



Universidad Autónoma de San Luis Potosí

FACULTAD DE INGENIERIA

**"DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACION  
A TIEMPO REAL PARA CONTROL DE  
INVENTARIOS EN LAS FARMACIAS  
FEDERALES DE LA SECRETARIA DE  
SALUBRIDAD Y ASISTENCIA"**

**TRABAJO RECEPCIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

P R E S E N T A

**FRANCISCO MONTELONGO GUERRERO**

T  
TS160  
M.E.  
c.1

SAN LUIS POTOSI, S.L.P. MARZO DE 1995





500000000

INTO

IN

FR

T  
TS160  
M6  
c.1

SA



Universidad Autónoma de San Luis Potosí

FACULTAD DE INGENIERIA

**"DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACION  
A TIEMPO REAL PARA CONTROL DE  
INVENTARIOS EN LAS FARMACIAS  
FEDERALES DE LA SECRETARIA DE  
SALUBRIDAD Y ASISTENCIA"**

**TRABAJO RECEPCIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

P R E S E N T A :

**FRANCISCO MONTELONGO GUERRERO**

SAN LUIS POTOSI, S.L.P. MARZO DE 1995





1080077797



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
DR. MANUEL NAVA 8 TELEFONO 13-11-66  
C.P. 78290  
SAN LUIS POTOSI, S.L.P., MEXICO

AGOSTO 18, 1994.

Al Pasante Señor Francisco Montelongo Guerrero  
P r e s e n t e.-

En atención a su solicitud de autorización de Temario, presentada por la Ing. Ma. Dolores Aguillón García, Asesora del Trabajo Recepcional que desarrollará Usted, con el objeto de sustentar Examen Profesional en la Licenciatura de Ingeniero Mecánico Electricista. Me es grato comunicarle que en la Sesión de Consejo Técnico Consultivo celebrada el día 18 de Agosto del presente año, fué aprobado el Temario propuesto:

**"DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACION A TIEMPO REAL PARA CONTROL DE INVENTARIOS EN LAS FARMACIAS FEDERALES DE LA SECRETARIA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA"**

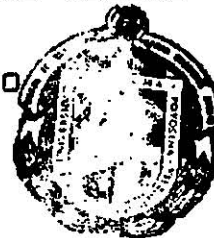
**TENARIO:**

- I.- INTRODUCCION
- II.- EL CONTROL DE INVENTARIOS
- III.- LOS SISTEMAS DE INFORMACION A TIEMPO REAL
- IV.- ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA
- V.- ALTERNATIVAS DE SOLUCION
- VI.- DISEÑO GENERAL DEL SISTEMA
- VII.- CONCLUSIONES
- BIBLIOGRAFIA

Ruego a Usted tomar debida nota de que en cumplimiento con lo especificado por la Ley de Profesiones, debe, prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar su Examen Profesional.

" MODOS ET CUNCTARUM RERUM MENSURAS AUDEBO

ING. DAVID ATISHA CASTILLO  
DIRECTOR DE LA FACULTAD



UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE SAN LUIS POTOSI  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DIRECCION



T  
TSL60  
M6



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACION A TIEMPO  
REAL PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS EN LAS  
FARMACIAS FEDERALES DE LA SECRETARIA DE  
SALUBRIDAD Y ASISTENCIA**

# TEMARIO

	PAG
<b>PROLOGO.....</b>	<b>5</b>
<b>I INTRODUCCION.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 La complejidad en la administración de las organizaciones actuales.</b>	
<b>1.2 La importancia del aprovisionamiento y control de productos y materias primas.</b>	
<b>1.3 El auxilio de la tecnología moderna en el proceso administrativo.</b>	
<b>1.4 La Investigación de Operaciones.</b>	
<b>1.5 La Computación Electrónica.</b>	
<b>1.6 La problemática en la SSA.</b>	
<b>II. EL CONTROL DE INVENTARIOS.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Modelos para el control de inventarios</b>	
<b>2.2 Selección del modelo.</b>	
<b>2.2.1 Características.</b>	
<b>2.2.2 Aplicaciones.</b>	
<b>III. LOS SISTEMAS DE INFORMACION A TIEMPO REAL.....</b>	<b>18</b>
<b>3.1 El desarrollo de la Computación Electrónica.</b>	
<b>3.2 El proceso en lotes.</b>	
<b>3.3 El proceso en Tiempo Real.</b>	
<b>3.4 Fases en el desarrollo de un sistema de información.</b>	
<b>3.4.1 Análisis</b>	
<b>3.4.2 Diseño</b>	
<b>3.4.3 Construcción.</b>	



3.4.4	Implantación	
3.4.5	Mantenimiento	
IV.	ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA.....	27
4.1	Situación actual	
4.2	Situación deseada	
4.3	Restricciones	
V.	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	34
5.1	Las diferentes alternativas	
5.2	Selección de la alternativa óptima	
5.2.1	Aspectos técnicos	
5.2.2	Aspectos administrativos	
VI.	DISEÑO GENERAL DEL SISTEMA.....	40
6.1	Integración	
6.2	Teleconsulta	
6.3	Actualización	
6.4	Explotación	
VII.	CONCLUSIONES.....	90
7.1	Beneficios	
7.2	Implicaciones	
	BIBLIOGRAFÍA.....	92

## DEDICATORIA

*A la memoria de mis Padres Velia y Francisco, de quienes me siento profundamente orgulloso pues para mi no han dejado de existir...*

*A mis hermanas Elsa Victoria, Rosaura y Elia Estela que tanto me motivaron para continuar estudiando y gracias a ellas mi programa de vida no abortó...*

*A mi Tio Sabino, mi segundo padre... mi éxito también es de Usted...*

*A mis amigos, pocos como los tesoros, pero invaluableles en su apoyo...*

*A mi Universidad, de quien no pido prestigio, sino a quien debo dárselo...*

*A mi esposa Alicia Magdalena, quien ha llenado una parte de mi corazón y a mis hijos Paco y Velia, chispas de luz y energía que alumbran mi camino y complementan mi felicidad...*

## PROLOGO

En 1980 la Gerencia General de Farmacias (GGF), realizó una petición formal a la Dirección General de Sistemas e Informática (DGSI), a efecto de que en dicho centro de cómputo se implementara un sistema automatizado de información que resolviera la problemática existente en el control de los niveles de inventario en las 4 farmacias para empleados federales que la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA) tenía en operación.

Posterior a un análisis preliminar de la problemática, se determinó la viabilidad de desarrollar un sistema automatizado de información contemplando varias alternativas, las cuales se pusieron a consideración de la GGF. Después de la evaluación de cada una de ellas, se seleccionó la opción que incluía el diseño de un sistema de información con la modalidad de proceso por lotes o "batch", el cual en ese tiempo representaba para la GGF más desventajas que beneficios.

Sin embargo, dada la escasez de recursos presupuestales del usuario, la Gerencia General apoyó la selección argumentando que la misma no requería de grandes cambios administrativos, ni un cambio radical en la filosofía de operación de las farmacias.

Así, en 1980 se inició el desarrollo del sistema de proceso por lotes, el cual contemplaba, como objetivos básicos, el control de los niveles de inventario por farmacia y la generación de los pedidos a proveedores.

La alimentación básica del sistema estaba representada por las Notas de Venta, las cuales se relacionaban por farmacia y se enviaban a la DGSI; aquí se capturaban y se depuraba el lote de errores de captura generándose diariamente un listado de "Notas Capturadas por Farmacia", que al momento de ser validado por las áreas usuarias representaba un contratiempo, pues incluía un gran número de errores.

En este proceso cíclico de depuración de los lotes de captura se perdía inicialmente un día, cuando mucho dos. Sin embargo, la ilegibilidad de los documentos fuente acarreó tantos errores en la captura que la actualización del sistema sufrió grandes retrasos hasta volverse obsoleto.

Fue en ese momento cuando se determinó que el sistema de lotes desarrollado no era operativo y que no resolvía el problema del control de los niveles de inventario; además, la generación de pedidos resultaba extemporánea y la información poco confiable.

Existieron cambios en la administración, tanto de la DGSI como en la GGF, además de que se agudizaron los problemas del sistema, por lo que en 1983 se solicitó nuevamente el apoyo informático para la implementación de un nuevo sistema, pero ahora con una nueva modalidad de proceso: a tiempo real o interactivo.

Este documento, revisado y aumentado no es nuevo. Se planteó como una alternativa opuesta al sistema por lotes que se propuso al usuario en primera instancia; en el año de 1984 finalmente entró en operación el nuevo sistema y con ésto se solventaron los problemas del usuario, mismo que nunca se resolvieron del todo con el sistema de proceso por lotes.

# CAPITULO I. INTRODUCCION

## 1.1 LA COMPLEJIDAD EN LA ADMINISTRACION DE LAS ORGANIZACIONES ACTUALES

Es indudable que la creciente complejidad es una característica de las organizaciones modernas de gran tamaño. Aunque las causas de esta complejidad son muchas y muy variadas, los factores que afectan el proceso administrativo y que dan por resultado la necesidad de contar con información oportuna y veráz, se atribuyen por lo general a lo siguiente:

**EL DESARROLLO TECNOLOGICO.** Basta que demos una mirada a nuestro alrededor para que veamos los fantásticos cambios causados por la revolución tecnológica de los últimos veinte años. El tiempo y el espacio se han reducido, la transportación, las comunicaciones, la agricultura, la manufactura y los servicios se encuentran entre las muchas actividades socioeconómicas que han sufrido grandes cambios. El futuro de esta revolución no es muy claro, pero algunas cosas son ciertas: el cambio continuará a un ritmo acelerado y requerirá de pasos gigantescos para poder mejorar la administración. Resulta obvio que para enfrentarse a esos cambios los gerentes requieren grandes cantidades de información seleccionada para poder desempeñarse con éxito; por lo tanto, la revolución tecnológica requiere un nuevo enfoque en la concepción de la administración y uso de la información.

**INVESTIGACION.** Una increíble cantidad de cambios tecnológicos se debe en gran parte a los desembolsos cada vez mayores que destinan las potencias mundiales a la investigación y al desarrollo. A pesar de que son relativamente pocos los países que se dedican a fomentar la investigación, todos los demás países sienten la influencia de tales inversiones; no solamente se están volviendo más complejos los productos y las operaciones de apoyo, sino que se está acortando el ciclo de vida de los mismos.

**CAMBIOS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS.** Los adelantos tecnológicos, debido en parte a la investigación y desarrollo y en parte al creciente grado de sofisticación de los clientes han dado por resultado la tercera causa de la complejidad: los cambios de productos y servicios. Mientras que los administradores del pasado dependían en gran parte de su intuición, confiando en que sus productos y servicios serían aceptados en el mercado, los actuales administradores deben enfrentarse a un elevado índice de obsolescencia de los mismos. Además, la organización moderna se enfrenta a la necesidad de optimizar las ganancias y la prestación de servicios en un período de tiempo más corto.

**LA EXPLOSION DE LA INFORMACION.** Finalmente, la explosión de la información tiene una profunda influencia en la complejidad de la administración y de las organizaciones; como tomadores de decisiones, los administradores son esencialmente procesadores

de información. Ellos saben que la capacidad de obtener, almacenar, procesar y recuperar la información correcta para tomar una decisión, es vital.

## **1.2 LA IMPORTANCIA DEL APROVISIONAMIENTO Y CONTROL DE PRODUCTOS Y MATERIAS PRIMAS**

Hoy en día existen organizaciones que generan bienes y servicios para proporcionarlos a otras organizaciones o individuos. Sin embargo, todas aquellas que proporcionan servicios carecen de la flexibilidad de operación que poseen aquellas que se dedican a la producción de bienes, ya que las primeras no pueden almacenar sus servicios. Los inventarios, conceptualizados como la acumulación controlada de bienes y materias primas, es lo que proporciona esta flexibilidad en la operación (5).

Los inventarios se pueden localizar en una gran variedad de puntos dentro del sistema de operación de una organización; al producir productos complejos, como computadoras o aviones, pueden estar relacionadas docenas de organizaciones diferentes al convertir y ensamblar el producto. Después de que se completa la transformación física, otras organizaciones transportan y transfieren la propiedad de los productos, hasta que éstos llegan a las manos del consumidor final.

Los inventarios proporcionan la función básica de defasamiento de las operaciones requeridas para convertir las entradas en salidas en un sistema de producción o venta de bienes: permiten una separación en espacio y tiempo entre la producción o recepción y el consumo final de los mismos.

## **1.3 EL AUXILIO DE LA TECNOLOGIA MODERNA EN EL PROCESO ADMINISTRATIVO.**

**SISTEMAS DE INFORMACION Y RETROALIMENTACION.** Fundamentalmente los sistemas de retroalimentación se ocupan de la forma en que se usa la información para fines de control y se aplican no sólo a los sistemas administrativos y de negocios, sino también a sistemas biológicos, de ingeniería y muchos más. Todos ellos tienen una importante característica en común: la salida del sistema lleva a una decisión que da por resultado algún tipo de acción que corrige la misma salida, lo que a su vez lleva a otra decisión.

**TOMA DE DECISIONES.** Un desarrollo importante que contribuye a simplificar el proceso administrativo, es la idea de automatizar o programar las decisiones. Si las decisiones pueden basarse en políticas, procedimientos o reglas, es probable que sean mejores. Además, si las reglas de decisión pueden programarse para aplicarse por computadora, hay la posibilidad de que las operaciones sean más rápidas, exactas y económicas.

## **1.4 LA INVESTIGACION DE OPERACIONES**

La Investigación de Operaciones es la aplicación, por grupos interdisciplinarios, del método científico a problemas relacionados con el control de las organizaciones o sistemas (hombre-máquina) a fin de que se produzcan soluciones que mejor sirvan a los objetivos de toda la organización(16).

El administrador puede disponer de las diversas técnicas que comprende la Investigación de Operaciones, como la programación lineal, la simulación de sistemas, los modelos para el control de inventarios, las líneas de espera, la teoría de juegos, y otras técnicas cuantitativas, además de la probabilidad y estadística; cuando éstas se combinan con la capacidad de cálculo de las computadoras, se solucionan problemas que antes no se resolvían en un lapso corto de tiempo.

## **1.5 LA COMPUTACION ELECTRONICA**

Hasta hace pocos años el fenómeno de la computación se desarrolló sin reclamar la atención del público; después irrumpió decididamente en la vida cotidiana. Las computadoras, al extender sus aplicaciones en el espacio y el tiempo a través de las comunicaciones, han dado origen a la informática. Hoy en día se define a la informática (11) como ... "...la técnica o disciplina que se apoya en la computación electrónica y las comunicaciones, enfocada al diseño de sistemas que permitan recolectar, procesar, almacenar y explotar datos en forma racional y sistemática, a fin de producir información oportuna y veráz al administrador responsable de la toma de decisiones".

Al hablar de informática estamos hablando de un sistema de información y al hablar de éstos, nos podemos referir a una infinidad de aplicaciones. Es claro que las técnicas para el proceso de datos, como las herramientas que en ellos se emplean, no son sino instrumentos al servicio de la administración y cuyo éxito depende, en última instancia, del elemento humano, a quien siempre deberán subordinarse.

La computadora, como herramienta al servicio de la administración, cuenta con componentes que permiten alimentación de la materia prima, en nuestro caso, datos; componentes que desarrollan todas las operaciones requeridas en el proceso y, finalmente, componentes que dan salida al producto terminado; en nuestro caso, información.

## **1.6 LA PROBLEMATICA EN LA S.S.A.**

La población nacional, en constante y explosivo crecimiento, requiere de la producción masiva de bienes y servicios que satisfagan sus necesidades. Al incrementarse de manera explosiva nuestra población, el tamaño de las instituciones y empresas responsables de generar tales bienes y servicios, también han sufrido un cambio drástico,

de tal suerte que la planeación y administración de sus actividades representan por si mismas un problema a resolver.

Por otra parte, la modernización administrativa que se lleva a cabo en el Sector Público Federal, impone un cambio gradual en cuanto a la reestructuración administrativa de las instituciones del mismo. Esto viene a incrementar los problemas administrativos, pues no solamente se requiere cumplir con la generación y prestación de bienes y servicios con las antiguas infraestructuras administrativas, sino que además, éstas deben modernizarse y ser más eficientes con el objeto de lograr una optimización y uso racional en la aplicación y distribución de los recursos; es aquí donde las instituciones y empresas requieren del auxilio de nuevas tecnologías para el manejo de información.

Uno de los problemas susceptibles de recibir apoyo por parte de la tecnología informática, lo representa el sistema de aprovisionamiento para almacenes generales y farmacias de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA); actualmente, la Dirección General de Adquisiciones y la Gerencia General de Farmacias (GGF), respectivamente, son las dependencias responsables de la operación de dichas unidades.

A petición de ambas dependencias, la Dirección General de Sistemas e Informática (DGSI), unidad normativa en la materia en la Secretaría, se propone crear en coordinación con el usuario correspondiente, sistemas piloto para la sistematización del aprovisionamiento de los almacenes y farmacias.

El soporte que puede prestar la informática a las dependencias responsables de dicho control, permitirá a éstas proporcionar un servicio más eficiente en el suministro de los bienes de consumo que a todos los niveles demandan las unidades operativas de la SS (hospitales locales y foráneos, servicios coordinados en los estados, institutos, oficinas administrativas, etc.), como también a los empleados federales e instituciones del sector público que requieren de los servicios de farmacia y droguería a precios más bajos que en el mercado.

Este trabajo representa una propuesta para llegar al sistema integral anterior, diseñando un sistema de información a tiempo real, para controlar los inventarios en las farmacias para empleados federales. Hasta el momento se tiene contemplada una cobertura de cuatro farmacias piloto; sin embargo, existen en el área metropolitana aproximadamente 25, mismas que están proyectadas para formar parte de una Red Federal de Farmacias que a futuro contará con un total aproximado de 60, distribuidas en todo el país.

## **CAPITULO II. EL CONTROL DE INVENTARIOS**

### **2.1 MODELOS PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS**

En la literatura se encuentran los más diversos enfoques para enfrentar un problema de inventarios; tales enfoques van desde aquellos netamente administrativos, hasta los netamente matemáticos. En el primero, los autores tratan de justificar la problemática del control de inventarios en base a consideraciones administrativas tradicionales o de avanzada. Los autores matemáticos han desarrollado una gran cantidad de modelos a través de la cuantificación de los factores que conforman la problemática de los mismos.

Ante este panorama, el analista de sistemas y el responsable de la administración de los mismos deben ponderar estos enfoques con el propio, a fin de lograr un equilibrio que les permita resolver en forma práctica, eficiente y económica, los problemas detectados en el inventario.

En la práctica, encontrar un modelo para el control de inventarios que se apegue a la realidad es difícil; todos los inventarios, aun cuando son semejantes, presentan características que los hacen diferentes, descartando con ésto la estandarización de soluciones para resolver los problemas encontrados.

El medio ambiente en el cual se encuentra inmerso el problema de inventario obliga a la adopción de políticas administrativas particulares que enfrenten con eficiencia aspectos fundamentales como demanda, reaprovisionamiento, costos, restricciones, etc.

**COMPONENTES DEL INVENTARIO.** En un problema de inventario tienen relevancia las siguientes tres clases de costos: el costo de mantenimiento del inventario, el costo de ruptura o de incurrir en faltantes y el costo de reaprovisionamiento.

Estas tres clases de costos que caracterizan un sistema de inventario generalmente están muy relacionados; cuando un costo disminuye, otro o los otros dos aumentan y viceversa. Por lo tanto, el costo total del inventario puede ser afectado por decisiones factibles de llevarse a la práctica. Es solo en este aspecto que decimos que los costos son controlables; cualquier costo puede ser disminuído (o aumentado), pero ésto usualmente tenderá a aumentar (o disminuir) los otros dos.

Un problema de inventario se relaciona con la toma de decisiones que minimiza el costo total del sistema. Todas las decisiones que se tomen con respecto a un sistema de inventario afectarán los costos; sin embargo, rara vez se pueden tomar decisiones directamente en términos de costos. Las decisiones usualmente se toman en base a tiempo y cantidad; de aquí es donde surgen las interrogantes claves de un problema de inventarios: cuándo debe reaprovisionarse el inventario y cuánto se le debe añadir al nivel actual de existencia.



Los elementos tiempo y cantidad son las variables sujetas a control en un inventario. Estas dos variables afectan los costos de mantenimiento, faltante, reaprovisionamiento y además, el costo total. El problema de inventario consiste en encontrar los valores específicos de estas variables que minimicen el costo total.

