

48
241



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE INGENIERIA

**DESARROLLO DE UN PROTOTIPO
PARA UN MERCADO DE CAPITAL**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN COMPUTACION**

P R E S E N T A

ROSA EVELYN GOMEZ HERNANDEZ



**DIRECTOR:
ING. LUIS G. CORDERO BORBOA**

MEXICO, D.F.

1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradezco...

...en especial al Ing. Luis G. Cordero Borboa, por su experiencia, consejos y tiempo que permitió que este trabajo se realizara de la mejor manera.

... a la Facultad de Ingeniería y a todos los profesores que tuve la fortuna de conocer por haberme brindado su conocimientos y experiencia.

Gracias Señor por ser la Luz de mi vida y por que sin tí nada de esto sería posible.

Dedicado a mis padres Rosa Hernández y Raúl Gómez, por que gracias a su ejemplo, a su amor y a su apoyo he logrado todos mis anhelos.

A mis hermanas Cynthia y Tania, por que su apoyo y amor son fuente de fortaleza y alegría en todo momento

A Rafael Cárdenas por todo su amor y apoyo, gracias por compartir tu vida conmigo.

INDICE

INTRODUCCION	I
1 ANTECEDENTES	1
1.1 Historia del S.D. INDEVAL	1
1.2 Clasificación del Mercado de Valores	7
2 INGENIERIA DE SISTEMAS DE INFORMACION	9
2.1 Planeación	15
2.1.1 Arquitectura de la Información	17
2.1.2 Arquitectura de Aplicaciones	17
2.1.3 Arquitectura Técnica	18
2.2 Análisis	18
2.3 Diseño	20
2.4 Construcción	21
3 PLANEACION APLICADA AL S.D. INDEVAL	22
3.1 Mapa de Sistemas Actuales	23
3.2 Necesidades de Información	24
3.3 Mapa de Sistemas a Futuro	25
3.4 Tecnología de Información Actual	26
3.5 Tecnología de Información a Futuro	27
3.6 Personal Actual	28
3.7 Personal a Futuro	29
4 ANALISIS DEL SISTEMA INTERACTIVO PARA EL DEPOSITO DE VALORES (SIDV)	30
4.1 Diagrama de Contexto	30
4.2 Diagrama Entidad – Relación de Alto Nivel	32
4.3 Diagrama Entidad – Relación a Detalle	34
4.4 Diagramas de Flujo de Datos a Detalle	37
4.4.1 Diagrama de Nivel 1	37
4.4.2 Diagrama de Nivel 2 para el Módulo Capturar Operación	38

4.4.3 Diagrama de Nivel 2 para el Módulo Procesar Operación	39
4.4.3.1 Diagrama de Nivel 2 para Proceso Liberación	40
4.4.4 Diagrama de Nivel 3 para Módulo Consultar Operación	41
4.5 Diccionario de Datos	42
4.5.1 Diccionario de Flujo de Datos	43
4.5.1.1 Diccionario de Significado de Flujo de Datos	43
4.5.1.2 Diccionario de Estructura de Flujo de Datos	45
4.5.2 Diccionario de Almacén de Datos	47
5 DISEÑO	48
5.1 Carta de Estructura de Alto Nivel	50
5.2 Carta de Estructura detallada del módulo de Captura Operación	51
5.3 Carta de Estructura detallada del módulo de Proceso de Operación	52
5.4 Carta de Estructura detallada del módulo de consulta de operación	54
6 CONSTRUCCION	55
6.1 Modelo físico de los datos	55
6.2 Seudocódigo	64
6.3 Ejemplos de aplicación	70
CONCLUSIONES	80
BIBLIOGRAFIA	83

INTRODUCCION

La evolución que el Sistema Financiero Mexicano ha tenido en los últimos años ha requerido que de igual manera evolucionen los sistemas de cómputo que permiten realizar las operaciones bursátiles de manera óptima y segura.

Por este motivo las instituciones que tienen a su cargo la responsabilidad de observar el sano funcionamiento del Mercado de Valores Mexicano, tienen, por tanto, el compromiso de mantener una constante actualización de los sistemas que ofrecen para la operación del Mercado Bursátil.

S.D. INDEVAL como único depósito de valores de México, y en su afán de brindar el mejor servicio a los participantes del Mercado de Valores ha propuesto la renovación y actualización de sus sistemas de cómputo para adecuarse a las necesidades de estos.

Actualmente S.D. INDEVAL cuenta con un sistema propietario, que tiene como principal problema el mantenimiento y realización de nuevos módulos ya que no se llevó a cabo el uso de una metodología formal para realizarlo.

Por lo tanto en este seminario de investigación propongo el uso de la Metodología de Ingeniería de Información para llevar a cabo el análisis e implementación de un prototipo de Mercado de Capital.

