidad mínima de información que puede procesar una computadora de una sola vez.

**CASE:** Computer aided software engineering, ingeniería de software asistida por ordenador.

**Clave:** Se usa como sinónimo de password; también puede ser el código que permite descifrar un dato.

**Código fuente:** Programa escrito en Pascal, C, Basic, o cualquier lenguaje. En ese formato no es entendible por la computadora; necesita ser "traducido" (compilado) para que lo entienda.

**Compilador:** Programa que toma el código fuente de un programa y lo convierte a un ejecutable.

**Configuración:** Conjunto de las opciones elegidas por un administrador para un sistema.

**DOS:** Disk Operating System (sistema operativo de disco). Es el sistema operativo que más usan las PC compatibles con IBM. También es el primero que se hizo para ellas.

**Ejecutable:** Un programa listo para ser ejecutado por la computadora

**Ejecutar:** Interpretar las instrucciones de un programa y llevarlas a cabo.

**Hardware:** Todo componente físico de la computadora.

**Kilobyte:** 1.024 caracteres.



**Megabyte:** 1.024.000 caracteres.

**Programa:** Secuencia de instrucciones para una computadora.

**Red:** Conjunto de computadoras interconectadas que intercambian información.

**Server:** Máquina que ofrece servicios a otras dentro de una red.

**Sistema Case.-** Un conjunto integrado de herramientas CASE que comparten un interfaz común de usuario y se procesan en un entorno común de ordenador.

**SGBD.-** Sistema gestor de bases de datos.

**Sistema Experto.-** Es un programa inteligente de ordenador que emplea procedimientos de conocimiento e inferencias para resolver problemas que requieren una considerable experiencia humana para su solución.

**Sistema Operativo:** Programa o conjunto de programas que hacen funcionar la máquina. El sistema operativo se encarga de manejar los discos, monitores, terminales, redes, y todo lo que tenga la computadora, mientras que el programa de aplicación pide todo lo que necesita al sistema operativo.

**Sistema:** Conjunto de elementos que interactúan entre sí. En computación, se llama así a cualquier conjunto de programas que formen un todo coherente, por ejemplo, dentro de una organización.

**Software:** Programas para una computadora.

**Tecnología CASE:** Una tecnología de software que proporciona una disciplina automatizada para el desarrollo, mantenimiento y gestión del software, incluye las metodologías estructuradas automatizadas y las herramientas automatizadas.

**Terminal:** Puerta de acceso a una computadora. Puede tratarse de un monitor y teclado o de una computadora completa.

---

# **IX. BIBLIOGRAFIA**

---



***IX - BIBLIOGRAFÍA***

☞ CASE la automatización del Software

Carna Mc Clare

Addison-Wesley

Iberoamericana.

☞ Análisis y Diseño de Sistemas de Información.

James A. Senn

Segunda Edición

Mc Graw Hill

☞ Informática Presente y Futuro

Donald H. Sanders

Mc Graw-Hill

<http://www.secodam.gob.mx/proy2000/ppt/intrody2k/sld003.htm> 09/01/99

<http://www.ens.uabc.mx/ingl/p3a.htm> 09/01/99