## 2.2 SELECCION DEL MODELO

Dentro del análisis de sistemas de inventario existe una cuestión fundamental: el método que se deberá usar para encontrar la solución del sistema. Muchos sistemas de inventario pueden ser resueltos por un método indirecto, que es generalmente más efectivo; se obtiene un modelo que describe al sistema y a partir de él se derivan las decisiones de cuánto y cuándo reaprovisionar el inventario; algunos de los modelos de inventarios que se pueden definir en función de los costos conservan la estructura matemática siguiente: (13)

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$$

para nuestro propósito, el costo total del inventario será:

$$C = C_1 + C_2 + C_3$$

donde:

$C_1$  = representa el costo de mantenimiento del inventario por unidad de tiempo.

$C_2$  = es el costo de faltantes o ruptura del inventario por unidad de tiempo.

$C_3$  = es el costo de reaprovisionamiento del inventario por unidad de tiempo.

$C$  = el costo total del inventario por unidad de tiempo.

Generalmente, cada uno de los costos será una función de una o más variables controlables y de algunos parámetros del sistema; por lo tanto, el propósito fundamental de los modelos es la obtención de la solución del sistema de inventario. Esto es, desarrollar reglas óptimas de decisión (cuándo y cuánto) y determinar el costo mínimo total; estos modelos serán usados para analizar la sensibilidad de los resultados y comparar las diferentes políticas de inventario.

El diseño de un sistema de información para el control de inventarios que resuelva los problemas técnicos y administrativos de la Gerencia General de Farmacias de la SS, se ha fundamentado, en parte, en el establecimiento de un modelo que tome en cuenta: las implicaciones administrativas, la estandarización en la futura Red Nacional de farmacias, la demanda variable y el tiempo de entrega de los productos.

### 2.2.1 CARACTERISTICAS

Se enfatizará que las decisiones concernientes a un problema de inventario se enmarcan en las preguntas cuándo y cuánto. Generalmente la primera pregunta se contesta en alguna de las dos formas siguientes: se deberá reaprovisionar el inventario cuando la cantidad en existencia sea igual o menor a un nivel predeterminado de "s" unidades; se deberá reaprovisionar el inventario cada "t" unidades de tiempo. Generalmente también existen dos maneras de contestar la segunda pregunta: la cantidad a pedir es "q" unidades (cantidad fija); se deberá surtir una cantidad tal que la existencia en inventario y el pedido alcancen un nivel predeterminado de "S" unidades.

Las cantidades s, t, q y S se conocen como punto de reorden, período de revisión, tamaño económico del lote y nivel de reorden, respectivamente. Cuando el intervalo de tiempo entre colocar un pedido y su adición a las existencias del inventario es significativo, el punto de reorden será designado por z. En éste caso, se coloca un pedido cuando la cantidad en existencia y la cantidad pedida es igual o menor a z. El nivel de reorden se designa entonces por z. La cantidad pedida permitirá que la cantidad en existencia y aquella alcancen el nivel Z. El intervalo de tiempo entre colocar un pedido y su adición al inventario se denomina tiempo de entrega o adelanto; por lo tanto, en sistemas con tiempo de entrega despreciable se usan las cantidades s y S; en sistemas con tiempo de entrega significativo se emplean z y Z.

Un sistema de inventario en el cual se intentan encontrar s y q, se denomina un sistema con políticas (s,q); en forma similar se pueden definir las políticas (t,s), (s,S), (z,Z). En sistemas con tiempo de entrega diferente de cero, las políticas correspondientes son (z,q), (t,z) y (z,Z).

En algunos sistemas de inventario, una de las dos variables que compone la política puede ser preestablecida con anterioridad; por ejemplo, en un inventario (s,q) existe la condición de que no se permiten faltantes en el inventario; por lo tanto, el punto de reorden se toma con  $p > 0$ . Entonces, solamente existe una variable a controlar, q. Para indicar que una de las variables de la política se fija de antemano, se usa el subíndice p. Así, podemos hablar de políticas como  $(s_p, q)$ ,  $(t_p, z)$ , etc.

Ahora, el modelo de inventario que se ha seleccionado para controlar las existencias en las farmacias federales de la Secretaría es un modelo probabilístico. Una de las características fundamentales que presenta el modelo es tomar en cuenta la demanda de productos, misma que el sistema registrará diariamente con el objeto de promediarla semanalmente y autoestablecer los valores óptimos del inventario, de tal manera que el nivel de reorden S asegure que se tiene una existencia de productos tal, que la inversión en inventarios sea mínima, pero también una existencia suficientemente grande para absorber la demanda sin provocar rupturas en el inventario. Las políticas normativas de la GGF conceden primordial importancia al servicio otorgado al empleado federal y, una de las formas de hacerlo patente es contando siempre con un nivel de existencias que no sea propenso a los faltantes.

Actualmente, la GGF realiza sus adiciones al inventario cortando cada semana el inventario, volviendo a hacer un recuento de dos niveles denominados nivel máximo: cantidad máxima permitida en existencia para un producto cualquiera; nivel mínimo: cantidad mínima permitida en existencia para un producto cualquiera. Ambos niveles son establecidos manualmente por los revisores del inventario en cada corte semanal.

De esto, podemos decir que el tiempo de corte o periodo de revisión del inventario es “t” unidades (una semana, por ejemplo). De acuerdo a estimaciones del usuario, un promedio confiable de resurtido por parte de los proveedores es de 72 horas (tres días). Esto es, los pedidos se generan el viernes solo para los productos de los laboratorios que se revisan ese día; estos pedidos se distribuyen a los proveedores el lunes (algunos proveedores ocurren a la GGF), y a más tardar el miércoles en la tarde se surte el pedido. Si esto no ocurriera, el pedido se cancela automáticamente y el jueves por la mañana se canaliza el mismo a cualquiera de las droguerías mayoristas que operan en el centro de la ciudad, añadiendo dicha cantidad al inventario ese mismo día.

Obviamente el costo de los pedidos así realizados es mayor en comparación con el que se obtendría de los laboratorios farmacéuticos, ya que los drogueros mayoristas no son fabricantes, sino intermediarios. Sin embargo, la GGF justifica esa política por cuestiones de servicio.

Cada periodo de revisión “t”, los analistas del inventario en cada una de las farmacias de la Gerencia, revisan cuál es el nivel actual del grupo de productos surtidos por ciertos proveedores. La descripción de un modelo de operación que describe los criterios de los analistas del inventario, es la siguiente:

N-MAX = nivel máximo.

N-MIN = nivel mínimo de existencias o “colchón” de seguridad para evitar rupturas en el inventario.

T = periodo de revisión de productos para cierto laboratorio, por ejemplo una semana.

N-ACT = nivel actual de existencia.

Q = (N-MAX)-(N-MIN) = cantidad a pedir cuando el nivel de existencias se encuentre en el nivel mínimo en el período de revisión.

R = (N-MIN)-(N-ACT) = cantidad faltante cuando el nivel de existencias es menor al nivel mínimo.

P = cantidad pedida o en tránsito.

Así, para el período de revisión  $T = 17$  (tercera semana de abril) tenemos las siguientes políticas:

Si  $N-MAX > (N-ACT) + P > N-MIN$ , no habrá pedido.  
Si  $P + (N-ACT) = N-MIN$ , pedir Q unidades.  
Si  $P + (N-ACT) < N-MIN$ , pedir Q + R unidades.

De esta manera el usuario establece sus políticas para resolver su problema de inventario, enfocado básicamente a cuánto y cuándo reaprovisionarlo. Ahora, dado que la demanda es completamente probabilística y es difícil establecer un modelo que la defina con cierta exactitud, el problema que es necesario atacar es el de hacer variar los niveles máximos y mínimos de tal manera que sus nuevos valores se fijen de acuerdo al nivel de la demanda.

Los valores máximos y mínimos iniciales los deberá establecer el usuario; sin embargo, cada "N" períodos de revisión (o intervalo = NT) estos pueden:

**INCREMENTARSE**, si la demanda aumenta en los "N" períodos.

**MANTENERSE IGUALES**, si la demanda promedio no los afecta.

**DISMINUIRSE**, si después de "N" períodos de revisión la demanda promedio es cero.

Supongamos por ejemplo, que el intervalo es  $I=4T$ , o sea cuatro semanas; si un producto no tiene movimiento en cuatro semanas, el nivel actual al inicio y al término del intervalo será igual al nivel máximo; entonces, por política preestablecida, el artículo se dará de baja del inventario. Con el sistema, el analista ya no registra ni promedia manualmente la información, sino que esta función queda a cargo del propio sistema, haciendo uso de archivos históricos y estadísticos en los que se registran automáticamente los datos que se generan diariamente en las notas de venta.

Como propuesta inicial se sugiere a la GGF que considere las reglas de decisión del siguiente modelo probabilístico, para fijar los niveles máximos y mínimos en función de la demanda.

- Regla 1. Los niveles máximos y mínimos iniciales para cada producto los proporcionará la GGF, de acuerdo a sus estadísticas internas de consumo.
- Regla 2. En las cuatro primeras semanas solamente se registra la demanda, sin afectar dichos valores.

Regla 3. Los productos que no se alcancen a surtir en una venta, también serán registrados y adicionados a la demanda real.

Regla 4. Para la quinta semana los niveles máximos y mínimos se definirán en base a la demanda, de la siguiente manera:

$$\text{Demanda Promedio} = D = \sum_{i=1}^4 \frac{D_i + D^1}{I} \quad \begin{cases} N-MIN=2D \\ N-MAX=3D \end{cases}$$

donde  $D_i$  es la demanda en la semana  $i$ ,  $D^1$  es la demanda no surtida para el mismo periodo e  $I = 4T$ , el intervalo de revisión.

Regla 5. Para la sexta semana los niveles máximos y mínimos se definirán en base a la demanda promedio, calculada a partir de la demanda en las semanas 2, 3, 4 y 5. Esto es:

$$D = \sum_{i=2}^5 \frac{D_i + D^1}{I} \quad \begin{cases} N-MIN=2D \\ N-MAX=3D \end{cases}$$

para la séptima semana,  $D$  tomaría la siguiente forma:

$$D = \sum_{i=3}^6 \frac{D_i + D^1}{I}$$

y así sucesivamente.

En este modelo de decisión,  $T$  (período de revisión) puede ser una semana, quincena, mes o cualquier otra unidad de tiempo que el usuario determine más conveniente; asimismo, el intervalo de revisión de niveles máximos y mínimos propuestos en este modelo es de 4 semanas, pero también puede ser cualquier número de semanas o quincenas.

El modelo aquí propuesto tiene una característica fundamental: toma en cuenta la demanda satisfecha y la no satisfecha; esto es, si se llega a solicitar un producto y no hay existencia de éste, la cantidad que no se surtió será registrada en los controles respectivos. Con esto se logra que la demanda real permita incrementar o disminuir los máximos y mínimos.

Por otra parte, el cálculo de la demanda promedio a partir de quincenas subsecuentes, permite suavizar los picos de una gráfica de demanda, evitando con esto que un cliente mayorista de la GGF origine valores irreales en los máximos y mínimos del modelo.

## COSTOS DEL MODELO

Ahora, si suponemos que el costo unitario de mantenimiento del inventario es  $C_i$ , entonces:

$$C_1 = \sum_{i=1}^n D_i C_i = \sum_{i=1}^n D_i \frac{CT}{n} P_i$$

en donde:

$C_1$  = costo total de mantenimiento del inventario por mes.

$C_i$  = costo unitario de mantenimiento del producto  $i$ .

$CT$  = costo total de mantenimiento.

$n$  = número total de productos en el inventario.

$P_i$  = precio unitario del producto  $i$ .

$D_i$  = demanda promedio mensual del producto  $i$ .

Si suponemos que el costo de reaprovisionamiento es despreciable, considerando que en la mayoría de pedidos generados por el sistema, el proveedor los entregará directamente en cada una de las farmacias (al menos en las cuatro contempladas en el plan piloto de la GGF), lo que resta por determinar en el modelo es el costo de faltantes o ruptura del inventario. Así, considerando que  $C_2$  es dicho costo por mes, entonces:

$$C_2 = \sum_{i=1}^n D_i^1 U_i$$

donde:

$D_i^1$  = demanda promedio mensual no satisfecha para el producto  $i$ .

$U_i$  = utilidad o pérdida para el producto  $i$ .

Así, el costo total por mes del modelo de inventario para la GGF es:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 = \sum_{i=1}^n D_i \frac{CT}{n} P_i + \sum_{i=1}^n D_i^1 U_i + \phi$$

## 2.2.2 APLICACIONES

Este modelo tiene mucha aplicación en aquellos casos en que no se permiten rupturas en el inventario, como en las farmacias de hospitales, compañías que basan su producción en procesos continuos como las vidrieras y fundidoras, etc. Aunque el modelo seleccionado como solución al problema de inventario detectado en las farmacias federales de la Secretaría es un modelo simplificado, sí es lo suficientemente flexible para manejar la demanda probabilística.

La política de inventarios  $(T_0, S_p)$  en el modelo seleccionado, se puede decir que contiene al modelo del sistema de lote económico  $(S_p, q)$ , ya que al generar el pedido en el tiempo  $t_0$  para elevar el nivel del inventario a un nivel de  $S_p$  unidades, en realidad se está ordenando un lote como el siguiente:

$$q_1 = q_0 + b_r$$

donde  $q_0$  es el lote económico y  $b_r$  el colchón de seguridad.

El modelo  $(T_0, S_p)$  concilia dos aspectos importantes para el usuario: la seguridad de contar con existencias suficientes para absorber la demanda probabilística y la mínima inversión en inventario. Obviamente que la máxima seguridad se podría obtener con un nivel de existencias exageradamente elevado; sin embargo, al hacer ésto, los costos de mantenimiento y el valor de la inversión en inventario repercutiría de manera radical en la economía de la GGF. En el otro extremo, para asegurar una inversión mínima en el inventario, lo que se podría hacer es seleccionar el modelo de lote económico; sin embargo, al hacer ésto, el usuario perdería la seguridad de absorber la demanda máxima, ya que como ésta es probabilística, el usuario no tiene control alguno sobre ella. Al existir una sobredemanda (por ejemplo, la demanda estacional observada en la demanda de antibióticos es mayor en diciembre que en mayo), el almacén estaría expuesto a las constantes rupturas, con el consiguiente malestar para el empleado federal y público en general, y lo más importante, el desprestigio directo para la farmacia e indirecto para la Gerencia General.

## **CAPITULO III.**

### **LOS SISTEMAS DE INFORMACION A TIEMPO REAL**

#### **3.1 EL DESARROLLO DE LA COMPUTACION ELECTRONICA**

Las distintas computadoras aparecidas desde la década de los cincuenta han sido clasificadas, en la medida de su evolución, en generaciones. Sin embargo, el concepto de generación resulta un tanto especial: aunque tiene relación con la modernización de la tecnología constructiva y de componentes, reviste un carácter marcadamente comercial; lo importante aquí es remarcar que las computadoras nunca fueron más baratas ni más veloces que hoy en día.

#### **3.2 EL PROCESO EN LOTES**

El proceso en lotes se puede definir como aquel en que las transacciones del sistema no se procesan de inmediato, sino que esperan a que se cumpla cierta norma o regla para aplicarse al sistema (2). La secuencia que se sigue en este método de proceso se inicia con la captura de los movimientos que alimentan al sistema; se genera un archivo que posteriormente se lista en un formato adecuado para que en el área de verificación y/o codificación detecten visualmente los errores de captura.

Posteriormente se corrigen en el archivo de captura las inconsistencias, generándose un archivo depurado. Este pasa al área de producción en donde se validan los movimientos contra los archivos maestros del sistema. Los movimientos correctos actualizan los maestros y los erróneos generan un listado impreso que se envía al usuario para su corrección y posterior retroalimentación al sistema.

Con los archivos maestros actualizados se procede a generar la información que requiere el usuario, con el calendario establecido en el área de producción, cerrando con esto el ciclo del sistema en un período dado. Generalmente, cualquier consulta o informe se realiza vía impresión siguiéndose un procedimiento semejante al descrito anteriormente.

Para ciertas aplicaciones de captura masiva, el procesamiento en lotes es el método ideal para trabajar; sin embargo no se puede decir lo mismo cuando el volumen de información de entrada es pequeño o cuando se requiere con urgencia conocer el estado de un registro de un archivo en particular.

#### **3.3 EL PROCESO EN TIEMPO REAL**

En forma opuesta al proceso en lotes, los sistemas con proceso en tiempo real aplican o procesan de manera inmediata las transacciones del sistema, actualizando los archivos necesarios e inmediatamente poniendo a disposición de quien lo requiera el estado "real" de los registros del sistema (2). Existen características fundamentales que distinguen a



los sistemas en tiempo real, las cuales no se encuentran en el proceso en lotes; algunas de ellas son:

**CONTACTO DIRECTO.** La detección de errores y el subsecuente procesamiento se hacen conversacionales (interactivos), en los cuales la computadora contribuye oportunamente para ayudar en la validación y ejecución de rutinas específicas.

**PROCESAMIENTO INMEDIATO.** El procesamiento es inmediato y cualquier registro actualizado queda disponible a cualquier otro usuario. La justificación de muchos sistemas en tiempo real es que el efecto de la actividad de un solo usuario se vuelve disponible de inmediato en todo el sistema y no se pierden las oportunidades comerciales por la falta de información.

**DEMANDA MENOS PREDECIBLE.** Las características de procesamiento inmediato significa que el sistema debe atender variaciones razonables en la demanda. No hay cabida para comparar la capacidad de la máquina con la demanda promedio, ya que la hora de la máquina en un sistema en tiempo real no es un recurso almacenable.

**TECNOLOGIA NOVEDOSA.** El equipo que para la mayoría de las personas, tipifica las aplicaciones en tiempo real, es la terminal o pantalla de despliegue. El otro componente de muchas configuraciones en tiempo real, novedosa a los usuarios comerciales, es el equipo de comunicaciones; hay más componentes por entender y más selecciones por hacer (modems, unidades de control de terminales, unidades de control de comunicaciones, líneas de caídas múltiples, dúplex o semidúplex, ruteadores, etc.).

## **DIVERSIDAD DE LOS SISTEMAS EN TIEMPO REAL.**

Algunas aplicaciones en tiempo real tienen tiempos de respuesta medidos en milisegundos; otras aplicaciones comerciales tienen tiempos de respuesta entre uno y cinco segundos. Los sistemas de recuperación de información pueden tomar minutos para responder con resúmenes y todavía ser útiles. El tiempo de respuesta es solo una característica en que pueden variar los sistemas y todavía ser de tiempo real.

Estas características y otras proporcionan los medios de clasificar los sistemas de tiempo real por función; la clasificación es útil debido a que la localización exacta de una aplicación determinada en una clase particular permite efectuar predicciones respecto de sus demandas de equipo, software y métodos.

## **SISTEMAS DE TELECONSULTA**

Las características clave de un sistema de teleconsulta pura es que el estado del sistema al final del día sea el mismo que al principio. No han cambiado los archivos,

no se han capturado transacciones. Todo lo que sucede es que se utiliza una terminal para consultar datos.

## **CORREO ELECTRONICO**

El patrón de aplicación aquí es que un usuario introduce un mensaje en su terminal y le fija una dirección. La entrada puede estar en lenguaje común o codificada de alguna manera que entiende el usuario receptor. Ningún programa de computadora interpreta el mensaje; en la terminal receptora se recibe el mensaje en la forma en que se envió, con cierta indicación relativa a su origen; toda decisión de invertir en una versión de este tipo de sistemas, debe tomarse directamente en apoyo a comparaciones simples de costos.

## **CAPTURA DE DATOS**

En lugar de llenar documentos, los operadores de un sistema de captura en tiempo real introducen los datos directamente en la terminal. El uso de la terminal y la computadora permite: tanto la validación de los movimientos así como una reducción de tiempo para actualizar y acceder los archivos; el sistema puede utilizar distintos tipos de entrada de datos o el usuario puede introducir los datos en una forma especificada por la computadora.

## **ACTUALIZACION DE ARCHIVOS**

Es casi seguro que se piense en sistemas de reservaciones aéreas como ejemplos de sistemas de actualización de archivos. Las transacciones que capta el sistema se reflejan de inmediato en los archivos de la compañía; por ejemplo: se reducen los asientos desocupados, se crean registros de pasajeros, se agregan nombres de pasajeros a la lista de los pasajeros pendientes para un vuelo, etc. Un sistema utilizado por empresas transcontinentales está disponible las 24 horas del día, de manera que no pueden existir procesamientos nocturnos en lotes como procesos básicos del sistema.