El primer capítulo presenta los antecedentes de S.D. INDEVAL, la misión, visión y objetivos que tiene como empresa, así como su importancia dentro del Sistema Financiero Mexicano.

El segundo capítulo se explica la metodología de Ingeniería de Sistemas de Información, la cual se aplica a todas las áreas de la empresa y no sólo a una de ellas como otras metodologías, lo que permite tener una visión global de las necesidades de la empresa y por tanto modularizar cada una de estas.

En el tercer capítulo se muestra como se aplica la fase de planeación en el caso de S.D. INDEVAL.

El cuarto capítulo contiene el análisis del sistema presentando los diagramas de entidad – relación, de flujo de datos y el diccionario de datos.

El quinto capítulo presenta el diseño que incluye las cartas de estructura que son una herramienta gráfica de la metodología.

En el sexto capítulo se presenta la construcción del sistema, se define la base de datos, el seudocódigo y las pantallas de aplicación más representativas del sistema.

Por último se presentan las conclusiones y la bibliografía empleada en el presente trabajo.

1 ANTECEDENTES

El creciente desarrollo económico del país ha desembocado en la necesidad imperante de crear instituciones y leyes que permitan la seguridad y facilidad necesaria para realizar operaciones bursátiles, por esto el gobierno mexicano ha generado el marco legal e institucional para permitir el adecuado desarrollo del mercado bursátil.

1.1 Historia de S.D. INDEVAL

Los esfuerzos realizados para agilizar, facilitar y reducir costos y riesgos en las operaciones bursátiles, así como mantener un mayor control de las transacciones efectuadas en el mercado y de los valores¹ o instrumentos objeto de las mismas, dieron por resultado el surgimiento de diversas instituciones cuya finalidad común ha sido la inmovilización física de los valores mediante su depósito en ellas. Estas instituciones son denominadas como Depósito de Valores.

En México, en enero de 1975, se expidió la Ley del Mercado de Valores, con el objetivo fundamental de propiciar un marco institucional adecuado para el desarrollo y fortalecimiento del mercado bursátil.

¹ Por *valor* se entenderá al título de derecho o crédito, emitido en serie o en masa, destinado generalmente para su colocación pública.

Entre las disposiciones que comprende esta Ley, se previó la necesidad de construir depósitos centralizados de valores (capítulo sexto, artículo 54), siendo este el antecedente más remoto del depósito de valores en México.

La dinámica bursátil registrada en el lapso de 1977 a 1980 en México, provocó una creciente complejidad de las operaciones debido a su cantidad y diferentes modalidades. Por esto se consideró oportuno crear el organismo que complementaría la infraestructura del mercado bursátil mexicano, para contribuir a una mejor y más segura operación del mismo.

El 28 de abril de 1978, se constituyó legalmente el primer Depósito de Valores en México como organismo gubernamental con personalidad jurídica y patrimonio propio. Y fue en octubre de 1979 cuando la institución empezó a recibir títulos en depósito.

El 31 de diciembre de 1986, como resultado de la política del Gobierno Federal de desincorporación de entidades del sector público, se difundió en el Diario Oficial de la Federación el acuerdo que señalaba las bases de disolución del organismo descentralizado INDEVAL debido a lo anterior, a partir de el 1o. de Octubre 1987 se crea la nueva sociedad denominada S.D. INDEVAL, S.A. de C.V., la cual adopta el carácter de organismo privado.

La visión del S.D. INDEVAL es la de convertirse en el depósito de valores líder de América Latina, manteniendo un enfoque de innovación y excelencia en la calidad en el servicio y concentrando sus esfuerzos para desarrollar servicios que se anticipen a las necesidades del mercado.

De esta manera, S.D. INDEVAL es el único organismo autorizado en México para operar como Institución para el Depósito de Valores, de acuerdo a lo establecido en la Ley del Mercado de Valores.

La misión de la empresa ha sido y será mantener una constante adecuación a las condiciones del mercado y a las necesidades de sus depositantes, cumpliendo con estándares establecidos internacionalmente, por lo que garantiza seguridad, rapidez y calidad en el servicio que proporciona a los participantes nacionales y extranjeros.

Este constante desarrollo representa un soporte de confiabilidad dentro del sistema financiero mexicano, ya que proporciona seguridad a los depositantes y a los intermediarios financieros.

El objetivo principal de S.D. INDEVAL es proporcionar un servicio eficiente para satisfacer las necesidades relacionadas con la custodia, administración, compensación, liquidación y transferencia de valores, lo

cual proporciona seguridad y rapidez en las operaciones realizadas.

Custodia es el servicio de guarda física de los valores o su registro electrónico en un banco o institución para el depósito de los valores, en este caso S.D. INDEVAL, la cual asume la responsabilidad por los valores en depósito.

Administración es el servicio de pago de los ejercicios de derechos, en especie o en efectivo, que devenguen sobre los valores que se tienen en depósito .