Los factores que justifican un sistema de actualización en tiempo real a escala completa, son precisamente los mismos que determinan que son demasiados serios los largos períodos sin tiempo de procesamiento. En consecuencia, esos diseños enfatizan las características de protección del sistema contra fallas y para acelerar la recuperación del sistema cuando estas ocurren.

## **CONTROL DE PROCESOS**

Otra clase de sistema de tiempo real es la de control de procesos o procesamiento analógico. Las respuestas del sistema no están dirigidas a los sentidos humanos mediante despliegues en pantalla o listados impresos, sino que son señales utilizadas

para activar herramientas o controles que producen cambios en el proceso controlado.

### **3.4. FASES EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACION**

Hasta aquí se ha hablado de sistemas en general, a manera de introducción. A fin de describir mejor las fases o etapas que sigue el ciclo del desarrollo de un sistema de información, a continuación se especifican algunos conceptos típicos a manera de resúmen, de cada una de las fases por las que pasa.

#### **3.4.1. ANALISIS**

Existen varias razones por las cuales se puede iniciar el análisis de un sistema: para resolver un problema, para satisfacer un nuevo requerimiento, para implantar un nuevo método y para perfeccionar o mejorar un sistema implantado.

Al efectuar un análisis de sistemas, el analista debe primeramente determinar el alcance o fronteras del sistema; para ésto, debe preparar un reporte o documento que contenga los puntos relevantes del análisis.

El estudio de hechos reales y casos prácticos proviene de diferentes fuentes de información: el sistema existente, fuentes internas del sistema como gente, documentos, relaciones laborales, etc. y finalmente fuentes externas, como grupos de usuarios o sociedades a las cuales pertenece la organización, libros, periódicos, seminarios, vendedores, etc.

Existen tres tipos de análisis a partir de los cuales es posible obtener información: a) análisis de los diferentes niveles de decisión, a fin de detectar los puntos de control de los recursos de la organización; b) análisis de flujo de información, el cual pone de manifiesto la información que se requiere, por quién es requerida y de dónde se obtiene y c) análisis de entradas/salidas, el cual simplemente muestra las entradas y salidas de información de un sistema particular sin tomar en cuenta las implicaciones de las salidas.

#### **3.4.2 DISEÑO**

Cuando se trata de desarrollar un sistema de información complejo, lo más apropiado es recurrir a una subdivisión de esta fase de desarrollo, ya que es sumamente difícil que se pueda llegar inmediatamente de una fase de análisis a una de diseño a detalle. Lo que comunmente se hace es efectuar inicialmente un diseño general para posteriormente realizar el diseño a detalle, procedimiento que muchas ocasiones representa un ciclo. A continuación se describen brevemente las características de esta fase particionada.

## **A. DISEÑO GENERAL DEL SISTEMA**

El objetivo del diseño general del sistema es el de unir ciertos elementos separados, en un todo armónico y factible de llevar a la práctica, además de mostrar la manera de lograr ésto. Los conocimientos requeridos para llevar a cabo la fase de diseño comprende.

- Recursos con que cuenta la organización.
- Requerimientos de información del usuario.
- Requerimientos propios del sistema.
- Métodos para el procesamiento de datos.
- Operatividad de los datos.
- Herramientas o técnicas auxiliares para el diseño.

Los pasos básicos en el proceso de diseño incluyen:

- Delinear las actividades de entrada, las de proceso y las salidas.
- Modular el diseño del sistema.

Las alternativas de diseño incluyen:

- Continuar con el desarrollo del sistema
- Descartar el sistema.
- Hacer modificaciones sustantivas al diseño del sistema.
- Diseñar un nuevo sistema.

El paso final en el diseño general del sistema es la preparación de la propuesta general de diseño.

## **B. DISEÑO DETALLADO DEL SISTEMA**

Una parte importante del diseño total de un sistema de información es el establecimiento de controles efectivos. Durante la fase específica de diseño, el analista de sistemas debe identificar e implementar una serie detallada de controles de proceso para asegurar la integridad y confiabilidad del sistema de información. Estos controles de proceso se pueden incluir en las siguientes categorías:

- Controles de entrada.
- Controles de programación.

- Control de archivos.
- Controles de salida.
- Controles de equipo (hardware)

La seguridad (otra forma de control detallado), también se debe considerar durante la fase de diseño detallado del sistema de información.

En un sistema de gran magnitud, sería deseable que existiera un grupo responsable de implantar normas de seguridad. Por lo general, el analista de sistemas debe implementar diferentes controles de seguridad en el sistema. Algunas consideraciones de seguridad incluyen:

- Seguridad en el uso no autorizado del equipo.
- Seguridad en el acceso de archivos.
- Seguridad en la transmisión de datos.
- Seguridad contra fallas de equipo.

Por otra parte, se deben diseñar e implementar procedimientos para restablecer el sistema después de desastres, intencionados o no.

La tercera actividad importante durante el diseño detallado es el diseño de los formatos de entrada o documentos fuente y los reportes requeridos en el sistema de información. Para poder diseñar formatos en una manera eficiente y económica, el analista debe de realizar un análisis del formato, identificar su objetivo, distribución y atributos físicos.

Los procedimientos de oficina son descripciones formales de las actividades que serán desempeñadas por el elemento humano del sistema; las especificaciones de programas son descripciones formales de las actividades que serán desempeñadas por la computadora.

### **3.4.3 CONSTRUCCION**

Los requerimientos generales de diseño determinarán finalmente la clase de sistema a implantarse y el tipo de programación y el volúmen de programas para construir el sistema. Asumiendo que el sistema seleccionado incluye una configuración de equipo de cómputo, los requerimientos que ayudarán a reconfirmar tal conclusión son:

- Requerimientos inherentes a la organización.
- Requerimientos funcionales.
- Requerimientos de diseño.

Después que se han determinado los requerimientos, es necesario determinar la configuración de equipo que satisficará de manera óptima los mismos. Si la configuración es más grande de lo requerido, la organización pagará demasiado caro un servicio que es subutilizado. En el caso contrario, la organización pagará por un servicio que, además, limitará el crecimiento potencial de las aplicaciones desarrolladas.

### 3.4.4 IMPLANTACION

La prueba del sistema es la actividad final a efectuar, antes de la implantación. En realidad, las pruebas en el sistema ocurren a diferentes niveles, pudiéndose decir que la prueba mayor es la del sistema como un todo.

Antes de la implantación de un sistema automatizado de información se realizan una serie de pruebas, entre las cuales destaca la prueba de los programas que se desarrollen para el mismo; los diferentes módulos o grupos de programas que conforman el sistema se prueban primeramente en forma separada y posteriormente en forma conjunta. Si existen diferencias en las pruebas realizadas, significará que los programas no contemplan adecuadamente los criterios de validación, por lo que se procederá a las correcciones necesarias para probarse nuevamente

La gente es el elemento principal de cualquier sistema: es absolutamente esencial proporcionar capacitación y entrenamiento inicial al personal responsable de la operación del sistema, si lo que se desea es que el sistema alcance los objetivos para los cuales fue diseñado.

La implementación de la mayoría de sistemas consiste en la conversión de un sistema a otro, que puede incluir una o más consideraciones de las siguientes:

- Conversión de equipo.
- Conversión del método de procesamiento de datos.

Existen cuatro enfoques básicos para la conversión de sistemas:

- Directa, se sustituye el sistema anterior por el nuevo.
- En paralelo, se trabajan simultáneamente los dos sistemas hasta que se observan los mismos resultados en ambos.
- Modular, se convierten las diferentes partes del sistema en forma paulatina.
- Por fases, conforme se van desarrollando módulos se sustituyen en el sistema original hasta que éste se convierte totalmente.

Durante el proceso de conversión los archivos requieren de consideraciones especiales. La planeación es un aspecto importante de la conversión. Generalmente se prepara un

plan de conversión antes de iniciar las actividades de diseño específico y de desarrollo. Es recomendable preparar un plan específico de conversión que sea breve, antes de la implantación real del sistema.

Una vez que el sistema ha sido implementado y capacitado el personal que lo va a operar, el analista de sistemas adopta el papel de consultor. Inmediatamente después de la implementación del sistema, el analista debe dedicarse al asesoramiento del personal para que éste pueda entender el funcionamiento del mismo, además de resolver los problemas no identificados que surjan de la operación e interrelación de este sistema con otro(s).

### **3.4.5 MANTENIMIENTO**

Existen varios tipos de mantenimiento originados por los cambios en los programas, archivos, documentación y procedimientos generales:

**Mantenimiento de emergencia.** Este tipo de mantenimiento está dirigido a solucionar los problemas operativos del sistema; es el tipo de mantenimiento más urgente y usualmente requiere de atención inmediata. Por lo general, el mantenimiento de emergencia se debe en gran parte a las pruebas incompletas realizadas en las fases previas de desarrollo del sistema. Sin embargo, es posible que el sistema, o un programa, funcione perfectamente durante meses cuando, en forma súbita o sin razón aparente, requiera con urgencia de este tipo de mantenimiento. En este momento, el analista, el programador o el responsable del sistema debe ser capaz de determinar si la falla se debe a problemas en la programación o a las entradas del sistema. La habilidad para diagnosticar en forma rápida el mal funcionamiento es de considerable valor para la organización.

**Mantenimiento de rutina.** Este tipo de mantenimiento puede consistir en modificar los procedimientos manuales, conducir cursos de entrenamiento, alterar formatos de salida y definir nueva lógica de procesos. Por ejemplo, una nueva ley de impuestos (IVA) requerirá de cambios en los cálculos del importe de facturas, notas de venta, etc.

**Solicitud de reportes especiales.** Los requerimientos de reportes no programados en la producción del sistema y que permiten a la gerencia o administración contar con la información confiable para la toma de decisiones tácticas y estratégicas a menudo se denominan solicitud de reportes especiales. El analista debe primeramente definir lo que se está requiriendo; segundo, qué es lo que se necesita para traducir la información; finalmente, la manera más eficiente de producir la información en base a los recursos disponibles.

**Mejorar el desempeño del sistema.** Después de que se implanta un nuevo sistema, el usuario puede sugerir mejoras adicionales en ese tiempo. Por lo general, esto sucede cuando los requerimientos de información del usuario están sujetos a cambios constantes. Para tratar de acomodar estos cambios en los requerimientos de información

del usuario, el analista debe, primeramente, definir lo que se necesita, cómo se podrán modificar o trabajar los archivos, y desarrollar los procedimientos manuales y computacionales para satisfacer estos requerimientos. El enfoque utilizado por el analista en esta actividad difiere solamente en tiempo, cuando se compara éste con el ciclo de desarrollo de un sistema.



## **CAPITULO IV. ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA**

### **4.1 SITUACION ACTUAL**

La GGF fue creada con objeto de proporcionar a las instituciones y al empleado federal medicamentos con descuentos máximos. Entre las atribuciones de la GGF, se encuentran las de planear, dirigir y vigilar el funcionamiento técnico-administrativo de las farmacias para empleados federales, manejar y controlar el presupuesto autorizado; realizar estadísticas y cálculos que permitan la formulación de pedidos adecuados para sus necesidades.

El procedimiento practicado por cada una de las farmacias para elaborar los pedidos a los proveedores es el siguiente:

Diariamente se realiza un recuento de los productos que hay en existencia en el almacén de cada farmacia, para un cierto número de laboratorios diferentes y se registra el conteo en las hojas de estadísticas; se repite esta actividad diariamente para laboratorios diferentes, con el objeto de que el departamento de compras elabore los pedidos adecuados a sus necesidades; éstos se determinan de la siguiente manera:

La existencia fija de medicamentos y artículos varios se determina de acuerdo a mínimos establecidos estadísticamente para cada farmacia. La existencia real de los productos para cada uno de los laboratorios (proveedores), se calcula de acuerdo a la diferencia entre la existencia fija mínima y la existencia en el almacén de la farmacia.

Para determinar los datos anteriores existe un documento conocido como Hoja de Estadísticas, en el cual se anotan las cantidades que se requieren para una semana de consumo normal. Esta hoja es enviada al departamento de compras quien es el responsable, entre otras funciones, de elaborar los pedidos a los proveedores, para lo cual utiliza una Nota de Compras.

El pedido es surtido directamente a las farmacias en un plazo no mayor de 72 horas, de acuerdo al día que tiene asignado a la semana cada laboratorio.

Los documentos que describen el procedimiento actual son los siguientes:

- **HOJA DE ESTADÍSTICAS.** Estas hojas se elaboran para cada laboratorio y aquí se determinan los pedidos de acuerdo a mínimos establecidos. Posteriormente se envían al departamento de compras. El recuento de los productos se lleva a cabo cada semana y de acuerdo a éste, se elaboran las estadísticas.

- **NOTA DE COMPRAS.** El departamento de compras envía a los laboratorios esta nota para que se surtan los pedidos de las farmacias (de acuerdo a las estadísticas) y además sirven para confrontarlas con las notas de remisión de los laboratorios.
- **NOTA DE VENTA.** Esta nota es utilizada para la venta al público que asiste a realizar sus compras, en cualquiera de las farmacias para empleados federales. Aquí se encuentran descritas las características principales para efectuar la venta.
- **NOTA PARA DEVOLUCIONES.** Si el cliente después de efectuar su compra, nota algún error en el precio de la mercancía o en su defecto, que el estado de ésta no se encuentre en las condiciones deseadas, entonces se hace una reclamación presentando su nota de compra y se utiliza entonces el documento para devoluciones.
- **DOCUMENTO PARA CORTE DIARIO DE CAJA.** El corte de caja se hace después del último cobro realizado en la caja. El corte diario de caja se realiza de acuerdo a la clave que tienen asignados los productos en venta, se suman todos los artículos vendidos en ese día y se restan las devoluciones que existieron durante el mismo, obteniéndose así la cantidad neta de dinero. Este documento es enviado al departamento de contabilidad, para que éste practique una revisión.
- **NOTA DE REMISION DE LOS LABORATORIOS.** Estas notas de remisión son de acuerdo a los pedidos realizados por el departamento de compras y, que a su vez, están ligados con las estadísticas que muestran el pedido a realizarse en el día que se tiene previamente determinado. Estas notas de remisión son confrontables de acuerdo a la nota que envía compras.
- **NOTA PARA TRABAJOS DE OPTICA.** Aquí se anotan los datos de acuerdo a la receta y se indican las características de los lentes.
- **DEVOLUCIONES AL PROVEEDOR.** Este documento para devoluciones se envía al departamento de compras acompañado del producto, para que a su vez, compras notifique al laboratorio y éste realice la reposición.

No obstante la aparente sencillez del control de pedidos, el análisis realizado sobre la información de salida existente y el uso real de los datos dentro del sistema actual, permite identificar la siguiente problemática:

- El departamento de compras elabora los pedidos a los laboratorios diariamente.
- Se realizan pedidos de productos para cada farmacia, lo que ocasiona que, aún tratándose de un mismo laboratorio, tengan que hacerse 4 diferentes pedidos, correspondientes a las necesidades de cada una de las farmacias.
- Las farmacias realizan pedidos directos a droguerías mayoristas cuando se presenta una demanda de productos que sobrepasa la existencia de éstos en el almacén (existen constantes rupturas).

- El criterio para generar los pedidos no es uniforme, ya que para un mismo producto la demanda varía para las diferentes farmacias, lo que implica el control de 4 niveles de existencia mínima.
- El volúmen de almacenamiento disponible en cada una de las farmacias tampoco es uniforme, lo que significa que los niveles de referencia para existencia máxima para los productos es diferente para cada una de las farmacias (la capacidad de almacenamiento en cada farmacia está limitada).
- Dado que no existen niveles máximos y mínimos claramente definidos, se presentan sobreabastecimientos y/o rupturas en la existencia real de los productos.
- El surtido de los productos se realiza diariamente, en base a una programación ya establecida que asigna un día a la semana para diferentes grupos de laboratorios (a excepción de pedidos urgentes).
- La mayor sobrecarga de trabajo manual para la generación y control de pedidos se encuentra en el departamento de compras y contabilidad; no se llevan estadísticas confiables en las farmacias, debido principalmente a la falta de normas y controles y a cuestiones de burocracia.
- La entrada de datos para la generación y control de pedidos se realiza mediante la hoja de estadísticas, la cual es llenada para cada laboratorio y cada farmacia respectivamente, lo que implica la existencia de 4 hojas de estadísticas para un mismo laboratorio.
- Existe una variación de precios y/o condiciones de compra, que influye sobre la cantidad pedida, problema que se agrava por los pedidos directos a mayoristas.
- Las salidas de mercancía de la farmacia están controladas mediante las notas de venta y devoluciones al proveedor.
- Las entradas de mercancía a la farmacia están controladas mediante las notas de remisión de los laboratorios drogueros y mayoristas.
- El catálogo de proveedores y productos se actualiza mensualmente, así como los cálculos aritméticos requeridos para el control de máximos y mínimos.
- La cantidad pedida de cada producto está establecida para cubrir una demanda semanal del mismo.
- Mediante las hojas de estadísticas es solicitada la cantidad requerida de cada producto, después del conteo físico de los mismos. La cantidad a pedir se ajusta subjetivamente de acuerdo a la demanda, la cual puede variar para un mismo producto dependiendo de la estación del año.
- Las entradas de mercancías a las farmacias se realizan mediante el surtido de los pedidos realizados al proveedor, para lo cual se utiliza la nota de remisión. Sin embargo, el control de las entradas es independiente del de salidas.

- La capacidad de almacenamiento disponible para expansión en el volumen de artículos, está limitado en un promedio aproximado por farmacia, a un 15% de la capacidad actual.
- Se tiene previsto, a mediano plazo, la creación de un almacén central de la Gerencia General de Farmacias.
- La GGF tiene planes para determinar la posibilidad de implantar una Red Federal que cuente con aproximadamente sesenta farmacias distribuidas en toda la república, para ubicarlas en, o cerca de, los hospitales o clínicas controlados por la Secretaría.
- Los faltantes diarios los surte el droguero mayorista, en caso de que existan.
- Los documentos básicos utilizados para el control de pedidos (hoja de estadísticas y nota de compras), contienen información insuficiente para la elaboración de reportes útiles a nivel directivo.
- Los datos de mayor interés son transcritos varias veces de un documento a otro ya que no existen procedimientos mecanizados; como resultado, la información está sujeta a mayor número de errores.
- No existen formatos de salida normalizados para la elaboración de reportes.
- La consulta a los archivos manuales resulta lenta y laboriosa.
- Los controles actuales no permiten detectar incongruencias en los inventarios reales (físicos) y contables de manera oportuna.
- El volumen de transacciones que se atiende en forma normal, la dispersión geográfica de las farmacias, los atrasos en la recepción de información a nivel central para consolidar pedidos y la falta de mecanización hace muy difícil la consulta de información histórica con fines estadísticos.
- En épocas de carga excesiva de trabajo el sistema manual obliga al uso de mayores recursos, lo cual muchas veces no es posible, ocasionando un retraso en el cumplimiento de los compromisos internos de trabajo y en el deterioro de la imagen de servicio de la GGF!.

## **4.2 SITUACION DESEADA**

### **RESULTADOS DESEADOS**

Generación automática de los pedidos a los proveedores de cada una de las farmacias, con una periodicidad diaria, semanal, quincenal o mensual según lo requiera la demanda de medicamentos.

Generación de los pedidos urgentes a los mayoristas por cada una de las farmacias (solo se dará el caso cuando el material no sea surtido por el proveedor directo, por dificultades ajenas a la GGF).

Emisión de diversos listados necesarios para el control administrativo de los movimientos de los productos, tales como:

- Reporte mensual de compras por proveedor.
- Reporte semanal de los artículos próximos a caducidad.
- Inventario valorizado de existencias para cualquier fecha y farmacia o a nivel general.
- Reporte estadístico de requerimientos de productos en valores, por farmacia para cualquier periodo.

Cabe señalar que los resultados mencionados, constituyen las salidas deseadas por el departamento de compras y contabilidad de la propia gerencia.

## **FLEXIBILIDAD**

El sistema deberá permitir:

- Reajustes de precios de venta y costo de los artículos.
- Reajuste por altas al catálogo de productos y bajas de productos discontinuados.
- Reajuste por cambios de mercancía, tiempo de caducidad vencido y salidas por daños o pérdidas.
- Reajuste automático de existencia fija mínima y cantidad a ordenar.

## **DOCUMENTOS DE ENTRADA**

La GGF propone suministrar los siguientes documentos:

- Notas de ventas como salida de la mercancía.
- Inventario inicial de existencias.
- Promedio estimado de existencia fija mínima y cantidad a ordenar por artículo y laboratorio.
- Remisiones de entrega de mercancías por los laboratorios.

## 4.3 RESTRICCIONES

El diseño de un sistema automatizado que satisfaga los requerimientos del usuario señalados anteriormente, está restringido por algunas de las características de la situación actual y, además, por la necesidad de contar con una solución técnica que resulte eficiente y rentable. A continuación se presenta un breve análisis de las restricciones que deben considerarse en el diseño del sistema automatizado para la GGF.

- Es necesario contar con tablas bien definidas de valores mínimos y máximos de cada producto; sin embargo, como las condiciones varían para cada farmacia, entonces se requiere una tabla que muestre máximos y mínimos de existencia inicial para cada una de las farmacias, en relación al mismo producto. El sistema manual lo hace, pero no cuenta con un algoritmo estadístico automatizado.
- Dado que en forma automática la computadora indicaría el momento de hacer un pedido por comparación con la tabla de mínimos requeridos, puede darse el caso de generar un pedido de varios productos a un laboratorio por un importe que no le resulte rentable surtir (sucede a nivel de farmacia). Sin embargo, este punto tiene la restricción de que es necesario establecer convenios con los proveedores, a fin de que acepten distribuir a las 4 farmacias en relación a un mismo pedido, además de que, para satisfacer el control de surtido, proporcionen una nota de remisión por cada farmacia.
- La conveniencia de ajustar los valores mínimos y máximos automáticamente, implica una solución técnica que requiere contar con un algoritmo válido para ajustar los niveles indicados, introduciendo las variables necesarias a tal algoritmo; ésto se discutió en el Capítulo II.
- Para que sea posible generar pedidos urgentes a los laboratorios se requiere de un sistema muy dinámico; en este caso en particular, la explotación debería ser diaria, o bien en línea o tiempo real, utilizando una terminal. Ambas opciones son técnicamente posibles, pero la filosofía del sistema, así como su justificación técnico-económica, requiere de una aprobación especial.
- Para que el sistema pueda satisfacer los requerimientos de información impresa y visual debe considerarse la manera mediante la cual puedan obtenerse los datos de salida deseados. Algunos de éstos pueden ser consultados de archivos previamente generados y disponibles en algún medio de almacenamiento; otros pueden generarse mediante programa o a través de cálculos aritméticos, y finalmente, los restantes que no sean codificables deben ser capturados a través de un documento fuente.
- La justificación del sistema exige resolver eficientemente el problema de la captura de los datos en la creación del sistema y la captura de los movimientos durante el mantenimiento rutinario del mismo. Por ésta razón, se considera una restricción muy importante la propuesta de la GGF de utilizar en vez de algún documento fuente, las notas de venta para notificar la salida de la mercancía y las notas de remisión para notificar la entrada de las mismas.

- El volúmen de las notas de venta y notas de remisión, así como el número escaso de datos que contienen y la ilegibilidad del texto manuscrito, dificultan su uso como documentos de entrada de datos a un sistema mecanizado que trabaje con procesamiento en lotes.
- Al referirnos al escaso número de datos de los documentos propuestos por la GGF, se considera la necesidad de capturar datos complementarios, a fin de satisfacer los datos de salida requeridos; también es necesario considerar la flexibilidad del sistema para reajustes de precio de venta y costo de los artículos, reajuste por ingresos a catálogo de los artículos nuevos o descontinuados; reajuste por cambio de mercancía, tiempo de caducidad y salidas por daños o pérdidas; reajuste automático de existencia fija mínima y cantidad a ordenar. Para que sea posible cumplir con la flexibilidad mencionada, se requiere contar con archivos que sean fácilmente actualizables, y que además contengan los campos referentes a los conceptos que se desean actualizar.
- Los diferentes movimientos o transacciones que actualicen los archivos o catálogos del sistema deben ser registrados en algún documento fuente, por lo que el número de este tipo de documentos no debe ser restrictivo; no se considera adecuado incluir todos los datos en un solo archivo maestro; algunos se encontrarán en archivos auxiliares o catálogos en los cuales la periodicidad de actualización es mucho mayor, tal es el caso del catálogo de productos y proveedores, y el catálogo de máximos y mínimos; otros datos se encontrarán en archivos maestros que tendrán poca movilidad.

## **CAPITULO V. ALTERNATIVAS DE SOLUCION**

### **5.1 LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS**

Como se mencionó anteriormente, una de las causas por las cuales se puede iniciar un análisis es la de mejorar el funcionamiento y/o efectividad de un sistema implantado. En la GGF, el sistema manual para el control de inventarios ya está implantado y de alguna manera funciona. Cualquier alternativa de solución que se proponga, deberá mejorar la efectividad del sistema manual, además de ser factible técnica, económica y operativamente; así, de acuerdo a la problemática detectada, la alternativa de solución es desarrollar un sistema con procesamiento por lotes o un sistema con procesamiento a tiempo real. A continuación se comentan de manera breve y comparativa ambas opciones.

#### **1) IMPLANTAR UN SISTEMA CON LA MODALIDAD DE PROCESAMIENTO EN LOTES.**

##### **VENTAJAS:**

- Sistema de fácil programación.
- Solución técnica económica con respecto al tiempo real.
- Pocos requerimientos técnicos para implantar el sistema.
- Bajo grado de dificultad en el diseño del sistema ya que mucha de la validación del sistema se vuelve visual.
- Costos de preparación del equipo de cómputo y del sistema mínimos.
- Problemas de conversión del sistema manual al automatizado despreciables, porque los procedimientos operativos no varían gran cosa.
- Potencia computacional media.
- Capacidad de detección automática de errores, media.
- Generación de información para toma de decisiones, buena o regular.
- Nivel de riesgo de fallo del sistema, medio.

##### **DESVENTAJAS:**

- Carga de trabajo extra en DGSI en lo referente a captura de movimientos porque los lotes se capturarían y verificarían aquí.



- Capacidad de detección automática de errores extemporánea, ya que quien detecta el error no es el que lo genera.
- Necesidad de checar y verificar los datos contenidos en los documentos capturados debido a problemas de ilegibilidad en los documentos fuente.
- Excesiva pérdida de tiempo en el proceso cíclico de depuración del lote de captura.
- Retrazos para actualizar lotes capturados.
- Nivel de automaticidad moderadamente bajo.

## **2) IMPLANTAR UN SISTEMA CON LA MODALIDAD DEL PROCESAMIENTO EN LINEA**

### **VENTAJAS:**

- Actualización instantánea del nivel de existencias por producto.
- Generación automática de pedidos cuando se llegue al nivel preestablecido para todos los productos.
- Amortización rápida de la inversión inicial en equipo por los resultados obtenidos.
- Regulación automática de los niveles máximos de productos al autoestablecer el patrón de la demanda.
- Alta velocidad de proceso.
- Capacidad de detección automática de errores muy alta comparada con el proceso en lotes.
- Nivel de automaticidad total.

### **DESVENTAJAS:**

- Programación de alto nivel para satisfacer la teleconsulta a los archivos y la actualización real o instantánea de los mismos.
- Solución técnica de elevada inversión inicial.
- Se requiere personal nuevo que opere el sistema y que se corrijan las deficiencias administrativas actuales en lo que respecta a organización y control.
- Elevados costos de preparación del sistema.
- Problemas de conversión fuertes en el aspecto de procedimientos de trabajo.
- Cambios fuertes en la administración de las farmacias.

– Nivel de riesgo de fallo del sistema, muy alto.

## 5.2 SELECCION DE LA ALTERNATIVA OPTIMA

Conviene antes que nada, establecer de nueva cuenta los principales requerimientos que el usuario (ésto es, aquellas personas que hacen uso de la información que genera el sistema) desea satisfacer con la implementación del sistema, para iniciar a partir de éstos la evaluación de alternativas.

1. Generación automática de los pedidos al momento de requerirse un reaprovisionamiento al inventario.
2. Generación de pedidos urgentes a los mayoristas cuando un proveedor o laboratorio no cuente con existencias.
3. Emisión de diversos listados necesarios para el control administrativo de los movimientos del inventario con la debida oportunidad y confiabilidad.
4. El sistema deberá permitir:
  - Reajuste de precios de venta y costo de los artículos.
  - Reajuste por altas al catálogo de productos y baja de productos discontinuados.
  - Reajuste por cambio de mercancías, tiempo de caducidad vencido y salidas por daños o pérdidas.
  - Reajuste automático del nivel máximo de existencias.

Analizaremos punto por punto los requerimientos del usuario, determinando cual de las dos alternativas los satisface mejor.

**GENERACION AUTOMATICA DE PEDIDOS.** El sistema en lotes puede generar pedidos automáticamente, pero solo en determinadas fechas y hasta después que se depure un lote de movimientos; ésto es necesario para que cuando se actualicen los archivos, el sistema esté en condiciones de detectar el nivel mínimo del inventario y generar el pedido automáticamente por la cantidad adecuada. El sistema a tiempo real o en línea permite que el usuario capture los movimientos en el momento en que éstos se producen, con lo cual se ahorra el tiempo de preparación y depuración del lote; con esta alternativa, después de que se termina de introducir un movimiento al sistema, este se encargará de actualizar inmediatamente el archivo de productos para, inmediatamente, también comparar el nivel actual con el nivel mínimo y generar el pedido, si esto fuera necesario. En cuanto a automaticidad, la alternativa 2 presenta mayores ventajas.

En el siguiente capítulo se presenta el diseño general del sistema, tomando como base los requerimientos del usuario y las características principales del procesamiento a tiempo real.

## **CAPITULO VI. DISEÑO GENERAL DEL SISTEMA**

### **6.0 DISEÑO GENERAL DEL SISTEMA**

#### **CONSIDERACIONES PREVIAS**

Hemos llegado a la fase previa de diseño del sistema. En este momento es necesario recordar que el objetivo del diseño general es el conjuntar ciertos elementos separados, en un todo armónico y factible de llevar a la práctica y, por supuesto, mostrar la manera de lograr ésto. Hasta aquí, los conocimientos que se tienen para emprender el diseño comprenden los siguientes temas:

- Recursos con que cuenta la DGS
- Requerimientos de información del usuario.
- Requerimientos propios del sistema.
- Método para el procesamiento de datos (tiempo real).
- Herramientas o técnicas auxiliares para el diseño.

Lo que resta por aplicar en el presente trabajo es la operatividad de los datos, o de las operaciones básicas que se puedan efectuar sobre los mismos como:

- Captura
- Clasificación
- Implementación de archivos
- Cálculos
- Almacenamiento
- Recuperación
- Reproducción

Ahora, a fin de que el sistema pueda proporcionar resultados en forma inmediata a la GGF, se considera conveniente emplear el enfoque modular de diseño. Esto significa que el diseño se realizará por módulos perfectamente identificables, independientes en su construcción, pero ciento por ciento complementarios en la operación del sistema.

Cuando se habló de las características de los sistemas a tiempo real, se puso de manifiesto la existencia de varios tipos perfectamente definidos de esta categoría de sistema. El diseño general que aquí se propone es el de un sistema híbrido que combina

la teleconsulta, con la actualización de archivos. En la práctica es sumamente común encontrar estos sistemas mixtos, ya que la mayoría de los sistemas a tiempo real incluyen la teleconsulta como un complemento del servicio o soporte proporcionado al usuario. Mas adelante se evidenciarán las ventajas que representa el sistema híbrido para la GGF.

## **CATEGORIAS DE OPERADORES DE TERMINAL**

Ahora, ya que las entradas y salidas del sistema estarán controladas por el operador de la terminal, es necesario profundizar algo más acerca de los tipos de operación que pudieran realizar las personas que van a estar al frente de las mismas y su relevante importancia en el uso eficiente y dinámico del sistema.

Algunas de las categorías de operadores de terminal son las siguientes:

- Operadores casuales. Son aquellos que eventualmente operan una terminal.
- Operadores dedicados. Son aquellos que dedican toda su jornada de trabajo al manejo y operación de las mismas.
- Operadores con experiencia en programación. Son aquellos que tienen el dominio de un lenguaje de programación para poder comunicarse con el sistema.

Estas son algunas categorías de operadores que se pueden encontrar en la práctica; para los propósitos del presente trabajo se ha considerado conveniente ubicar a los posibles operadores del sistema SIFARMA en la categoría de operadores dedicados, con la ventaja para los operadores casuales de que el diseño del diálogo será autoinstructivo.

Por otro lado, también es conveniente hacer notar que existen diferentes tipos de diálogos; el que se ha escogido es uno de los más sencillos, ya que consiste en responder al sistema una vez que en la pantalla de despliegue visual ha aparecido una serie de opciones de procesos o actividades a realizar.

## **DISEÑO MODULAR DEL SISTEMA:**

La fase del diseño general del sistema SIFARMA, se compone de cuatro módulos, a saber:

- Módulo I: Integración
- Módulo II: Teleconsulta
- Módulo III: Actualización
- Módulo IV: Explotación

El orden establecido para los módulos pretende que en la manera que se vayan desarrollando e integrando archivos y aplicaciones al sistema, los datos de éstos puedan tenerse disponibles en el módulo de teleconsulta.

Los objetivos generales que se pretenden alcanzar con el diseño de estos módulos son los siguientes:

### **OBJETIVOS MODULO I**

- 1) Codificar datos y crear tablas.
- 2) Capturar valores iniciales máximos y mínimos del inventario, por producto y por farmacia.
- 3) Capturar valores iniciales de demanda de productos.
- 4) Implementar archivos:
  - Maestro de productos
  - Catálogo de productos
  - Catálogo de proveedores
  - Archivos estadísticos, etc.

### **OBJETIVOS MODULO II**

- 1) Implementar menús de teleconsulta a archivos y catálogos, conforme éstos se vayan integrando al sistema.

### **OBJETIVOS MODULO III**

- 1) Implementar menús de actualizaciones.
- 2) Describir procedimientos de trabajo del sistema.

### **OBJETIVOS MODULO IV**

- 1) Implementar menús generales y opcionales de trabajo
- 2) Implantar menús para solicitudes de procesos de impresión y consulta:
  - Con formato fijo

- Con formato libre (búsqueda)

## 6.1 MODULO I INTEGRACION

Para que el sistema pueda estar en condiciones de emitir los resultados esperados por el usuario, es necesario que primeramente se generen los catálogos y archivos principales del sistema, a partir de los datos que actualmente trabaja el usuario, mismos que se complementarán con la definición de algunos conceptos nuevos que también se introducirán al sistema. Para este fin se diseñarán documentos fuente, los cuales permitirán recolectar los datos iniciales que tienen relevancia en el diseño de archivo.

Los datos que inicialmente pueden definirse son los siguientes (su longitud y tipo se definen posteriormente en el apartado de Diseño de Archivos pag. 50):

- **CODIGO DEL PROVEEDOR:** Es un número secuencial que identificará al proveedor; este dato será parte del catálogo de proveedores que se implementará en el sistema.
- **NOMBRE DEL PROVEEDOR:** Este dato permitirá conocer el nombre del laboratorio o proveedor encargado de surtir los pedidos realizados por las farmacias.
- **DIRECCION DEL PROVEEDOR:** Para este campo se han previsto treinta y cinco caracteres alfanuméricos.
- **TELEFONOS DEL PROVEEDOR:** Se considera un telefono pero se pueden considerar otros, además de fax.
- **CLAVE DEL PRODUCTO QUE SURTE EL PROVEEDOR:** Este es un número que se asignará en forma secuencial alfabética a cada uno de los productos que surte el proveedor; el número máximo de productos que puede surtir un proveedor es de 999.
- **DESCRIPCION DEL PRODUCTO:** Se anotará el nombre del producto y las características más conocidas comercialmente de los mismos.
- **PRECIO AL PUBLICO:** Es el precio máximo al público que viene marcado en el envase del producto, mismo que paga el cliente cuando no es empleado federal; este precio siempre será mayor que el precio farmacia y el precio costo.
- **PRECIO FARMACIA:** Es el precio que la GGF proporciona a los clientes que son empleados federales o a los representantes de las dependencias federales y que se identifican con credencial autorizada. Este precio ya incluye el descuento otorgado por la GGF sobre el precio público, dependiendo del tipo de producto. El precio farmacia siempre será menor que el precio público y menor o mayor al precio costo, dependiendo del descuento.
- **PRECIO COSTO:** Es el precio que el proveedor proporciona a la GGF, independientemente del precio máximo al público marcado en la etiqueta o envase

del producto; el precio costo siempre será menor que el precio público, pero mayor o menor que el precio farmacia (como se verá posteriormente), dependiendo del tipo de producto y descuento.

- **TIPO DE PRODUCTO:** Es un código numérico que permitirá conocer los diversos tipos de productos que se expenden en las farmacias (medicinales, ópticos, etc.). **NIVELES MAXIMOS Y MINIMOS DE LOS PRODUCTOS DE LAS FARMACIAS.** Aquí se anotarán las cantidades iniciales con que arrancará el control del inventario, es decir, el rango máximo y mínimo que debe haber en existencias.

**CODIFICACION DE LOS DATOS:** De acuerdo a los datos que se manejarán en los documentos fuente FAR01, FAR02, etc., se encuentran algunos que son susceptibles de ser codificados, contándose entre ellos los siguientes:

- **NOMBRE DEL PROVEEDOR.** Como se mencionó anteriormente, el nombre del proveedor lo identificará un número secuencial de tres posiciones, a fin de facilitar su manejo.
- **DESCRIPCION DEL PRODUCTO.** Otro de los datos a codificarse es el nombre y descripción del producto, al que será asignado también un número secuencial por proveedor, como se presenta enseguida a manera de ejemplo:

<b>DESCRIPCION DE PRODUCTOS</b>				
<b>Nombre</b>	<b>Presentación</b>	<b>Unidad Venta</b>	<b>Cantidad</b>	<b>No. de Producto</b>
ANTABUSE	Tabletas	Caja	50 tab	005
AURALYT	Solución	Fco.	14 ml.	007
AYERMICINA	Ampoyeta	Fco. Amp	20 ml.	009
AYERMICINA	Cápsulas	Caja	12 caps.	011



Este ordenamiento de la descripción del producto permite identificar, en forma unívoca, todas las partidas que integran el inventario de las farmacias; asimismo, permite la identificación de los mismos productos surtidos por un proveedor.

La tabla siguiente será empleada para realizar el cálculo de precio farmacia, el cual es el precio neto que paga el empleado federal en la farmacia y que se calcula aplicando el porcentaje de descuento de la tabla anterior al precio máximo al público, indicado en la etiqueta del producto.

<b>TABLA DE TIPOS DE PRODUCTO</b>		
<b>Código</b>	<b>Tipo de producto</b>	<b>Porcentaje de descuento</b>
1	MEDICINALES	30
2	POPULARES	18
3	ALIMENTICIOS	18
4	HIGIENICOS	20
5	CURACION	20
6	OPTICOS	35

La siguiente tabla indica los tipos de venta propuestos y los tipos de operación que se manejarán en las diferentes farmacias:

<b>TABLA DE CODIFICACION POR TIPO DE VENTA Y OPERACION EN LAS FARMACIAS</b>	
<b>TIPO DE VENTAS:</b>	
1	Ventas a empleados no federales; se cobra el precio máximo al público marcado en la etiqueta o envase del producto.
2	Ventas a empleados federales; se aplica el descuento por tipo de producto sobre el precio máximo al público.
3	Ventas a crédito; se realiza unicamente a dependencias registradas en el "Catálogo de Clientes" de la GGF. El precio cobrado a estos clientes es el precio farmacia.
<b>TIPO DE OPERACION:</b>	
1	Venta de mostrador de cualquier tipo.
2	Devolución de mercancía para cualquier tipo de venta.

- **DISEÑO DEL CODIGO DEL PRODUCTO.** El código del producto se formará con 6 caracteres numéricos arreglados de la siguiente manera:

<b>CODIGO DE PROVEEDOR</b>	<b>No. DE PRODUCTO</b>	<b>CODIGO DE PRODUCTO</b>
123	001	123 001
	002	123 002
	003	123 003
	--	-----
	075	123 075

Con ésto es posible asegurar la unicidad de todos y cada uno de los códigos de producto.