Compensación es el servicio de movimiento de valores de acuerdo con las operaciones realizadas, el comprador recibe los valores y el vendedor el dinero producto de la operación.

Liquidación es el complemento de una transacción , es decir el mecanismo para que los valores sean traspasados a las cuentas de valores del nuevo propietario de los mismos y el efectivo acreditado a las cuentas de la contraparte correspondiente.

Transferencia es el cambio de propiedad de los valores.

Estos servicios se proporcionan a casas de bolsa, especialistas bursátiles, bolsas de valores, instituciones de crédito, de seguros y de fianzas, a sociedades de

inversión y a sociedades operadoras, así como a entidades financieras extranjeras, siempre y cuando reúnan las características que establece la Comisión Nacional Bancaria y de Valores

Actualmente el S.D. INDEVAL está regulado por la Ley del Mercado de Valores , La Ley General de Sociedades Mercantiles y su Reglamento Interior General. A su vez, está sujeto a la inspección y vigilancia directa de la Comisión Nacional de Valores, de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y del Banco de México, como se puede observar en la Fig. 1.1

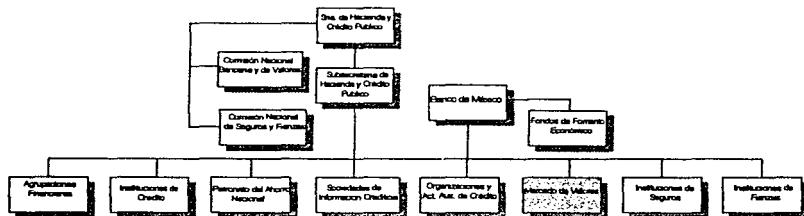


Fig. 1.1

Organigrama del Sistema Financiero Mexicano

El papel que juega S.D. INDEVAL dentro del Sistema Financiero Mexicano, en especial, dentro del Mercado de Valores es de suma importancia, ya que por ser el único depósito de valores en México permite a sus participantes tener **en línea** la información de todas las operaciones que realizan y la afectación de sus cuentas. En la Fig. 1.2 podemos apreciar la estructura actual del Mercado de Valores.

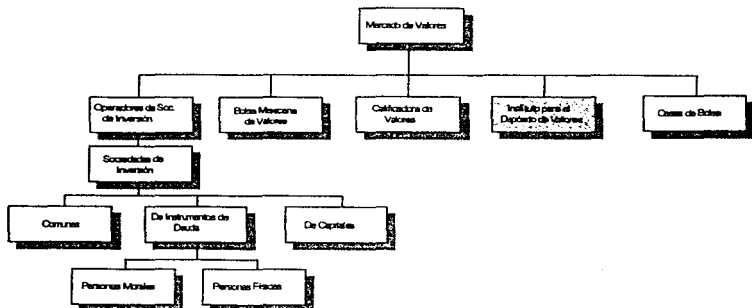


Fig. 1.2.

Organigrama del Mercado de Valores Mexicano

1.2 Clasificación del Mercado de Valores

Los instrumentos de ahorro e inversión propios del mercado de valores son muy diversos y cada uno posee determinadas características que en sí, responden a ciertas necesidades de las entidades emisoras y del público inversionista. Sin embargo, considerando el riesgo y el plazo de negociación de los valores, estos se clasifican en instrumentos del Mercado de Capitales, del Mercado de Dinero y del Mercado de Metales (Cuadro 1.1).

Mercado de Capitales	Renta Variable	<ul style="list-style-type: none"> *Acciones de Empresas Industriales, Comerciales y de Servicio *Acciones de Aseguradoras y Afiliadoras *Acciones de Casas de Boleo *Acciones de Bancos *Acciones de Grupos Financieros *Acciones de Sociedades de Inversión *Warrants *Bonos Bancarios Indexados
	Renta Fija	<ul style="list-style-type: none"> *Obligaciones de Empresas Industriales Comerciales y de Servicio *Obligaciones subordinadas *Bonos de Ranspación Urbana *Bonos Bancarios de Desarrollo *Bonos Bancarios de Infraestructura *Bonos Bancarios para la Vivienda *Certificados de participación inmobiliaria *Pagaré a mediano plazo *Pagaré financiero
Mercado de Dinero		<ul style="list-style-type: none"> *Certificados de la Tesorería de la Federación *Bonos de desarrollo del Gobierno Federal *Bonos de la Tesorería de la Federación *Bonos Aceptables del Gobierno Federal *Papel Comercial *Aceptaciones Bancarias *Pagaré con rendimiento liquidable al vencimiento *Pagaré a mediano plazo *Bonos Bancarios de Desarrollo Industrial *Creduburs
Mercado de Metales		<ul style="list-style-type: none"> *Censurarios *Onzas Troy de Plata *Certificados de Plata

Cuadro 1.1

Instrumentos manejados en el Mercado de Valores Mexicano

El Mercado de Capitales tiene como característica fundamental que la oferta y la demanda de recursos es a mediano y largo plazos (mayor a un año), donde sus demandantes, empresas o instituciones, normalmente los solicitan para la formación de capital fijo. A su vez éste se clasifica en sector de renta variable y sector de renta fija.