– **DIGITO VERIFICADOR.** A fin de que el sistema esté en condiciones de validar que los códigos de producto que se vayan a dar de alta, baja o que van a cambiar su contenido en los archivos y catálogos del sistema sean los correctos, es necesario implementar un algoritmo de validación que tome en cuenta los seis dígitos que integran el código del producto. El algoritmo seleccionado es uno que emplea la numeración consecutiva inversa, el cual calcula un dígito que se llamará dígito verificador; la posición que guarda el mismo con respecto al código del producto es el siguiente:

123456 X            7a. posición: dígito verificador

Este dígito liga el número del producto con el número del proveedor en forma unívoca. Esto significa también que éste formará parte del código del producto, cambiando la longitud de 6 a 7 dígitos.

El algoritmo para calcular el dígito verificador es el siguiente:

$$DV = 7(1 + I) - H$$

$$H = 7A + 6B + 5C + 4D + 3E + 2F$$

$$I = H/7 \quad (\text{la parte entera del cociente})$$

en donde A, B, C son los dígitos del código del proveedor; D, E, F son los dígitos correspondientes al número de producto, ejemplo:

Considerando el código del producto 018022 para el cual queremos calcular el dígito verificador, recordemos lo siguiente: las 3 primeras posiciones corresponden al código del proveedor y las 3 últimas se refieren al número de producto surtido por el proveedor 018; de acuerdo a lo anterior:

$$0 = A \quad 1 = B \quad 8 = C \quad 0 = D \quad 2 = E \quad 2 = F$$

entonces:

$$H = 7(0) + 6(1) + 5(8) + 4(0) + 3(2) + 2(2) = 56$$

y por consiguiente:

$$I = H/7 = 56/7 = 8$$

$$DV = 7(1 + I) - H = 7(1 + 8) - 56 = 63 - 56$$

$$DV = 7$$

por lo tanto, el código completo del producto es 0180227.

Como se mencionaba, este código es indispensable en el proceso de actualización de archivos, ya que si se actualiza el archivo maestro de productos erróneamente, el nivel de existencias del sistema no sería un reflejo fiel del nivel físico del inventario. Por ejemplo, supongámonos que se va a actualizar el nivel del producto 107072X; si no existiera el dígito verificador y si por error se tecleara el código 117071, el sistema aceptaría la entrada en

caso de que existiera el producto en el catálogo, con el consiguiente error en la actualización.

Ahora bien, con la inclusión del dígito verificador el sistema primero se encarga de pedirlo y, una vez que ha obtenido el valor, lo compara con el que se ha calculado previamente. En caso de que sean diferentes, el sistema mandará un aviso al operador, el cual procederá a determinar la causa del rechazo y procederá a corregir el movimiento de actualización.

Los motivos por los cuales es posible rechazar un movimiento de actualización son los siguientes:

- 1) Error de captura en el código del producto
- 2) Error de captura en el dígito verificador
- 3) Error de captura en ambos conceptos

Ahora, una vez que el sistema obliga a la depuración en la captura de los códigos de productos, procede a efectuar una validación de existencia; esto es, cuando el sistema acepta un código, procede a validar la existencia del mismo en el Catálogo de Productos.

Esta segunda validación es importante porque pudiera darse el caso de que el código de producto tecleado fuera correcto, pero que este no existiera en el Catálogo de Productos y por consiguiente en el archivo maestro. El sistema no se encargaría de acomodar el movimiento de actualización, sino que el usuario estaría obligado a detectar la fuente de error y corregir el problema.

## 6.1.1 DISEÑO DE ARCHIVOS

### a) DISEÑO DEL CATALOGO DE PROVEEDORES

En informática, hablar de un catálogo es sinónimo de hablar de un archivo; así, el catálogo de proveedores del sistema SIFARMA en realidad es un archivo que, para efectos de proceso, deberá tener una residencia en disco; aunque siempre es aconsejable tener un respaldo de este archivo en un medio de residencia diferente. Generalmente el otro medio de residencia es cinta magnética. En la figura 6.1 se presenta en una forma especial para el diseño de archivos que ya está preimpresa y que es de uso común en la DGSJ y en la SSA, el diseño del Catálogo de Proveedores. En dicha figura se pueden identificar los datos que componen el registro.

### b) DISEÑO DEL CATALOGO DE PRODUCTOS

En la figura 6.2 se muestra el diseño de este archivo, pudiéndose apreciar que con excepción de tres campos, el resto de los mismos ya han sido definidos; los campos nuevos en el archivo son:

Utilidad/pérdida  
Unidad de medida  
Ubicación física  
Fecha de actualización

La utilidad se refiere al beneficio derivado de la venta del producto, cuando el precio de farmacia es mayor que el precio costo. Ejemplo: consideremos el producto "ALBORAL GD, CAJA C/24 TABLETAS" surtido por los laboratorios SILANES. El precio máximo al público es de \$55.90; sin embargo, el precio costo es de \$38.00 y el precio farmacia es de \$ 39.06. Esto significa que la utilidad de venta es de \$ 1.06 por producto.

Sin embargo, cuando el precio farmacia es menor que el precio costo, en lugar de utilidad se obtiene una pérdida. Consideremos el artículo "PRODOLINA CAJA C/10 TABLETAS", surtido por los laboratorios PROMECO. El precio máximo al público es de \$ 22.80; el precio costo es de \$16.35 y el precio farmacia es de \$ 15.96. Esto significa que aparentemente la GGF pierde \$1.39 por cada caja de Prodolina que vende, ya que el tipo de producto es el 1 (MEDICINAL) y tiene un descuento de 30% sobre el precio máximo al público.

La relación para calcular la utilidad o pérdida que empleará el sistema es:

$UOP = (PMP)(1 - POR) - PC$ , Donde:

UOP = Utilidad o pérdida por producto



# DESCRIPCION DE ARCHIVO



SISTEMA  
**SIFARMA**

CLAVE/SISTEMA  
**FP**

FECHA

HOJA  
**1**

NOMBRE DEL ARCHIVO: CATALOGO DE PROVEEDORES  
 SISTEMAS QUE LO UTILIZAN: FARMACIAS

ESPECIFICACIONES	
CINTAS	DISCO
CODIGO DE GRABACION: <u>EBCDIC</u> TIPO: <u>RESPALDO</u> DENSIDAD: <u>1600 BPI</u> CARACTERES POR RES.: MAX <u>140</u> MIN. _____ REGISTROS POR BLOQUE: _____ TIPO DE BLOQUE: <u>CONSTANTE</u> TIPO DE REGISTRO: <u>FIJO</u>	NOMBRE PERMANENTE (PF): <u>FP9D01</u> IDENTIFICACION (ID): <u>K0</u> CICLO (CY): <u>001</u> TIPO DE ORGANIZACION: <u>INDEXED</u> TIPO DE REGISTRO: <u>FIJO</u> TIPO DE BLOQUE: <u>CARACTER</u> SET-NAME: <u>GDR0501</u> NUMERO DE VOLUMEN (VSN): <u>DR0500</u> LLAVE DE ACCESO (KEY WORD): <u>COD-PROV</u> P/RELATIVA DE LA LLAVE: <u>1-3</u> LONGITUD DE LA LLAVE: <u>3</u>

Nº	MINEMONICO	TIPO	LONG	DE	A	DEC.	OBSERVACIONES
1.0	COD-PROV	N	3	1	3		
2.0	NOMBRE	AN	30	4	33		
3.0	DOMICILIO	AN	35	34	68		
4.0	CIUDAD	A	16	69	84		
5.0	ESTADO	A	3	85	87		- ABREVIADO
6.0	COD-POST	N	7	88	94		
7.0	TEL	N	7	95	101		
8.0	REGSSA	AN	8	102	109		-REGISTRO DE LA SSA.
9.0	RFC	AN	13	110	122		-PADRON PROVEEDOR
10.0	F-ALTA	N	6	123	128		-AÑO, MES, DIA.
11.0	FUA-PROV	N	6	129	134		-AÑO, MES, DIA DE LA
12.0	FILLER	AN	6	135	140		ULTIMA ACTUALIZACION.

UGIOM-03-008A

Fig. 6.1 Diseño del Catálogo de Proveedores



## DESCRIPCION DE ARCHIVO



SISTEMA  
**SIFARMA**

CLAVE/SISTEMA  
**FP**

FECHA

HOJA  
**1/2**

NOMBRE DEL ARCHIVO: CATALOGO DE PRODUCTOS  
 SISTEMAS QUE LO UTILIZAN: FARMACIAS

### ESPECIFICACIONES

#### CINTAS

CODIGO DE GRABACION: EBCDIC  
 TIPO: RESPALDO  
 DENSIDAD: 1600 BPI  
 CARACTERES POR REG.: MAX 142 MIN.  
 REGISTROS POR BLOQUE: CONSTANTE  
 TIPO DE BLOQUE: FIJO  
 TIPO DE REGISTRO: \_\_\_\_\_

#### DISCO

NOMBRE PERMANENTE (PF): FP9D02  
 IDENTIFICACION (ID): KØ  
 CICLO (CY): 001  
 TIPO DE ORGANIZACION: INDEXED  
 TIPO DE REGISTRO: FIJO  
 TIPO DE BLOQUE: CARACTER  
 SET-NAME: GDR0501  
 NUMERO DE VOLUMEN (VSN): DR0500  
 LLAVE DE ACCESO (KEY WORD): COD-PROD  
 P/RELATIVA DE LA LLAVE: 1-7  
 LONGITUD DE LA LLAVE: 7

Nº	MEMONICO	TIPO	LONG	DE	A	DEC.	OBSERVACIONES
1.0	COD-PROD	N	7				
1.1	COD-PROV	N	3	1	3		
1.2	NUM-PROD	N	3	4	6		
1.3	DIGVER	N	1	7	7		
2.0	TIPO-PROD	N	1	8	8		
3.0	DESCRIP	AN	35	9	43		
4.0	PRE-PUB1	N	6	44	49	2	
5.0	PRE-PUB2	N	6	50	55	2	
6.0	PRE-PUB3	N	6	56	61	2	
7.0	PRE-FAR1	N	6	62	67	2	
8.0	PRE-FAR2	N	6	68	73	2	
9.0	PRE-FAR3	N	6	74	79	2	
10.0	PRE-COS1	N	6	80	85	2	
11.0	PRE-COS2	N	6	86	91	2	
12.0	PRE-COS3	N	6	92	97	2	
13.0	F-ACT1	N	6	98	103	2	

LG10M-03-008A

Fig. 6.2 Diseño del Catálogo de Productos



**DESCRIPCION DE ARCHIVO**



SISTEMA  
SIFARMA

CLAVE/SISTEMA  
FP

FECHA

HOJA  
2 DE 2

DESCRIPCION DE REGISTRO						
NUM.	MNEMONICO	TIPO	LONG	DE		OBSERVACIONES
14.0	F-ACT2	N	6	104		- AÑO, MES, DIA.
15.0	F-ACT3	N	6	110	115	- AÑO, MES, DIA.
16.0	U-MED	N	2	116	117	
17.0	UTIL-PER	N	5	118	122	2
18.0	UBIC-1	AN	5	123	127	
19.0	UBIC-2	AN	5	128	132	
20.0	UBIC-3	AN	5	133	137	
21.0	UBIC-4	AN	5	138	142	

D610M-03-0088

Fig. 6.2 Diseño del Catálogo de Productos (continuación)



PC = Precio costo del producto

POR = Porcentaje de descuento que está en función del tipo de producto, expresado en decimales

PMP = Precio máximo al público.

Si el resultado de la relación es positivo, esto indica que existirá una utilidad de venta; en caso de ser negativo el resultado, entonces se considerará que existe una pérdida de venta. Anteriormente se dijo que estas pérdidas son aparentes, por lo que la GGF balancea los porcentajes de descuento por tipo de producto, a fin de que las utilidades superen las pérdidas. Por su carácter de servicio social, la GGF considera que en los productos medicinales y alimenticios siempre se debe tener una pérdida que será superada o balanceada por las utilidades derivadas de la venta de los otros tipos de productos.

Con respecto a la unidad de medida, es conveniente aclarar que será necesario normar y estandarizar su uso en la GGF, en base al diseño de la tabla mostrada mas adelante. Esto es por lo siguiente: existen artículos que se pueden vender y/o reabastecer por piezas/día o cajas/mes; Así, si una caja de un producto determinado contiene tres tiras de tabletas y éstas a su vez contienen 10 tabletas, entonces se podrá hablar del mismo pedido, dependiendo de la periodicidad, de la siguiente manera:

3000 tabletas por mes.

300 tiras de tabletas/mes.

100 cajas de tabletas/mes.

50 cajas de tabletas/quincenas

25 cajas de tabletas/semana

5 cajas de tabletas/día, etc.

(considerando la semana de cinco días).

Como se podrá observar, la normalización en el uso de las unidades de medida es indispensable; para el sistema SIFARMA, se ha establecido la unidad de medida en función del tipo de producto y la forma en que éste se vende al público.

La ubicación física se refiere al código que permite identificar fácilmente el estante, gaveta, mostrador, cajón, compartimiento, etc., en donde se encuentra colocado el producto en cualquiera de las cuatro farmacias. Los precios público, farmacia y costo están referenciados a tres fechas de actualización (fecha 1,2,3), a efecto de conservar el precio de antecedente y su fecha respectiva. Con esto se pretende satisfacer uno de los requerimientos del usuario: flexibilidad para ajustar los precios del catálogo de productos, proporcionando al mismo tiempo, junto con el archivo maestro de productos que se

mencionará a continuación, el inventario valorizado por farmacias con cualquiera de los tres precios que desee el usuario.

### c) DISEÑO DEL ARCHIVO MAESTRO DE PRODUCTOS

El archivo maestro de productos incluye los cuatro niveles del inventario para cada una de las farmacias; su clave de acceso será el código del producto que se desee actualizar o consultar; los campos nuevos se describen a continuación en la figura 6.3.

**NIVEL MAXIMO (NIV-MAX).** Este nivel será el parámetro  $Z_p$  del modelo del inventario, el cual será autoestablecido por el sistema al tomar en cuenta el consumo promedio del producto para cuatro meses consecutivos. Esto significa que si el producto no se vende (consume), el sistema irá disminuyendo este nivel máximo de resurtido mes a mes, hasta que el producto se dé de baja por falta de rotación. Los niveles máximos iniciales por cada uno de los productos y farmacias que servirán para arrancar el sistema, serán proporcionados por la GGF como se mencionó con anterioridad.

**NIVEL MINIMO (NIV-MIN).** Al igual que el nivel máximo, el valor inicial será proporcionando por el usuario. Este nivel indica la cantidad mínima que debe haber en existencia y se fija en base a la demanda promedio y el tiempo de resurtido. De hecho, el nivel mínimo representa el colchón de seguridad para proteger el nivel del inventario de dos factores: 1) de sobrecargas en la demanda, 2) del consumo durante el tiempo que tarda el proveedor en surtir el pedido.

El nivel mínimo se calcula de la siguiente manera:

$$NM = (CPS)(TS) + B$$

En donde:

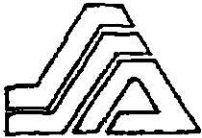
NM = Nivel mínimo

CPS = Consumo promedio por semana o días

TS = tiempo máximo de surtido en semana o días

B = Nivel de seguridad

**NIVEL ACTUAL (NIV-ACT).** Este concepto representa la existencia real del producto en la fecha y la hora de actualización o consulta.



## DESCRIPCION DE ARCHIVO



SISTEMA  
**SIFARMA**

CLAVE/SISTEMA  
**FP**

FECHA

HOJA  
**172**

NOMBRE DEL ARCHIVO: MAESTRO DE PRODUCTOS  
SISTEMAS QUE LO UTILIZAN: FARMACIAS

ESPECIFICACIONES	
CINTAS	DISCO
CODIGO DE GRABACION: <u>EBCDIC</u>	NOMBRE PERMANENTE (PF): <u>FP9D03</u>
TIPO: <u>RESPALDO</u>	IDENTIFICACION (ID): <u>K0</u>
DENSIDAD: <u>1600 BPI</u>	CICLO (CY): <u>001</u>
CARACTERES POR RES.: MAX <u>185</u> MIN. _____	TIPO DE ORGANIZACION: <u>INDEXED</u>
REGISTROS POR BLOQUE: _____	TIPO DE REGISTRO: <u>FIJO</u>
TIPO DE BLOQUE: <u>CONSTANTE</u>	TIPO DE BLOQUE: <u>CARACTER</u>
TIPO DE REGISTRO: <u>FIJO</u>	SET -NAME: <u>GDR0501</u>
	NUMERO DE VOLUMEN (VSN): <u>DR0501</u>
	LLAVE DE ACCESO (KEY WORD): <u>COD-PROD</u>
	P/RELATIVA DE LA LLAVE: <u>1-7</u>
	LONGITUD DE LA LLAVE: <u>7</u>

Nº	MNEMONICO	TIPO	LONG.	DE	A	DEC.	OBSERVACIONES
1.0	COD-PROD	N	7				
1.1	COD-PROV	N	3	1	3		
1.2	MUN-PROD	N	3	4	6		
1.3	DIGVER	N	1	7	7		
2.0	TIPO-PROD	N	1	8	8		
3.0	NIV-MAX1	N	4	9	12		-FARMACIA#1
4.0	NIV-MIN1	N	4	13	16		
5.0	NIV-ACT1	N	4	17	20		
6.0	IMP-ACT2	N	9	21	28	2	
7.0	CANT-PED1	N	4	29	32		
8.0	IMP-PED1	N	9	33	41	2	
9.0	NIV-MAX2	N	4	42	45		-FARMACIA #2
10.0	NIV-MIN2	N	4	46	49		
11.0	NIV-ACT2	N	4	50	53		
12.0	IMP-ACT2	N	9	54	62	2	
13.0	CANT-PED2	N	4	63	66		

UG10M-03-008A

Fig. 6.3 Diseño del Archivo Maestro de Productos



# DESCRIPCION DE ARCHIVO



**SISTEMA**  
 SIFARMA

**CLAVE/SISTEMA**  
 FP

**FECHA**

**HOJA**  
 2 DE 2

DESCRIPCION DE REGISTRO							
NUM.	MNEMONICO	TIPO	LONG	DE	A	DEC.	OBSERVACIONES
14.0	IMP-PED2	N	9	67	75	2	
15.0	NIV-MAX3	N	4	76	79		-FARMACIA #3
16.0	NIV-MIN3	N	4	80	83		
17.0	NIV-ACT3	N	4	84	87		
18.0	IMP-ACT3	N	9	88	96	2	
19.0	CANT-PED3	N	4	97	100		
20.0	IMP-PED3	N	9	101	109	2	
21.0	NIV-MAX4	N	4	110	113		-FARMACIA #4
22.0	NIV-MIN4	N	4	114	117		
23.0	NIV-ACT4	N	4	118	121		
24.0	IMP-ACT4	N	9	122	130	2	
25.0	CANT-PED4	N	4	131	134		
26.0	IMP-PED4	N	9	135	143	2	
27.0	NO-PED	AN	8				-PARA PEDIDOS EMITIDOS
27.1	AÑO-P	N	2	144	145		POR EL SISTEMA.
27.2	MES-P	N	2	146	147		
27.3	CONSEC	N	4	148	151		
28.0	F-PED	N	6	152	157		-AÑO, MES, DIA
29.0	LOTE1	AN	8	158	165		
30.0	F-CAD1	N	6	166	171		-AÑO, MES, DIA
31.0	LOTE2	AN	8	172	179		
32.0	F-CAD2	N	6	180	185		-AÑO, MES, DIA

0610M-03-0688

Fig. 6.3 Diseño del Archivo Maestro de Productos (continuación)

**IMPORTE ACTUAL (IMP-ACT).** Es el costo valorizado del inventario con respecto al nivel actual de existencias para cada uno de los productos; se obtiene de multiplicar el nivel actual de existencia por el precio farmacia. Sin embargo, en base a un proceso y parámetros de cálculo, es posible obtener el valor actual público (calculado con el precio máximo público del producto) o el valor actual costo (calculado con el precio costo). Obviamente, la suma de todos los valores actuales para una farmacia determina el valor actual del inventario por farmacia.

**CANTIDAD PEDIDA (CANT-PED).** Es la cantidad que se ha pedido de un producto, la cual todavía no se adiciona al nivel actual del inventario pero que se encuentra en tránsito. Al momento que el sistema genera un pedido, la suma de la cantidad pedida y el nivel actual debe ser igual al nivel máximo.

**IMPORTE PEDIDO (IMP-PED).** Es el importe del (los) pedido(s) fincados para cada uno de los productos. La suma del valor actual y el valor pedido, será el importe total de las existencias en un momento dado. Este tipo de sumas y cortes se implementarán por programa y de común acuerdo con el usuario, una vez aprobado el diseño general. En el diseño a detalle del sistema se especificarán todas las operaciones.

**NUMERO DE PEDIDO (NUM-PED).** Es el número consecutivo del pedido que el sistema imprime en el Reporte de Pedidos a Proveedores; la numeración de pedidos la establecerá el usuario en base a parámetros preestablecidos. Un pedido puede surtir a una, dos, tres o a todas las farmacias simultáneamente.

**FECHA DE EMISION (F-PED).** Es la fecha que graba el sistema cuando emite un pedido; este campo aparecerá en ceros si para el producto no se cuenta con mercancía en tránsito. Este campo y el anterior son diferentes de cero cuando existe un pedido fincado; cuando el producto es surtido se actualizan a ceros para indicar que no existe mercancía en tránsito.

**NUMERO DE LOTE (LOTE1, 2) Y FECHA DE CADUCIDAD (F-CAD1, 2).** Se contempla para cada producto dos números de lote y dos fechas de caducidad. La primera fecha y lote será la de la mercancía más próxima a caducidad. La existencia de este dato permitirá generar reportes de productos o mercancía próxima a caducar.

#### d) **DISEÑO DEL ARCHIVO ESTADISTICO**

Este archivo es de suma importancia para el sistema, ya que permitirá dos cosas: (1) autoestablecer el patrón de la demanda y los parámetros del sistema y (2) generar indicadores y datos estadísticos en base a los cuales el usuario puede estudiar el comportamiento de la venta de productos y realizar pronósticos con un alto grado de confiabilidad, por producto, proveedor y farmacia.

En la figura 6.4 se muestran los conceptos incluidos en el archivo y a continuación se describe cada uno de ellos, con excepción de los ya conocidos.

**CONSUMO.** En este campo se acumula el número de unidades vendidas del producto durante el mes de Enero (Febrero, Marzo, etc.). Esto permitirá conocer la cantidad de productos vendidos por mes, bimestre, trimestre, semestre y por año; además, en base al registro histórico de ventas por producto se pueden realizar pronósticos con un alto grado de confiabilidad y determinar el ciclo estacional del producto.

El objetivo de llevar estadísticas de consumo por producto es con el fin de determinar el nivel Zp a través de promedios. Imaginemos que antes de que funcione el sistema, el nivel inicial máximo de los productos es el establecido por el usuario. Si este nivel máximo no se ajusta a la demanda real es posible que un producto deje de venderse y sin embargo, su nivel máximo de existencia continúe siendo alto. Esto implica dos cosas: primera, que la GGF tenga altos costos de mantenimiento del inventario y, segunda, que se reduzca el área disponible de mantenimiento (sin mencionar los costos financieros por la falta de rotación).

Por lo tanto, si un producto no tiene mucha demanda, el sistema debe disminuir su nivel máximo y en caso de no existir consumo durante el periodo que determine el usuario, dar de baja del inventario a dicho producto.

**IMPORTE (IMP-ACUM).** En este campo se acumulará el importe mensual en pesos de las ventas del mes para cada uno de los productos, para cada farmacia y tipo de venta, lo cual permitira valorizar el inventario a una fecha determinada, ya sea por tipo de producto, por proveedor, etc., así como también generar estadísticas.

**TIPO DE VENTA (TIPO-VTA).** Puede ser pública, farmacia o crédito según la tabla correspondiente.

**NUMERO DE MES (MES-EST).** Es el número de mes (01 a 12) en el que se registró la venta indicada.

**NUMERO DE FARMACIA (NO-FARM).** Las farmacias se identifican con un dígito 1, 2, 3 ó 4 según corresponda.



# DESCRIPCION DE ARCHIVO



SISTEMA: SIFARMA      CLAVE/SISTEMA: FP      FECHA: \_\_\_\_\_      HOJA: 1

NOMBRE DEL ARCHIVO: ESTADISTICO  
SISTEMAS QUE LO UTILIZAN: FARMACIAS

### ESPECIFICACIONES

CINTAS	DISCO
CODIGO DE GRABACION: <u>EBCDIC</u>	NOMBRE PERMANENTE (PP): <u>FP9D04</u>
TIPO: <u>RESPALDO</u>	IDENTIFICACION (ID): <u>K6</u>
DENSIDAD: <u>1600 BPI</u>	CICLO (CY): <u>001</u>
CARACTERES POR REG.: MAX <u>26</u> MIN _____	TIPO DE ORGANIZACION: <u>SECUENCIAL</u>
REGISTROS POR BLOQUE: _____	TIPO DE REGISTRO: <u>FIJO</u>
TIPO DE BLOQUE: <u>CONSTANTE</u>	TIPO DE BLOQUE: <u>CARACTER</u>
TIPO DE REGISTRO: <u>FIJO</u>	SET - NAME: <u>GDR0501</u>
	NUMERO DE VOLUMEN (VSN): <u>DR0500</u>
	LLAVE DE ACCESO (KEY WORD): _____
	P/RELATIVA DE LA LLAVE: _____
	LONGITUD DE LA LLAVE: _____

Nº	MNEMONICO	TIPO	LONG	DE	A	DEC.	OBSERVACIONES
1.0	COD-PROD	N	7				
1.1	COD-PROV	N	3	1	3		
1.2	NUM-PROD	N	3	4	6		
1.3	DIGVER	N	1	7	7		
2.0	CONSUMO	N	5	8	12		
3.0	IMP-ACUM	N	10	13	22	2	
4.0	TPO-VTA	N	1	23	23		
5.0	MES-EST	N	2	24	25		-MES ARCHIVO ESTADISTICO
6.0	NO-FARM	N	1	26	26		

LG10M-03-008A

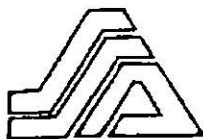
Fig. 6.4 Diseño del Archivo Estadístico de Consumos

## **e) DISEÑO DEL ARCHIVO DE DOCUMENTOS**

A fin de integrar un control efectivo sobre la documentación formal del sistema, es necesario contar con un archivo de documentos que contenga todos los datos de importancia de los pedidos generados por el sistema y las remisiones y/o facturas que envía el proveedor (las notas de venta y devoluciones no forman parte de este archivo). En la figura siguiente se muestra el diseño del archivo de documentos. Es importante aclarar que los archivos diseñados en ésta fase del desarrollo del sistema no son los definitivos; la versión final se obtiene de común acuerdo con el usuario en la fase de diseño a detalle, después de que éste ha criticado el presente documento. El usuario es el que orienta al analista de sistemas sobre la utilidad que representará el incluir determinado concepto en un archivo. Por lo tanto, es posible que el lector considere que en algunos archivos de los ya presentados o por presentar se incluyan conceptos de más o en su defecto, que falten.

A continuación se describirán únicamente los conceptos nuevos que integran el archivo de documentos y en la figura 6.5 se muestra el diseño del archivo.





# DESCRIPCION DE ARCHIVO



SISTEMA  
**SIFARMA**

CLAVE/SISTEMA  
**FP**

FECHA

HOJA  
**I**

NOMBRE DEL ARCHIVO: MAESTRO DE DOCUMENTOS  
SISTEMAS QUE LO UTILIZAN: FARMACIAS

ESPECIFICACIONES	
CINTAS	DISCO
CODIGO DE GRABACION: <u>EBCDIC</u>	NOMBRE PERMANENTE (PF): <u>FP9D05</u>
TIPO: <u>RESPALDO</u>	IDENTIFICACION (ID): <u>K0</u>
DENSIDAD: <u>1600 BPI</u>	CICLO (CY): <u>001</u>
CARACTERES POR REG.: MAX <u>50</u> MIN.	TIPO DE ORGANIZACION: <u>INDEXED</u>
REGISTROS POR BLOQUE:	TIPO DE REGISTRO: <u>FIJO</u>
TIPO DE BLOQUE: <u>CONSTANTE</u>	TIPO DE BLOQUE: <u>CARACTER</u>
TIPO DE REGISTRO: <u>FIJO</u>	SET-NAME: <u>GDR0501</u>
	NUMERO DE VOLUMEN (VSN): <u>DR0500</u>
	LLAVE DE ACCESO (KEY WORD): <u>NO-DOCTO</u>
	P/RELATIVA DE LA LLAVE: <u>1-8</u>
	LONGITUD DE LA LLAVE: <u>8</u>

Nº	MNEMONICO	TIPO	LONG.	DE	A	DEC.	OBSERVACIONES
1.0	NO-DOCTO	AN					-PARA PEDIDOS EMITIDOS
1.1	AÑO-P	N	2	1	2		POR EL SISTEMA
1.2	MES-P	N	2	3	4		
1.3	CONSEC	N	4	5	8		
2.0	COD-PROV	N	3	9	11		
3.0	COD-FUN	N	2	12	13		
4.0	F-DOCTO	N	6	14	19		-AÑO, MES, DIA
5.0	IMPOR-DOCTO	N	9	20	28	2	
6.0	P-DESCTO	N	2	29	30	2	
7.0	IMPOR-IVA	N	9	31	39	2	
8.0	MOT-CAN-DEV	N	1	40	40		
9.0	NOS-FARMS						
9.1	FARM1	N	1	41	41		-FARMACIA EMISORA
9.2	FARM2	N	1	42	42		-FARMACIA RECEPTORA
10.0	DOCTO-REF	AN	8	43	50		

L610M-03-008A

Fig. 6.5 Diseño del Archivo Maestro de Documentos

**NUMERO DE DOCUMENTO (NO-DOCTO).** Es aquel que viene preimpreso en el formato especialmente diseñado para emitir pedidos por computadora o en su caso, el número de factura, remisión, devolución, cancelación, traspaso, etc.

**CODIGO DE FUNCION (COD-FUN).** A fin de economizar área en disco sin menoscabo de la suficiencia de información, es necesario compactar los datos a través de códigos o convenciones. Para este archivo de documentos, el código de compactación relevante es el de función, campo de una sola posición que nos indica si el registro ampara un pedido al proveedor, una devolución, etc. A continuación se describe la convención para este dato.

<b>CODIGO</b>	<b>FUNCION</b>
01	PEDIDO AL PROVEEDOR
02	PEDIDO EN TRÁNSITO
03	PEDIDO SURTIDO COMPLETO
04	PEDIDO SURTIDO PARCIALMENTE
05	PEDIDO CANCELADO
06	DEVOLUCIÓN A PROVEEDOR
07	TRASPASO A FARMACIA
08	AJUSTE POR INVENTARIO FÍSICO
09	AJUSTE POR BAJAS, DAÑOS, PÉRDIDAS
10	COMPRA DIRECTA A DROGUERO MAYORISTA

Obviamente que existirán cuando menos diez funciones diferentes que respaldarán el funcionamiento administrativo del sistema. A continuación en la figura 6.6 se presenta el diseño de una matriz que indica los datos necesarios para cada tipo de función.

**DATOS REQUERIDOS VS. TIPO DE FUNCION**  
**ARCHIVO MAESTRO DE DOCUMENTOS.**

TIPO DE FUNCION	DATOS REQUERIDOS									
	CODIGO PROVEEDOR	Nº DOCUMENTO	FECHA DOCUMENTO	IMPORTE TOTAL DOCTO.	PORCENTAJE DESCTO.	IMPORTE IVA CANCELACION.	MOTIVO DEVOLUCION	NUMEROS FARMACIAS	DOCTO. REFERENCIA	TIPO DOCUMENTO
PEDIDO AL PROVEEDOR	X	X	X							X
PEDIDO SURTIDO COMPLETO	X	X	X	X	X			X		X
PEDIDO SURTIDO PARCIALMENTE	X	X	X	X	X			X		X
PEDIDO CANCELADO	X	X	X			X				X
DEVOLUCION A PROVEEDOR	X	X	X	X	X	X				X
TRASPASO A FARMACIAS		X	X				X			X
AJUSTE POR INVENTARIO FISICO		X	X				X			X
AJUSTE POR BAJAS, DAÑOS Y PERDIDAS		X	X				X			X
COMPRA DIRECTA A MAYORISTAS	X*	X	X	X	X				X	X
CANCELACION DE COMPRA DIRECTA A MAYORISTAS.	X*	X	X			X				X

\* ES EL CODIGO DEL PROVEEDOR QUE NO SURTIÓ EL PEDIDO ORIGINAL

Fig. 6.6 Diseño de una matriz de datos requeridos vs. tipo de función del sistema

**FECHA DE DOCUMENTO (F-DOCTO).** Es la fecha de referencia en que se genera el documento.

**IMPORTE TOTAL DEL DOCUMENTO (IMPOR-DOCTO).** Es el importe total del pedido o remisión que se finca o recibe de un proveedor; se calcula en base al precio costo que proporciona el proveedor. También puede ser el importe total de mercancía en un traspaso, devolución, etc., dependiendo del tipo de función.

**PORCENTAJE DE DESCUENTO (%-DESCTO).** Es el descuento obtenido de un proveedor o un droguero mayorista en una compra directa.

**IMPORTE POR CONCEPTO IVA (IMPOR-IVA).** Es el importe total del impuesto pagado a un proveedor para el documento de referencia.

**MOTIVO DE CANCELACION O DEVOLUCION (MOT-CAN-DEV).** Es un código interno de la GGF que indicará el motivo por el cual se cancela un pedido o se efectúa una devolución al proveedor, con la siguiente convención:

<b>CANCELACIONES:</b>	
<b>CODIGO</b>	<b>MOTIVO</b>
1	MOROSIDAD EN EL SURTIDO
2	BAJA DE PROVEEDOR
3	INSUFICIENCIA DE CRÉDITO
<b>DEVOLUCIONES</b>	
6	MERCANCIA EN MAL ESTADO
7	ERROR EN ENTREGA DE MERCANCÍA
8	MERCANCÍA CON FECHA DE CADUCIDAD VENCIDA

**NUMERO DE FARMACIAS (NOS-FARMS).** Es un campo numérico de dos posiciones que indicará de que farmacia a que farmacia se realiza un traspaso de mercancía.

**TIPO DE OPERACION (TIPO-OPER):** Es un código con dos valores únicamente que identifican lo siguiente: (1) venta; (2) devolución.

**TIPO DE VENTA (TIPO-VTA):** Es el código que identifica el tipo de venta: (1) venta pública; (2) venta federal; (3) venta a crédito.

**TURNO:** Es un dígito numérico con la siguiente convención: (1) primer turno; (2) segundo turno; (3) tercer turno. Este dato permitirá obtener estadísticas de ventas y eficiencia por turno, por farmacia, etc.; éste código lo asignará el sistema automáticamente.

**NUMERO DE VENDEDOR (NO VEND):** Es el número que identifica, para cada una de las farmacias, a todos los empleados de mostrador; la longitud de éste campo es de dos posiciones y su control y asignación lo realizará la GGF.

**NUMERO DE CAJA (NO- CAJA):** Tiene la misma finalidad que el dato número de vendedor; su longitud es de una posición y el sistema lo asignará automáticamente.

**IMPORTE DE LOS PRODUCTOS VENDIDOS (IMP-PROD-TOT):** Es el importe total de los productos vendidos o devueltos. Se obtiene de la sumatoria de los importes parciales (IMP-PROD), cobrados para cada producto incluido en la nota de venta o devolución.

**IMPORTE DEL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IMP-IVA):** Es el importe total del impuesto cobrado por nota de venta o devolución que se aplica o reintegra.

**TOTAL COBRADO O DEVUELTO (TOT-VTA-DEV):** Es el importe total cobrado en la nota o reintegrado en una devolución; se obtiene de la suma del importe de los productos vendidos mas el importe del impuesto al valor agregado.

**NUMERO DE FARMACIA (NO-FARM):** Es un dígito que identifica el número de farmacia; su rango actual puede alcanzar desde una hasta nueve farmacias. Este código lo asignará automáticamente el sistema.

**CODIGO DEL CLIENTE QUE PAGA A CREDITO (COD-CTE):** Es un código implementado por la GGF para las dependencias que tiene autorizada una línea de crédito en las farmacias federales; pueden ser clientes internos o externos, como se indica en la tabla siguiente.

**CATALOGO DE DEPENDENCIAS CON LINEA DE CREDITO EN LAS FARMACIAS FEDERALES DE LA SECRETARIA**

<b>CODIGO</b>	<b>DEPENDENCIA</b>
010	SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL
020	SECRETARIA DE MARINA
030	CENTRO MATERNO INFANTIL "GENERAL MAXIMINO AVILA C."
040	HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZALEZ"
050	HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO
060	INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGIA
070	INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA
080	INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA Y NEUROCIURUGIA
090	INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICION
100	HOSPITAL DE LA MUJER
110	DIRECCION GENERAL DE SALUD PUBLICA EN EL D.F.
120	INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES PULMONARES
130	HOSPITAL GENERAL TLALNEPANTLA
140	HOSPITAL GENERAL NETZAHUALCOOYOTL
160	HOSPITAL CAMPESTRE "DR. SAMUEL RAMIREZ MORENO"
170	HOSPITAL PSIQUIATRICO DE AGUDOS "FRAY BERNARDINO A."
180	HOSPITAL PSIQUIATRICO INFANTIL "DR. JUAN NAVARRO"
190	INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA

**MOTIVO DE DEVOLUCION (MOT-DEV):** Es un código que identifica el motivo de devolución de la mercancía por parte del cliente. La convención es la siguiente:

<b>CODIGO DEVOLUCION</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1	MERCANCIA EN MAL ESTADO
2	MERCANCIA ERRONEA
3	MERCANCIA CON CADUCIDAD VENCIDA
4	MERCANCIA INCOMPLETA

A continuación se describen los campos nuevos del archivo:

**NUMERO DE VENDEDOR POR FARMACIA (NO-VEND-E):** Es un campo compuesto por el número de farmacia de adscripción del empleado y el número de empleado de mostrador o caja para cada una de las farmacias.

**NUMERO DE SERVICIOS (NO SERVS):** Es el número de servicios prestados o clientes atendidos por un empleado en cada una de las farmacias durante el mes correspondiente.

**IMPORTE DE LAS VENTAS (IMP VENTAS):** Es el importe total de los productos vendidos o facturados por un empleado. Se obtiene del importe total cobrado en la nota o reintegrado al cliente en la devolución. Este dato se va acumulando durante el mes, dependiendo del tipo de operación.

**IMPORTE ACUMULADO POR DIFERENCIAS (IMP-ACUM-DIFS):** Es el importe mensual acumulado por diferencias de cobro para cada uno de los empleados.

## i) **DISEÑO DE LA BITACORA DEL SISTEMA**

Cuando se implanta un sistema de información a tiempo real, es necesario diseñar e integrar como parte del sistema una bitácora o memoria en la cual se registren todos o parte de los movimientos realizados por el usuario. Esto es sumamente importante, ya que en caso de una falla del equipo y/o líneas de transmisión, es posible reconstruir lo que procesó o estaba procesando el sistema al momento de ocurrir la falla. A esto es a lo que se le conoce como recuperación del sistema; si el sistema a tiempo real no tiene la capacidad de recuperación de archivos posterior al desperfecto o falla, lo más seguro es que el diseño del sistema no haya sido el adecuado.

La bitácora del sistema es un archivo secuencial que registra, en forma cronológica, los movimientos u operaciones realizadas por el sistema. Por ejemplo, al momento de efectuar una actualización, un programa identificador se encargará de determinar el tipo de actualización que se desea realizar (alta, baja, cambio), a qué archivo en particular (maestro, catálogos, estadístico, etc.), cuáles son los conceptos afectados (campos del registro), cuáles eran los valores anteriores y cuáles los nuevos, en qué fecha y hora se realizó la actualización, quién la realizó, etc.; una vez que el programa identificador determina los conceptos anteriores, procede a registrarlos en una cinta magnética, ya que en caso de existir una falla, este tipo de dispositivo no borra o destruye la información como pudiera ser el caso del disco magnético. De esta manera siempre se podrá rastrear el trabajo realizado por el sistema.