El sector de renta variable agrupa a los instrumentos cuyo rendimiento no se conoce y puede incluirse, no existir o ser pérdida. El sector de renta fija o predeterminada engloba aquellos instrumentos que permiten a sus poseedores el derecho de recibir un rendimiento preestablecido en un plazo definido.

El Mercado de Dinero tiene por característica ser de actividad crediticia a corto plazo (menor a un año y en ocasiones menor que un mes), en donde los oferentes realizan inversiones de fondos con la expectativa de recuperarlos con prontitud y los demandantes los requieren para tener equilibrados sus flujos de recursos.

El mercado de metales involucra las operaciones realizadas con metales amonedados (centenario de oro y onza troy de plata) o documentos respaldados por alguno de ellos. Debido a que la utilidad obtenida de la negociación con estos instrumentos es una función del valor de los metales en el mercado, este mercado es de renta variable.

2 INGENIERIA DE SISTEMAS DE INFORMACION

La integración de la información requerida por las empresas ha generado la creación de sistemas de información que son difíciles de realizar.

El desarrollo de estos grandes y complejos sistemas de información debe basarse en el principio de dividir sistemas complejos en subsistemas más simples y, eventualmente, en componentes elementales.

La ingeniería de información divide los sistemas de información en dos conjuntos de componentes elementales: datos y actividades. Datos son objetos que contienen hechos acerca de la empresa. Actividades son objetos que manipulan y usan los datos para proveer información para la operación de la empresa.

La intención de la ingeniería de información es evitar datos y actividades elementales duplicados. Esto es, cada pieza de dato es almacenada en un lugar, y cada actividad es un proceso único.

La Ingeniería de la Información se define como:

"La aplicación de un conjunto entrelazado de técnicas formales para la planeación, análisis, diseño y construcción de sistemas de

información para toda la empresa o en un sector muy grande de la misma.¹"

La *Ingeniería de Software* aplica técnicas estructuradas a un sólo proyecto. La Ingeniería de Información, en cambio, aplica técnicas estructuradas a toda la empresa, o a un largo sector de ésta. Las técnicas de la ingeniería de la información abarcan las mismas que la ingeniería de software pero con un enfoque distinto.

La ingeniería de la información no debe ser considerada como una metodología rígida, al igual que la ingeniería de software, es una clase genérica de metodologías.

En general las características más sobresalientes de la ingeniería de la información son las que se mencionan en la tabla 2.1.

¹ Martin, James Information Engineering

La metodología debe ser formal y aceptada en toda la empresa que la practique.

Aplica técnicas estructuradas en toda la empresa, o en un largo sector de ella, en vez de hacerlo a un proyecto.
Progresión en forma descendente a través de las siguientes etapas:
Plan estratégico de los sistemas
Planeación de la información
Análisis de las áreas del negocio
Diseño del sistema
Construcción
Conforme a su progreso a través de estas etapas la Ingeniería de la Información construye un repositorio de todo el conocimiento acerca de la empresa, sus modelos de datos, procesos y diseño de los sistemas.
La Ingeniería de la Información crea una estructura para desarrollar una empresa computarizada.
Se desarrollan los sistemas separadamente para cubrir esta estructura.
Con la estructura los sistemas pueden ser construidos y modificados rápidamente usando herramientas automatizadas.
La Ingeniería de la Información considera fuertemente al usuario en cada una de las etapas.
La Ingeniería de la Información facilita la evolución de los sistemas.
La Ingeniería de la Información identifica cómo la computación puede ayudar a las metas estratégicas de la empresa.

Tabla 2.1

Características de la Ingeniería de Información

Regularmente en el procesamiento tradicional de datos, los sistemas eran contruidos independientemente, por lo cual eran incompatibles uno de otro, tenían datos incompatibles, y era difícil comunicar uno sistema con otro. Algunas empresas tienen cientos de aplicaciones incompatibles, difíciles y caras de mantener.

Con la ingeniería de la información, se crean planes y modelos de alto nivel, y separadamente se construyen sistemas ligados dentro de estos planes y modelos. Particularmente son importantes los modelos de datos de todas las áreas. Asociado con esto está un modelo del proceso en cada área. Estos modelos constituyen una estructura que es representada en una computadora. Se construyen separadamente los sistemas para caber en esta estructura. Un conjunto de herramientas automáticas son usadas para permitir que los sistemas se diseñen y construyan relativamente rápido junto con la estructura. Diferentes equipos en diferentes lugares en tiempos diferentes construyen los sistemas que se ligan dentro de la estructura computarizada.