Por otra parte, resultaría difícil conservar archivos de bitácora por demasiado tiempo. Lo que se hace en este caso es depurar o limpiar la cinta en forma periódica; por ejemplo, durante las noches, cada semana, cada mes, etc., dependiendo de la frecuencia de utilización del sistema y el volumen de operaciones impuesto por el usuario. La purga de



## **6.2 TELECONSULTA.**

Una vez que se han diseñado y construido los archivos del sistema, es posible implementar la teleconsulta a los mismos. Para este fin, los archivos del sistema contendrán los valores iniciales proporcionados por el usuario; aquellos datos o archivos que requieren de la antigüedad de operación del sistema (como el archivo estadístico), contendrán datos ficticios para prueba. Una vez que se inicie la operación del sistema, los datos de prueba irán siendo reemplazados o actualizados por los datos reales de operación.

El diseño de la teleconsulta del sistema SIFARMA está en función de dos cosas: las necesidades reales del usuario y las facilidades técnicas que proporcionará el equipo.

Con respecto al primer punto, se considera que en forma global los requerimientos del usuario están bastante definidos; sin embargo después de que el usuario lea este trabajo, lo más seguro es que desee modificar el contenido de los archivos agregando o eliminando información de los mismos. Lo mismo pasará cuando el usuario analice los formatos de impresión que se mostrarán más adelante, los cuales son una muestra de las posibles salidas impresas del sistema. Esto no presenta problema, ya que la fase de diseño general del sistema es un proceso cíclico que efectúan por un lado el analista y por otro el usuario, a fin de depurar los conceptos y salidas del sistema.

Con respecto a las facilidades técnicas se puede decir que tampoco existe problema para implementar la teleconsulta del sistema, ya que actualmente la DGSI cuenta con sistemas, que como el de Control de Licencias Sanitarias y el de Nómina, tienen integrada la teleconsulta.

El problema básico de diseño, cuando se implanta un sistema con teleconsulta local o remota, se centra en la versatilidad de preguntas que puede realizar el usuario y, por otro lado, en la flexibilidad técnica del sistema para responder con oportunidad y suficiencia a las mismas. En la fase de diseño general, el sistema muestra a grandes rasgos lo que contestará al usuario y en la fase de diseño a detalle, lo que realmente responderá al mismo. Obviamente, la fase general de diseño sirve para afinar la estructura y detalles del diálogo para que, finalmente, el usuario conozca los temas y la manera precisa de efectuar las preguntas y el sistema, la forma precisa de proporcionar la respuesta en base a lo que puede preguntar aquel.

## **6.3 ACTUALIZACION**

La fase que tiene mayor relevancia en el diseño de la mayoría de los sistemas automatizados de información es la de actualización, máxime cuando el sistema por desarrollarse es ciento por ciento interactivo; es en ésta fase en donde se operan los movimientos de alta, baja y cambio a todos los conceptos o datos variables del sistema, mismos que son los que reflejan la situación actual del contenido de archivos. Mientras

más oportuna sea la actualización, mayor será el grado de confiabilidad de la información que proporcione el sistema.

Sin embargo, existen dos aspectos fundamentales a considerar cuando el usuario va a operar un sistema netamente interactivo: la alimentación y la validación de los datos.

Con respecto al primer punto es conveniente remarcar que es en las áreas usuarias en donde radica la responsabilidad de alimentar al sistema con la oportunidad, suficiencia y calidad de información requerida por el mismo; con respecto al segundo, es importante recalcar que la GGF deberá establecer mancomunadamente con la DGSI los criterios, normas, políticas y procedimientos requeridos para validar la información que las áreas usuarias deberán alimentar al sistema. La definición de estos conceptos garantizará la confiabilidad de la información que éste proporcionará al usuario en la fase de explotación.

## **DISEÑO DE LA NOTA DE VENTA/DEVOLUCION.**

Como se describió en el capítulo 4, actualmente la GGF respalda sus ventas y devoluciones en dos documentos independientes que son la Nota de Venta y la Nota de Devolución.

A fin de unificar los criterios en el llenado de dichos documentos, así como la minimización en el llenado de los mismos, se ha diseñado un documento único denominado “Nota de Venta/Devolución” o simplemente Nota (fig. 6.12), que sirve para respaldar los dos tipos de operaciones o servicios que se prestan al cliente en las farmacias. El formato está diseñado de tal manera que contemple la totalidad de datos requeridos para actualizar los archivos que integran el sistema SIFARMA. En la siguiente figura se muestra el diseño de dicho documento. Todos los datos que se contemplan deberán ser llenados por el empleado, a excepción de los indicados en el recuadro superior (FECHA, NO. CAJA, SUBTOTAL, IVA, TOTAL), los cuales serán calculados y/o impresos por la caja electrónica.

Cuando el tipo de operación sea una venta pública o farmacia, no se llenarán los recuadros M.D., NOTA DE REF, CLIENTE; si la venta es a crédito, si se llenará el recuadro CLIENTE. Si la operación es una devolución, entonces si se llenarán los recuadros M.D. y NOTA DE REF; si la devolución es por venta a crédito, aparte de estos datos se llenará el recuadro CLIENTE.

Como se puede observar, las diferencias existentes entre esta nota y los documentos actuales son significativas; sin embargo, con una sesión de capacitación, los empleados llegarán a dominar este documento con gran eficiencia y rapidéz.

**SSA FARMACIA PARA EMPLEADOS FEDERALES**

M. D.

NOTA DE REF.

FECHA

Nº. CAJA

SUBTOTAL

I.V.A.

TOTAL

VEND.

T. VENTA

CLIENTE

TURNO

CANT.	CODIGO	PRECIO UNI.	DESCRIPCION	IMPORTE

CONTROL INTERNO NOTA: B 1234567

Fig. 6.12 Diseño de la Nota de Venta para Farmacias

**VALIDACION DE LOS DATOS DE ENTRADA.**

En cualquiera de los procesos de actualización que se manejen en el sistema SIFARMA, estará implícita una validación, la cual derivará en alguno de los siguientes resultados:

- Caso 1. Aceptar el movimiento y proceder a la actualización.
- Caso 2. Rechazar el movimiento de actualización y conservarlo para la posterior corrección manual por parte del usuario; en este caso el sistema se actualiza en forma extemporánea.
- Caso 3. Rechazar el movimiento sin guardarlo por falta de datos básicos; el movimiento se pierde.

Supóngase en el caso 1 que se realiza una venta pública y que los datos básicos y complementarios son los adecuados; el sistema acepta el movimiento y se actualizan los archivos Maestro de Productos y Movimientos Diarios, por mencionar solamente dos.

Para el caso 2, supóngase que se vende un producto cuyo nivel de existencia es cero; el sistema se vería obligado a aceptar el movimiento de venta pero no podría realizar la actualización, por lo que este movimiento quedaría en el archivo de Movimientos Diarios con una marca de pendiente de operar.

## **CAPITULO VII. CONCLUSIONES**

De acuerdo a los alcances del presente trabajo, aquí se establecen las bases para el diseño a detalle del Sistema de Información a Tiempo Real para el control de Inventarios en las Farmacias Federales de la Secretaría de Salud.

Lo que se ha expuesto en este documento es tan solo el diseño general del sistema a tiempo real, derivado del análisis de la problemática detectada en la Gerencia General de Farmacias. Los problemas que aquejarían enormemente al sistema se han centrado en la captura de datos, si es que el sistema trabajara con la modalidad del proceso en lotes, ya que los documentos de entrada al sistema presentan un alto grado de dificultad en la legibilidad, con lo cual existiría la posibilidad de contar con un alto índice de documentos rechazados por ser llenados o capturados en forma incorrecta, además del tiempo consumido en el proceso cíclico de correcciones.

### **7.1 BENEFICIOS.**

Por otra parte, entre los beneficios que obtendrá la GGF, de aprobarse el diseño final del sistema a tiempo real, están los que se describen a continuación:

- Al generarse automáticamente los pedidos, la GGF quedará liberada de esta tarea laboriosa, lo que le permitirá dedicar un mayor tiempo a las actividades de control.
- Al reducirse los pedidos directos a las droguerías mayoristas se incrementarán las utilidades por concepto de ventas, ya que existe una diferencia significativa en el costo de compras de medicamentos efectuadas a los laboratorios (proveedores que proporcionan un gran descuento por no existir intermediarios) o a las droguerías (son intermediarios y no efectúan descuentos).
- Los proveedores surtirán los medicamentos en el tiempo y cantidad adecuada, con lo cual se evitarán los constantes sobreabastecimientos y/o rupturas en el inventario, gracias al algoritmo que emplea el modelo matemático implementado para el control del mismo.
- Se llevará un control efectivo e inmediato, tanto de las entradas de productos a cada farmacia como de las ventas realizadas, lo cual por sí solo justifica continuar con el desarrollo del sistema.
- La captura de datos para el computador lo realizaría directamente la GGF vía terminales de captura, lo cual permitiría ahorrar el tiempo muerto de preparar y relacionar el lote de documentos a procesar.
- El funcionamiento del sistema estaría expuesto al usuario, con lo cual la participación del personal de la DGSI sería mínima.

- Se pueden obtener reportes oportunos con la periodicidad que sea requerida por el usuario.

## **7.2 IMPLICACIONES**

Entre los efectos que podrían esperarse, en caso de ser aprobado el diseño a detalle del sistema en tiempo real, están los siguientes:

- El usuario experimentará la necesidad de alterar sus procedimientos operativos de trabajo, reorganizar sus departamentos con personal capacitado para operar el sistema y reorganizar la administración de las farmacias.
- El dinamismo del sistema no lo impondrá la DGSI (que únicamente proporcionará el soporte para el procesamiento de los datos), sino la GGF, por lo que se infiere que la responsabilidad de la operación y eficiencia del sistema estarán en función de la capacidad y disciplina del usuario; por lo anterior, las especificaciones funcionales de detalle del sistema en tiempo real, la elaboración de instructivos de procedimientos para operar el sistema, el entrenamiento al personal responsable, etc., deberá definirse conjuntamente entre usuario y analista, una vez que la presente propuesta de diseño general del sistema sea aprobado por la GGF.
- La implantación del sistema propuesto se haría de completo acuerdo con la GGF y en paralelo con el sistema actual, a fin de causar los menores trastornos en las operaciones rutinarias.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. ACKOFF, R.L., M.W. SASIENI, "Fundamentos de Investigación de Operaciones", Editorial Limusa, México, 1975.
2. BLACKMAN, MAURICE., ARTHUR ANDERSEN & CO., "Aplicaciones en Tiempo real. Diseño e Implementación", Editorial Limusa, México, 1979.
3. BURCH, J.G., F.R. STRATER, "Information Systems: Theory and Practice", John Wiley & Sons, N.Y., 1974.
4. CHURCHMAN, C.W., R.L. ACKOFF, E.L. ARNOFF, "Introduction to Operations Research", John Wiley & Sons, N.Y., 1957.
5. HILLIER, F.S., G.J. LIEBERMAN, "Operations Research", Holden- Day, Inc., San Francisco, Cal., 1974.
6. JOHNSON, R.A., W.T. NEWELL, R.C. VIRGIN, "Operations Management. A System Concept", Houghton Mifflin, Co., Boston, 1972.
7. KAUFMANN, ARNOLD, "Métodos y Modelos de la Investigación de Operaciones", CECSA, México, 1974.
8. LEONARD, WILLIAM P., "Auditoria Administrativa", Diana, México, 1974.
9. MELTZER, MORTON, "La Información: Recurso Fundamental de la Gerencia", Fondo Educativo Interamericano", México, 1983.
10. MILLER, D.W., M.K. STARR, "La Estructura de las Decisiones Humanas", Herrero Hnos., México, 1972.
11. MORA, J.L., E. MOLINO, "Introducción a la Informática", Trillas, México, 1979.
12. MURDICK, R.G., J.E. ROSS, "Sistemas de Información Basados en Computadoras para la Administración Moderna", Diana, México, 1978.
13. NADOR, ELIEZER, "Inventory Systems", John Wiley & Sons, N.Y., 1966.
14. STARR, MARTIN K., "Production Management: Systems and Synthesis", Prentice Hall, Inc., Inglewood Cliffs, N.J., 1972.
15. TERRY, GEORGE R., "Principios de Administración", CECSA, México, 1980.
16. PRAWDA, JUAN, "Métodos y Modelos de la Investigación de Operaciones", Editorial Limusa, México, 1977.

## **MENU GENERAL DEL SISTEMA SIFARMA**

Así, en la parte final de esta propuesta, se presenta a consideración de la GGF, el menú general con las opciones que pueden satisfacer los requerimientos de información de la GGF. Nuevamente cabe hacer notar que las versiones finales en diálogos, archivos, procedimientos y resultados de explotación, serán los definitivos cuando el usuario los critique y afine; lo que aquí se presenta es una muestra cercana a la realidad de lo que será el sistema SIFARMA y los alcances y limitaciones que tendría en la práctica.

Después de la aprobación final de la propuesta, se establecería un calendario para el desarrollo en firme del proyecto, definiendo y delimitando alcances reales en base a la disponibilidad de recursos humanos, financieros y tecnológicos que los funcionarios de ambas direcciones generales, desearan o pudieran asignar en el proyecto.

Así pues, a continuación se resume en las figuras 6.14 - 6.18 el diseño general del Sistema SIFARMA, con los siguientes menús para el usuario:

### **Menú General**

Submenú de Teleconsulta

Submenú de Procesos de Actualización

Submenú de Emisión de Reportes

En el caso 3, el movimiento común es la alta al catálogo de productos para un artículo cuyo proveedor no se encuentra dado de alta en el catálogo de proveedores; aquí, el sistema rechaza el movimiento en forma definitiva tantas veces como el usuario tratare de operarlo.

Como se puede ver, la función de validación es vital en cualquier sistema para evitar la entrada de datos erróneos que degradarían el nivel de confiabilidad en la información proporcionada por él, en cualquiera de sus presentaciones. Obviamente que en todas las opciones de actualización el sistema asociará automáticamente su correspondiente proceso de validación.

## **6.4 EXPLOTACION**

Después que se han creado las tablas, catálogos, archivos y procedimientos de actualización, conjuntamente con la GGF, el sistema SIFARMA está preparado para proporcionar un menú general completo con todas las opciones contempladas en los alcances establecidos para el mismo. En sí, la explotación del sistema es la fase aparentemente más sencilla de desarrollar y se puede decir que la más vistosa. Sin embargo, el trabajo de programación y pruebas es el más pesado. Existen un sinnúmero de opciones, alternativas, detalles administrativos y técnicos que obligan a ambas áreas (Informática y GGF) a trabajar coordinada y conjuntamente, en la previsión de posibles alternativas o cambios, puesto que en un sistema de este tipo, alimentar un dato erróneo en un archivo, implica que éste se extienda a todos los demás en donde éste se haya considerado.

Ahora, antes de presentar el menú general, es conveniente describir el diseño de formas continuas del documento "Pedido al Proveedor", ya que de acuerdo a los requerimientos de la GGF es uno de los que tiene mayor relevancia.

### **DISEÑO DEL DOCUMENTO PARA PEDIDOS**

En la figura 6.13 se muestra el diseño del documento; en él se contemplan los datos básicos y se emitirá en los tantos que desee el usuario. Una vez que se genere automáticamente el pedido, este quedará registrado en el sistema, amparando la mercancía en tránsito para cada producto y farmacia. Cuando éste se surte por el proveedor, se actualiza dicho documento con el número de factura y la cantidad surtida para cada producto; si existieron cambios en los precios público o costo, se incluyen en los campos correspondientes. Lo que se pretende con esto es que el procedimiento de actualización por pantalla sea lo más simple para el operador, a efecto de minimizar los errores de captura y el tiempo de proceso.



Solo al momento en que el usuario termine las actividades anteriores podrá ser llenado el documento fuente.

## **DOCUMENTO FAR02**

Para el documento FAR02 (figura 6.11) se contempla nuevamente el código del producto de seis posiciones; ésto es con el fin de trabajar en paralelo el llenado de ambos documentos. Obviamente que también se realizará el cálculo del dígito verificador y la generación correcta del código del producto. Los niveles del inventario máximo, mínimo y actual permitirán el arranque del control inicial; estos valores que proporcionará el usuario se obtendrán de las hojas estadísticas por proveedor que maneja manualmente. Se contempla también la cantidad de productos en tránsito (CANT-PEDIDO), amparados por su número de pedido correspondiente (NO DE PEDIDO) y por su fecha de emisión (FECHA PEDIDO). Se requiere también para cada número o código de producto y para cada una de las farmacias (CAMPO-F) las dos fechas de caducidad más recientes para el producto y los números de lote correspondiente; ésto con el fin de que el sistema esté en condiciones de emitir, una vez cargado y depurado el archivo, listados de productos próximos a caducar.

Así, cuando los archivos estén depurados y la confiabilidad de la información sea máxima, el sistema podrá poner a disposición del usuario la teleconsulta inicial de los catálogo de proveedores, catálogo de productos y maestro de productos.

la bitácora de operación del sistema se realizará solamente después de que se ha comprobado que no se requiere de su consulta posterior. Asimismo, también es importante aclarar que la operación y registro de la bitácora es absolutamente transparente para el usuario, siendo su diseño y manejo función exclusiva del grupo de análisis y desarrollo de la DGSJ.

## **DISEÑO DE LOS DOCUMENTOS FUENTE PARA CAPTURA DE DATOS**

Una vez que se han definido tentativamente los datos que deben conformar los archivos maestros y de detalle del sistema SFARMA, es necesario diseñar documentos fuente de paso a partir de los cuales se captará la información con que se cargarán los archivos iniciales del mismo. A continuación se describen dichos documentos:

<b>NOMBRE</b>	<b>OBJETIVO</b>
DOCUMENTO FAR01	Capturar la información necesaria para crear los Catálogos de Proveedores y Productos
DOCUMENTO FAR02	Capturar los valores iniciales del inventario de productos para cada una de las farmacias, contemplando niveles máximos, mínimos y actuales

### **DOCUMENTO FAR01**

El documento FAR01 (figura 6.10) contempla el código del proveedor y el número del producto que surte el mismo; a partir de éstos datos el sistema calculará el dígito verificador y generará el código del producto. El campo "T" identifica el código del tipo de producto; a partir de éste y del precio público el sistema cargará automáticamente el Precio Farmacia y, por consiguiente, con éste y con el precio costo determinará la utilidad o pérdida del producto.

Para fines de control se incluye el dato de la fecha de la última actualización al producto (FUA-PROD) y la unidad de medida (UM). Se termina el registro con la inclusión de la ubicación física del producto para cada una de las farmacias.

Es necesario aclarar que para el llenado del documento FAR01 el usuario deberá haber contemplado lo siguiente:

- La asignación de los códigos del proveedor.
- La asignación de números de producto por proveedor
- La ubicación del producto por farmacia.

## g) **DISEÑO DEL ARCHIVO DE MOVIMIENTOS MENSUALES**

Los objetivos básicos de este archivo se centran en lo siguiente: primero, llevar un control de las ventas mensuales identificando las ventas al público, a empleados federales y a crédito por producto; segundo, permitir la generación de informes mensuales de apoyo contable, proporcionando cifras globales por tipo de venta, tipo de operación (venta o devolución), farmacia y cliente. En la figura 6.8 se describen los datos necesarios:

**CANTIDAD VENDIDA AL MES (CAN-VTA):** Es la cantidad de productos vendidos durante el mes; diariamente se actualizarán los registros que tengan movimiento o, en su caso, se darán de alta en el archivo. Este archivo contendrá únicamente los registros (productos) que hayan tenido al menos un movimiento al mes, ya sea venta o devolución. Los demás campos se describieron con anterioridad.

## h) **DISEÑO DEL ARCHIVO ESTADISTICO MENSUAL DE OPERACION**

El objetivo de este archivo con vigencia mensual, se dirige hacia la obtención de reportes estadísticos, comparativos de servicios y eficiencia, etc. El archivo (ver figura 6.9) permitirá soportar las funciones administrativas de control del personal de servicio, buscándose dar una respuesta ágil y confiable a preguntas del siguiente tipo:

- Farmacia con mayor diferencia de cobro en notas de venta
- Empleado por farmacia con el mayor importe en diferencia de cobro en notas de venta
- Importe de dicha responsabilidad
- Farmacia con mayor volúmen de ventas
- Empleado que ha prestado el mayor número de servicios durante el mes, trimestre, semestre o año
- Empleado que ha prestado el menor número de servicios durante un periodo
- En qué farmacia se encuentra ubicado
- Farmacia que tiene el mayor número de devoluciones
- Periodo del año en que se tiene el mayor número de ventas o devoluciones
- Ventas públicas realizadas durante el año
- Ventas a empleados federales
- Ventas por crédito
- Tipo de venta en donde se registra la mayor incidencia de errores de cobro
- Farmacia con las estadísticas menos favorables

Ejemplo:

- 14 TRASPASO DE FARMACIA 1 A LA FARMACIA 4
- 31 TRASPASO DE FARMACIA 3 A LA FARMACIA 1
- 23 TRASPASO DE FARMACIA 2 A LA FARMACIA 3

etc.