A continuación se listan las metas y beneficios de la ingeniería de la información.

- La Ingeniería de la Información ayuda a identificar oportunidades estratégicas de sistemas y logra ventajas competitivas construyendo los sistemas antes que la competencia.
- La Ingeniería de la Información enfoca el procesamiento de datos en las metas del negocio.
- La Ingeniería de la Información permite a la empresa tener todas sus funciones juntas. Diferentes sistemas son coordinados. Los mismos datos son representados de la misma manera en diferentes sistemas. Existe integración en los sistemas donde sea necesario.
- Nuevos sistemas pueden ser construidos relativamente más rápido dentro de la estructura de la Ingeniería de la Información

Los dos primeros conceptos usados en ingeniería de información para desarrollar sistemas son *análisis* – reducir un sistema complejo en componentes – y *síntesis* – combinando las partes restantes. Una empresa es analizada para obtener los datos y actividades elementales basados en los requerimientos del negocio y las necesidades de información.

La ingeniería de información es una metodología iterativa para el desarrollo de sistemas de información que relaciona los sistemas del negocio con los objetivos del mismo y está basada en el principio de reducir un sistema complejo en subsistemas más simples.

La ingeniería de información se compone de cuatro fases: Planeación, Análisis, Diseño y Construcción. Estas fases son dependientes una de otra debido a los cambios que pueda haber en los requerimientos y ambiente del negocio. Esta dependencia produce el Ciclo de Desarrollo de Sistemas como se muestra en la figura 2.1.

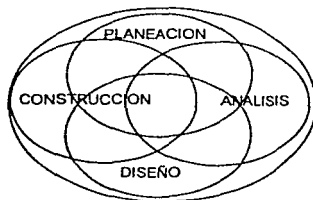


Figura 2.1

Ciclo del Desarrollo de Sistemas

2.1 Planeación

La fase de planeación crea un plan estratégico de información para una empresa o una parte de la misma. Las actividades de la planeación incluyen el análisis de los casos de negocios de la empresa, que incluyen, la misión, objetivos, metas, estrategias, factores de éxito, planes, funciones, organización necesidades de información y tipos de entidades. Los modelos de datos y actividades (tipos de entidades y funciones) son construidos para mostrar la interacción entre los casos de negocios. Estos modelos permiten una comprensión de como implementar los sistemas de información para la mejor satisfacción de los objetivos de la empresa.

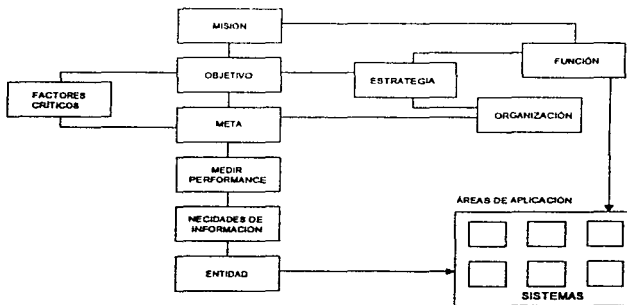


Fig. 2.2

Sistemas de negocios relacionados a los objetivos del negocio

La figura 2.2 ilustra la relación entre el caso de negocios y la manera en la que los sistemas se relacionan a los objetivos del negocio. Las entidades almacenan los datos usados por la empresa y que se requieren para llenar las necesidades de información; muestra como las metas son alcanzadas en base a los objetivos del negocio. Las funciones son las actividades de alto nivel del negocio, que eventualmente son transformadas en módulos de programas. Estos y los datos que procesan constituyen un sistema de negocio. Así, los sistemas se pueden relacionar a los objetivos del negocio.

Modelos, diagramas y mapas son usados para desarrollar los tres niveles de arquitectura que forman la base para la construcción de los sistemas de información:

- Arquitectura de información.
- Arquitectura de aplicaciones.
- Arquitectura técnica.

2.1.1 Arquitectura de información

Es el resultado del análisis de los datos y actividades de la empresa, llamados entidades y funciones. Esta arquitectura está basada en los requerimientos del negocio. Los datos son descritos en diagrama de entidad – relación, o modelo de datos, donde datos se representan como entidades y la interrelación entre datos se muestra como relaciones entre entidades. Las funciones se describen en diagramas de flujo de datos.

La relación entre entidades y funciones se representan en forma de una matriz. Una intersección de la matriz se llena con la acción que una función realiza en la entidad: crear, leer, actualizar o borrar (CLAB).

2.1.2 Arquitectura de aplicaciones

Define los sistemas de información a ser desarrollados, en base a la arquitectura de la información y al análisis de los casos del negocio.

Esta arquitectura es usualmente representada como una matriz con funciones como eje horizontal y niveles de administración (estrategia, planeación, control y operación) como el eje vertical.

2.1.3 Arquitectura técnica

Es una herramienta que permite definir las características de los sistemas, el software y las redes que serán aplicadas al caso de negocios.

El nivel de detalle representado en esta arquitectura debe ser igual al nivel de abstracción de las otras dos. Esto es, no debe mostrar números y cálculos precisos, este nivel de precisión no es posible hasta la fase de análisis.

2.2 Análisis

En teoría la fase de análisis desarrolla datos lógicos detallados y modelos de actividades para áreas de aplicación definidas en la fase de planeación. En práctica la fase de análisis muchas veces se enfoca en una aplicación predeterminada del negocio.

Los modelos lógicos detallados representan las reglas de negocio del área de aplicación. Las reglas de negocio determinan los datos y las relaciones. Un diagrama entidad – relación es completado para el área de aplicación. Todos los atributos son definidos para cada entidad, y todas las relaciones son verificadas. Típicamente, se agregan más entidades durante esta fase al modelo de datos producido en la fase de planeación, ya que el análisis es más detallado y

completo. El nivel de abstracción es reducido y los modelos son más explícitos.

Los modelos de actividades son una representación modular de las actividades de negocio de la empresa. Las funciones de alto nivel se descomponen en subfunciones o procesos. La descomposición de procesos continúa hasta que las entradas, salidas y lógica de procesamiento, puedan ser determinados para un proceso. Los procesos de más bajo nivel tienen la lógica del negocio definida en diagramas de acción u otro tipo de pseudo código. Estos diagramas de acción son la base para la generación de código. De este modo los programas son construidos sobre la lógica definida de las actividades del negocio de la empresa y no sobre algún diseño arbitrario.

Los resultados de la fase de análisis incluyen modelos completos de datos y actividades y proyectos recomendables para la fase de diseño. Los modelos de actividades incluyen la definición de la lógica de procesamiento para cada proceso.

2.3 Diseño

La fase de diseño usa los datos lógicos y modelos de procesos para diseñar la representación externa de los sistemas o aplicaciones. En esencia, los procesos finales son traducidos a pantallas de captura o programas batch. Todas las pantallas y reportes son diseñados. Estos formatos son revisados con el usuario final para ser completados y aceptados. Las pantallas, menús, y las secuencias batch son finalizados durante esta fase.

No es usual en esta fase agregar atributos, campos o entidades al modelo de datos. Estas se adiciones son el resultado del incremento en el detalle y usualmente son requeridos para controlar la ejecución del sistema. Sin embargo, estas adiciones pueden ser mínimas si es que existen. Cambio en el modelo de datos causan cambios en las actividades del negocio. Un número largo de cambios en el modelo de datos durante esta fase indica una fase de análisis incompleta.

En esta fase comienza la transición a una orientación técnica desde la orientación de negocios de las fases de planeación y análisis. Esta fase comienza la transformación del diseño lógico al físico. La transformación es completada en la fase de construcción .

2.4 Construcción

En esta fase se crea la base de los datos físicos y los programas para la plataforma específica. La estructura de la base de datos es creada desde el modelo de datos, y los programas son creados desde los procedimientos y procesos del negocio. La arquitectura técnica de la fase de planeación debe ser refinada durante la fase de análisis para definir la plataforma específica, el software, y el sistema de administración de base de datos, para la generación de la base de datos y los programas.

Toda la arquitectura planteada en la etapa de planeación y refinada durante la etapa de análisis debe ser implementada antes de comenzar la construcción del sistema.

Dependiendo de la herramienta CASE usada, la fase de construcción, puede realizarse de manera manual, automática o una combinación de ambas.

La fase de construcción incluye la compilación de los programas, la generación de la base de datos, y las pruebas del funcionamiento del sistema.

El resultado principal de esta fase es el sistema ejecutable.

3 PLANEACIÓN APLICADA AL S.D. INDEVAL

Las necesidades cambiantes de una empresa como S.D. INDEVAL, que presta un servicio tan importante para el Mercado de Valores Mexicano, y que necesita estar en una constante actualización y creación de nuevas herramientas que respondan adecuadamente a las necesidades del Sistema Financiero Mexicano, requiere contar con equipos de cómputo y de sistemas de información que respondan a las necesidades de rapidez y seguridad del mismo.

Esta necesidad de realizar un sistema de información grande y complejo requiere de un proceso ordenado que garantice su realización, por medio de un método que descomponga el sistema complejo en varios módulos y tenerlos perfectamente integrados. La ingeniería de la información es una metodología que permite desarrollar sistemas de información en los que se crean planes y modelos de alto nivel, y separadamente se construyen sistemas ligados dentro de estos planes y modelos.