**NUMERO DEL DOCUMENTO DE REFERENCIA (NO-DOCTO-REF).** Este dato se usará cuando sea surtido un pedido, ya sea por un proveedor o un droguero mayorista; es el número del pedido que emitió el sistema y servirá para cuadrar los importes y volúmenes pedidos (número de pedido), contra los surtidos (número de factura o remisión).

#### f) **DISEÑO DEL ARCHIVO DE MOVIMIENTOS DIARIOS**

El objetivo básico de este archivo (figura 6.7) es el de capturar todos los movimientos diarios que se generen en las farmacias únicamente por concepto de ventas al público, en cualquiera de sus tres tipos y por devolución de ventas. Los documentos fuente que servirán como alimentación al sistema serán las notas de venta y las devoluciones.

Ya que actualmente los datos que se manejan en dichos documentos carecen de la totalidad de conceptos que se manejarán en los archivos del sistema, será necesario diseñar un nuevo formato para estas funciones. Los datos que se contemplan se describen a continuación:

**CANTIDAD (CANT):** Es el número de productos vendidos o devueltos para un mismo código de producto en una sola nota de venta o devolución.

**NUMERO DE NOTA (NO-NOTA):** Es el número preimpreso en la nota de venta o devolución; la numeración de este documento es controlada por la GGF (por turnos, por empleados, por farmacia, etc.). Este dato será importante en la explotación del sistema, pues será el número de referencia cuando existan notas con diferencia en su cobro (problema muy común en la GGF actualmente).

**NUMERO DE NOTA DE REFERENCIA (NO-NOTA-REF):** Es el número de la nota de referencia que debe anotarse cuando el tipo de operación es una devolución. Permite identificar los errores en importes para las notas de devolución; esto es, si un empleado altera el importe de una nota original, el sistema lo detectará en el proceso de validación, puesto que el archivo de movimientos diarios se conservará por un tiempo determinado.

**GENERACION DE PEDIDOS URGENTES.** Con la alternativa 1 este problema persiste; con la alternativa 2 este problema desaparece.

**EMISION DE DIVERSOS REPORTES PARA EL CONTROL ADMINISTRATIVO DEL INVENTARIO.** La alternativa 1 puede proporcionar toda clase de listados pero con un cierto defasamiento en tiempo, ya que los archivos no estarían actualizados al día al momento de generarse los listados. Esto implica que la información pierda poco o mucho de la confiabilidad deseada si el defasamiento también es pequeño o grande. La alternativa 2 también puede proporcionar toda clase de listados que requiera el usuario, presentando además la ventaja de que un operador puede solicitar al sistema en cualquier instante, la impresión de determinados listados, sin tener que entrar en el lento e ineficiente proceso de peticiones formales al centro de cómputo. La alternativa 2 presenta las mejores ventajas.

**REAJUSTE POR ALTAS, BAJAS Y CAMBIOS EN LOS CONCEPTOS QUE INTEGRAN LOS ARCHIVOS DEL SISTEMA.** Dadas las actuales condiciones del mercado de productos farmacéuticos, cualquier sistema de inventarios que controle medicamentos presenta un dinamismo nunca antes experimentado. La alternativa 1 presenta cierta flexibilidad a este respecto, pero con el inconveniente de que las altas, bajas y cambios no pueden introducirse al sistema en forma instantánea. A este respecto, la alternativa 2 permite efectuar cambios en forma inmediata por terminal; dados los requerimientos del usuario a este respecto, la alternativa 2 es la que presenta mayores ventajas.

## **RESUMEN DE ALTERNATIVAS.**

De acuerdo a este análisis de alternativas, la opción 2 es la que satisface de mejor manera los requerimientos que impone la GGF para resolver la problemática detectada.

Aún cuando la alternativa del sistema en tiempo real presenta desventajas de bastante consideración (alto riesgo de fallo, programación de alto nivel, inversión alta en equipo e instalaciones, etc.), éstas serán absorbidas por la DGSI, quedando a la GGF la introducción paulatina de cambios en sus procedimientos de trabajo.

Por otro lado, las desventajas del sistema propuesto son de carácter técnico en su mayoría, y si existe una dependencia en la Secretaría a nivel de Dirección General que se dedica a solucionar problemas de este tipo, pues que mejor que aprobar la selección de ésta alternativa; si se solventan los problemas organizacionales y se puede regular el comportamiento del personal operativo, esta selección dará excelentes resultados.

### **5.2.1 ASPECTOS TECNICOS**

Una vez que el análisis de alternativas puso de manifiesto las ventajas de seleccionar la alternativa 2 como la mejor, es necesario hablar ahora de las implicaciones técnicas y administrativas derivadas de la selección.

En el aspecto técnico será necesario tomar en cuenta en DGSI los siguientes puntos a fin de determinar las implicaciones del futuro sistema en la configuración actual del equipo:

El tamaño del procesador central, ya que dependiendo del volumen de transacciones en tiempo real, aquel deberá mantenerse igual o incrementarse a corto, mediano o largo plazo.

Determinar si la velocidad actual del procesador central es apropiada para proporcionar respuestas en tiempo real de manera aceptable.

Determinar la capacidad estimada de almacenamiento (muy alta en sistemas a tiempo real) primario y secundario que consumirá el sistema y establecer un plan a seguir si la capacidad de almacenamiento en la configuración actual no es suficiente para absorber el nuevo sistema.

Determinar características del equipo periférico a emplear, como terminales, cajas electrónicas, impresoras, módems, multiplexores. etc.

## **5.2.2 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

El aspecto administrativo es de principal importancia para la Gerencia General de Farmacias, ya que todo sistema automatizado de información requiere y produce cambios en los procedimientos de trabajo establecidos; es necesario que el usuario tome en cuenta los cambios que impondrá el sistema, a fin de planear la conversión del mismo, a saber:

- Selección y capacitación del personal que operará el sistema.
- Protección contra fallas intencionales o no de los operadores.
- Preparación para el cambio del sistema.
- Negociar condiciones de compra, entrega y rechazo de mercancía con los proveedores.
- Proporcionar información confiable y oportuna, así como las estadísticas que requiera la DGSI, para implementar y cargar los archivos del sistema.
- Comprobar la validez del algoritmo matemático para el control del inventario propuesto por la DGSI.
- Formalizar y legalizar los documentos emitidos por computadora (pedidos, devoluciones, etc.).



**DESCRIPCION DE ARCHIVO**



SISTEMA  
**SIFARMA**

CLAVE/SISTEMA  
**FP**

FECHA

HOJA  
**1/2**

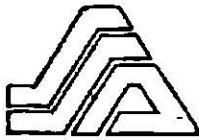
NOMBRE DEL ARCHIVO: MOVIMIENTOS DIARIOS  
SISTEMAS QUE LO UTILIZAN: FARMACIAS

ESPECIFICACIONES	
CINTAS	DISCO
CODIGO DE GRABACION: <u>EBCDIC</u>	NOMBRE PERMANENTE (PF): <u>FP9D06</u>
TIPO: <u>RESPALDO</u>	IDENTIFICACION (ID): <u>K0</u>
DENSIDAD: <u>1600 BPI</u>	CICLO (CY): <u>001</u>
CARACTERES POR RES.: MAX. <u>221</u> MIN. <u>68</u>	TIPO DE ORGANIZACION: <u>SECUENCIAL</u>
REGISTROS POR BLOQUE: _____	TIPO DE REGISTRO: <u>FIJO</u>
TIPO DE BLOQUE: <u>CONSTANTE</u>	TIPO DE BLOQUE: <u>CARACTER</u>
TIPO DE REGISTRO: <u>VARIABLE</u>	SET-NAME: <u>GDR1511</u>
	NUMERO DE VOLUMEN (VSN): <u>DR1510</u>
	LLAVE DE ACCESO (KEY WORD): <u>- - -</u>
	P/RELATIVA DE LA LLAVE: <u>- - -</u>
	LONGITUD DE LA LLAVE: <u>- - -</u>

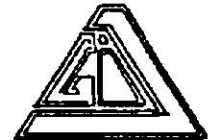
Nº	MNEMONICO	TIPO	LONG	DE	A	DEC.	OBSERVACIONES
1.0	NO-FARM	N	1	1	1		
2.0	NO-NOTA	AN	8	2	9		
3.0	NO-NOTA-REF	AN	8	10	17		
4.0	TIPO-OPER	N	1	18	18		
5.0	TIPO-VTA	N	1	19	19		
6.0	NO-CAJA	N	1	20	20		
7.0	TURNO	N	1	21	21		
8.0	NO-VEND	N	2	22	23		
9.0	COD-CTE	N	3	24	26		
10.0	MOT-DEV	N	1	27	27		
11.0	IMP-PROD	N	7	28	34	2	
12.0	IMP-IVA	N	7	35	41	2	
13.0	TOT-VTA-DEV	N	8	42	49	2	
14.0	CONT-TRA	N	2	50	51		

LG10M-03-008A

Fig. 6.7 Diseño del Archivo de Movimientos Diarios



DESCRIPCION DE ARCHIVO



SISTEMA  
SIFARMA

CLAVE/SISTEMA  
FP

FECHA

HOJA  
2 DE 2

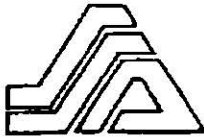
DESCRIPCION DE REGISTRO

NUM.	MNEMONICO	TIPO	LONG.	DE	A	DEC.	OBSERVACIONES
15.0	TRAILER	N	170	52	221		OCURRE 10 VECES CON
15.1	COD-PROD	N	7				LONGITUD DE 17 CRS.
15.2	CANT	N	4				
15.3	IMP	N	6			2	IMPORTE COBRADO

0610M-03-0688

Fig. 6.7 Diseño del Archivo de Movimientos Diarios (Continuación)





## DESCRIPCION DE ARCHIVO



SISTEMA  
SIFARMA

CLAVE/SISTEMA  
FP

FECHA

HOJA  
1

NOMBRE DEL ARCHIVO: MOVIMIENTOS MENSUALES  
SISTEMAS QUE LO UTILIZAN: FARMACIAS

ESPECIFICACIONES	
CINTAS	DISCO
CODIGO DE GRABACION: <u>EBCDIC</u>	NOMBRE PERMANENTE (PF): <u>FP9D07</u>
TIPO: <u>RESPALDO</u>	IDENTIFICACION (ID): <u>K0</u>
DENSIDAD: <u>1600 BPI</u>	CICLO (CY): <u>001</u>
CARACTERES POR REG.: MAX <u>38</u> MIN. _____	TIPO DE ORGANIZACION: <u>INDEXED</u>
REGISTROS POR BLOQUE: _____	TIPO DE REGISTRO: <u>FIJO</u>
TIPO DE BLOQUE: <u>CONSTANTE</u>	TIPO DE BLOQUE: <u>CARACTER</u>
TIPO DE REGISTRO: <u>FIJO</u>	SET-NAME: <u>GDR0501</u>
	NUMERO DE VOLUMEN (VSN): <u>DR0500</u>
	LLAVE DE ACCESO (KEY WORD): <u>COD-PROD</u>
	P/RELATIVA DE LA LLAVE: <u>1-7</u>
	LONGITUD DE LA LLAVE: <u>7</u>

Nº	MNEMONICO	TIPO	LONG	DE	A	DEC.	OBSERVACIONES
1.0	COD-PROD	N	7				
1.1	COD-PROV	N	3	1	3		
1.2	NO-PROD	N	3	4	6		
1.3	DIGVER	N	1	7	7		
2.0	CANT-VTA	N	4	8	11		CANT. VENDIDA AL MES
3.0	TIPO-OPER	N	1	12	12		
4.0	TIPO-VTA -	N	1	13	13		
5.0	IMP-PROD	N	10	14	23	2	
6.0	IMP-IVA	N	10	24	33	2	
7.0	NO-FARM	N	1	34	34		
8.0	COD-CTE	N	3	35	37		
9.0	MOT-DEV	N	1	38	38		

UGIOM-03-008A

Fig. 6.8 Diseño del Archivo de Movimientos Mensuales



# DESCRIPCION DE ARCHIVO



SISTEMA  
**SIFARMA**

CLAVE/SISTEMA  
**FP**

FECHA

HOJA  
**1**

NOMBRE DEL ARCHIVO: ESTADISTICO MENSUAL DE OPERACION  
 SISTEMAS QUE LO UTILIZAN: FARMACIAS

CINTAS		DISCO	
CODIGO DE GRABACION: <u>EBCDIC</u>	NOMBRE PERMANENTE (PF): <u>FP9D08</u>		
TIPO: <u>RESPALDO</u>	IDENTIFICACION (ID): <u>K0</u>		
DENSIDAD: <u>1600 BPI</u>	CICLO (CY): <u>001</u>		
CARACTERES POR REG.: MAX <u>25</u> MIN. _____	TIPO DE ORGANIZACION: <u>INDEXED</u>		
REGISTROS POR BLOQUE: <u>CONSTANTE</u>	TIPO DE REGISTRO: <u>FIJO</u>		
TIPO DE BLOQUE: _____	TIPO DE BLOQUE: <u>CARACTER</u>		
TIPO DE REGISTRO: <u>FIJO</u>	SET-NAME: <u>GDR0501</u>		
	NUMERO DE VOLUMEN (VSN): <u>DR0500</u>		
	LLAVE DE ACCESO (KEY WORD): <u>NO-VEND-E</u>		
	P/RELATIVA DE LA LLAVE: <u>1-3</u>		
	LONGITUD DE LA LLAVE: <u>3</u>		

Nº	MNEMONICO	TIPO	LONG	DE	A	DEC.	OBSERVACIONES
1.0	NO-VEND-E	N	3				
1.1	NO-FARM	N	1	1	1		
1.2	NO-VEND	N	2	2	3		
2.0	NO-SERVS	N	4	4	7		NO. DE SERVICIOS PRES-
3.0	TIPO-VTA	N	1	8	8		TADOS AL MES.
4.0	IMP-VTAS	N	9	9	17	2	
5.0	IMP-ACUM-DIFS	N	7	18	24	2	IMPORTE MENSUAL DE LAS
6.0	TIPO-OPER-	N	1	25	25		NOTAS CON DIFERENCIAS
							POR EMPLEADO Y FARMACIA

U610M-03-008A

Fig. 6.9 Diseño del Archivo Estadístico Mensual de Operación

**DOCUMENTO FUENTE FAR - 01**

CODIGO PROVEEDOR		NOMBRE		CISOSAS		TEL.		MED. SMA		X00.	
Domicilio		G.P.C.		FECHA ALTA (A-B-C-D)		TEL.					
No. PROO	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	P R E C I O S		FUA-PROO (UM)	U B I C A C I O N						
		PUBLICO	FARMACIA		FAR 1	FAR 2	FAR 3	FAR 4			

Fig. 6.10 Diseño del documento FAR-01 para carga de descripciones de productos al sistema





FORMATO DE DESPLIEGUE

SISTEMA: DISPLAY Nº  
SUBSISTEMA:

Fig. 6.14 Diseño de la Carátula del Sistema

# DIRECCION GENERAL DE SISTEMAS E INFORMATICA FORMATO DE DESPLIEGUE

1	S I S T A .	21	1	S I F A R M A
2		22	2	
3		23	3	
4		24	4	
5			5	
6			6	
7	*****MENU GENERAL**		7	
8			8	
9			9	
10	(1) TELECONSULTA		10	
11			11	
12	(2) PROCESO DE ACTUALIZACION		12	
13			13	
14	(3) EMISION DE REPORTE		14	
15			15	
16			16	
17	SU OPCION ((1))		17	
18			18	
19			19	
20			20	
21			21	
22			22	
23			23	
24	PARA TERMINAR SESION DIGITE FIN ( )		24	

SISTEMA:  
SUBSISTEMA:

DISPLAY N°

Fig. 6.15 Diseño del Menú General

DIRECCION GENERAL DE SISTEMAS E INFORMATICA  
FORMATO DE DESPLIEGUE

1	S.S.A.	GERENCIA GENERAL DE FARMACIAS	SIFARMA
2		SISTEMA DE INFORMACION PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS	
3			
4			
5	** * *	SUBMENU DE TELECONSULTA ** * *	
6			
7		DIGITE EL NUMERO DE OPCION QUE DESEE CONSULTAR :	
8			
9		(1) CATALOGO DE PRODUCTOS	
10		(2) CATALOGO DE PROVEEDORES	
11		(3) NIVELES DE INVENTARIO	
12		(4) ESTADISTICAS MENSUALES	
13		(5) COMPRAS MENSUALES POR PROVEEDOR	
14		(6) VENTAS MENSUALES POR TIPO	
15		(7) AUDITORIA DE OPERACION	
16			
17			
18		SU OPCION ( )	
19			
20			
21			
22			
23			
24		PARA REGRESAR AL MENU GENERAL DIGITE '9' ( )	

SISTEMA:   
SUBSISTEMA:   
DISPLAY N°

Fig. 6.16 Diseño del Submenú de Teleconsulta



DIRECCION GENERAL DE SISTEMAS E INFORMATICA  
**FORMATO DE DESPLIEGUE**

1	S.S.A.	GERENCIA GENERAL DE FARMACIAS	1	STEFARMA
2			2	
3		SISTEMA DE INFORMACION PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS	3	
4			4	
5	* * *	SUBMENU DE ACTUALIZACION * * *	5	
6			6	
7		DIGITE EL NUMERO DE LA OPCION QUE DESEE TRABAJAR :	7	
8			8	
9		(1) RECEPCION DE PEDIDOS	9	
10		(2) CANCELACION DE PEDIDOS	10	
11		(3) TRASPASOS ENTRE FARMACIAS	11	
12		(4) DEVOLUCIONES A PROVEEDOR	12	
13		(5) AJUSTES AL INVENTARIO ACTUAL	13	
14		(6) RECEPCION COMPRAS DIRECTAS	14	
15		(7) CANCELACION DE COMPRAS DIRECTAS	15	
16		(8) CATALOGOS	16	
17			17	
18			18	
19			19	
20		SU OPCION ( )	20	
21			21	
22			22	
23			23	
24		PARA REGRESAR AL MENU GENERAL DIGITE "9"	24	

SISTEMA: SUBSISTEMA: DISPLAY NO

Fig. 6.17 Diseño del Submenú de Actualización

DIRECCION GENERAL DE SISTEMAS E INFORMATICA  
**FORMATO DE DESPLIEGUE**

1	S.I.S.A.	1	SIFARMA
2	GERENCIA GENERAL DE FARMACIAS	2	
3	SISTEMA DE INFORMACION PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS	3	
4		4	
5	*** SUBMENU DE EMISION DE REPORTES ***	5	
6		6	
7	DIGITE EL NUMERO DE LA OPCION QUE DESEE IMPRIMIR :	7	
8		8	
9	(1) PEDIDOS A PROVEEDORES	9	
10	(2) CATALOGO DE PRODUCTOS POR PROVEEDOR	10	
11	(3) CATALOGO DE PRODUCTOS ALFABETICO	11	
12	(4) CATALOGO DE PROVEEDORES ALFABETICO	12	
13	(5) RELACION DE PRODUCTOS QUE CAMBIARON DE PRECIO	13	
14	(6) RELACION DE ARTICULOS PROXIMOS A CADUCIDAD	14	
15	(7) MOVIMIENTOS FISICOS VALORIZADOS	15	
16	(8) RELACION DE NOTAS CON DIFERENCIA EN SU COEHO	16	
17	(9) REPORTE VALORIZADO DEL INVENTARIO	17	
18		18	
19		19	
20	SU OPCION ( )	20	
21		21	
22		22	
23		23	
24	PARA REGRESAR AL MENU GENERAL DIGITE "0"	24	

SISTEMA:   
 SUBSISTEMA:   
 DISPLAY NO:

Fig. 6.18 Diseño del Submenú de Emisión de Reportes