A continuación se presenta la descripción de la tecnología y funciones actuales y a lo que se pretende llegar, tomando en cuenta las necesidades de información que se tienen para llevar a cabo no solo la migración de los sistemas, si no una verdadera optimización de estos, aprovechando las ventajas tecnológicas que ofrece una nueva plataforma tecnológica.

3.1 Mapa de Sistemas Actuales

El cuadro 3.1 presenta los módulos del sistema que existen actualmente.

FUNCIONES				
N I V E L E S		OPERACIONES	SISTEMAS	BOVEDA
	ESTRATEGIA Y PLANEACION			
	CONTROL			
	OPERACIÓN	Sistema de Mercado de Dinero, Sistema de Mercado de Capitales, Sistema de Tesorería.		

Cuadro 3.1

Mapa de Sistemas Actuales

3.2 Necesidades de Información

A continuación en el cuadro 3.2 se observan las necesidades que se tienen actualmente dentro de la empresa, las cuales son la base para hacer una adecuada planeación que permitirá realizar el desarrollo del sistema acorde a las necesidades actuales.

FUNCIONES				
N I V E L E S		OPERACIONES	SISTEMAS	BOVEDA
	ESTRATEGIA Y PLANEACION	Información sobre las disposiciones del Mercado de Valores Mexicano.	Información de cambios en las leyes del Mercado de Valores, para actualización de los sistemas.	
	CONTROL	Información de horarios de operación para cada mercado.		Información de los títulos, que se tienen registrados física y electrónicamente.
	OPERACIÓN	Información de la situación de las operaciones capturadas.		

Cuadro 3.2

Mapa de Necesidades de Información

3.3 Mapa de Sistemas a Futuro

De acuerdo con las necesidades de información que se detectaron, y dadas las necesidades cambiantes del Mercado de Valores Mexicano se prevee el desarrollo de los siguientes sistemas.

FUNCIONES				
N I V E L E S		OPERACIONES	SISTEMAS	BOVEDA
	ESTRATEGIA Y PLANEACION			
	CONTROL	Sistema de Control de Accesos y seguridad.		Sistema de Control de títulos.
	OPERACIÓN	Sistema interactivo para el Depósito de Valores que comprende los módulos de Mercado de Capitales, Mercado de Dinero, Papel Gubernamental, Tesorería, Ejercicios de Derecho, Sociedades de Inversión, Préstamo de Valores.		

Cuadro 3.3

Mapa de Sistemas a Futuro

3.4 Tecnología de la Información Actual

Actualmente el S.D. Indeval cuenta con dos computadores Hewlett Packard modelos HP3000/948 y HP3000/958, se emplea un sistema operativo propietario y el manejador de base de datos es jerárquica, la comunicación se realiza por líneas conmutadas.

PLATAFORMA TECNOLÓGICA					
N I V E L E S		COMPUTO	ALMACENAMIENTO	REDES	SOFTWARE
	ESTRATEGIA Y PLANEACION	2 Equipos HP3000 modelo 958 y 948	Cintas magnéticas	Líneas conmutadas y privadas. Multiplexor estadístico	
	CONTROL				Sistema operativo propietario MPE Base de datos propietaria Turbo image.
	OPERACION	Terminal HP700/92		Multiplexor estadístico, Modem	Desarrollo: Turbo image y Speedware.

Cuadro 3.4

Tecnología de la Información Actual

3.5 Tecnología de la Información a Futuro

De acuerdo con las nuevas tecnologías y por la necesidad de contar con sistemas que ofrezcan una mayor rapidez en la ejecución de procesos y por el crecimiento en el volumen de operaciones que se manejan se considera que lo más apropiado es cambiar hacia una plataforma Cliente-Servidor, que ofrece una mayor rapidez de procesamiento y una velocidad de acceso a la información mayor a la que se tiene actualmente.

PLATAFORMA TECNOLÓGICA						
N I V E L E S		COMPUTO	ALMACENAMIENTO	REDES	SOFTWARE	
	ESTRATEGIA	Y	2 equipos Emerald	Disco duro y discos	Red Ethernet con RDI.	MS-DOS 6, Windows 3.11,
	PLANEACION		HP9000/800 y HP9000/700	ópticos y cintas		DB-Lib 4.2.5, Net-Lib 1.0.3, Uniface! 52!Run-Time.
	CONTROL					Sistema operativo abierto HP-UX 9.X Base de Datos Relacional SYBASE system 4.9.2 Open Server para Sybase Open Client para Sybase Software de desarrollo 4GL Uniface ver. 5.2f
OPERACION		PCa dedicadas.		Protocolo TCP/IP con NFS		

Cuadro 3.5

Tecnología de la Información a Futuro

3.6 Personal Actual

Actualmente S.D. INDEVAL cuenta con personal especializado en el equipo y la plataforma en la que están desarrollados los sistemas, que además de contar con los conocimientos técnicos necesarios, conocen perfectamente las reglas del negocio y las necesidades de la empresa.

ÁREAS DE ESPECIALIDAD					
N I V E L E S		COMPUTO	ALMACENAMIENTO	REDES	SOFTWARE
	ESTRATEGIA Y PLANEACION				
	CONTROL				1 Administrador de la base de datos propietaria.
	OPERACIÓN	Usuarios familiarizados con el uso de terminales.	6 operadores que realizan los respaldos.		5 programadores de Turbo Image y Speedware.

Cuadro 3.6
Personal Actual

3.7 Personal a Futuro

Debido a los cambios que se van a realizar tanto en los equipos de cómputo como en la plataforma de desarrollo es necesario formar un equipo de trabajo que cumpla con los conocimientos experiencia en esta nueva tecnología.

AREAS DE ESPECIALIDAD					
N I V E L E S	ESTRATEGIA Y PLANEACION	COMPUTO	ALMACENAMIENTO	REDES	SOFTWARE
	CONTROL		1 persona encargada de controlar y almacenar los respaldos realizados.	1 administrador de red.	1 Administrador de Bases de Datos Relacionales y sistema operativo Unix.
	OPERACIÓN	Usuarios capacitados en el manejo de PC's.	3 operadores que realicen los respaldos y procesos especiales que se llevaran a cabo diariamente	7 especialistas en redes ethernet, protocolo TCP/IP.	7 programadores con experiencia en programación Cliente-Servidor, y bases de datos relacionales

Cuadro 3.7
Personal a Futuro

4 ANÁLISIS DEL SISTEMA INTERACTIVO PARA EL DEPÓSITO DE VALORES (SIDV)

A continuación se presentan las especificaciones del sistema, expresadas mediante diagramas de flujo de datos.

4.1 Diagrama de Contexto

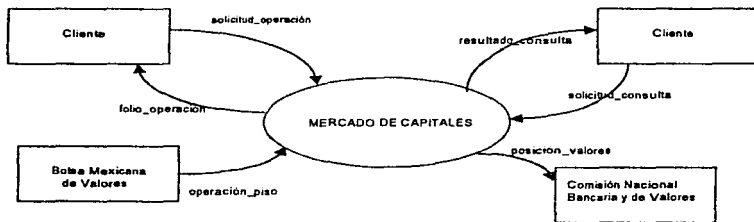


Fig. 4.1
Diagrama de Contexto

El diagrama de contexto, en la figura 4.1, presenta en forma general la operación que se realiza a través del módulo de Mercado de Capitales en el Sistema Interactivo para el Depósito de Valores (SIDV).

Existen tres maneras de ingresar operaciones al sistema de mercado de capitales:

La primera es cuando un cliente, ya sea una casa de bolsa, banco, aseguradora, etc. emite una solicitud de operación por medio del SIDV, esta operación, es procesada por el sistema y, si fue posible realizarla, recibirá el resultado de la operación, que en este caso será el folio de la operación, que es un identificador con el cual queda registrada la operación en el sistema.

La segunda es que el usuario genere un archivo con todas las operaciones de traspasos, compras, ventas y reportos que vaya a realizar y mediante un proceso estas operaciones se cargan al sistema y son procesadas. Por este medio no es posible realizar depósitos o retiros, solo las operaciones antes mencionadas.

La tercera es cuando termina la operación del día en el piso de remates. Bolsa Mexicana de Valores envía a S.D. INDEVAL todas las operaciones concertadas en el piso de remates, las cuales son procesadas las que liquidan el mismo día y se almacenan las que liquidan a 24 y 48 horas.

Durante la operación del día los usuarios cuentan con diferentes consultas que les permiten saber el estado en el que se encuentran sus operaciones, la posición con la que cuentan, etc. Esto les permite tener un control de todas las operaciones que realizan con el S.D. INDEVAL.

Una vez terminada la operación del día se envía a la posición de valores de todas las instituciones a la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.

4.2 Diagrama Entidad - Relación de Alto Nivel

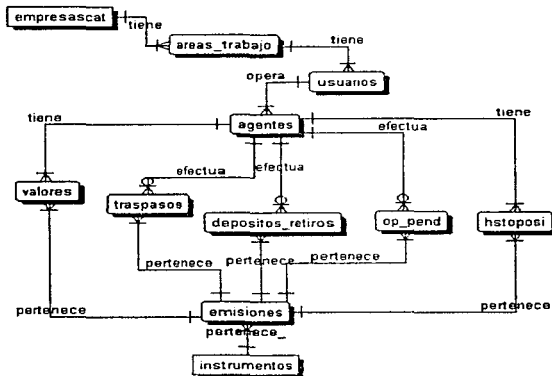


Fig. 4.2

Diagrama Entidad Relación de Mercado de Capitales

En la figura 4.2 podemos observar las entidades que intervienen en todos los procesos del sistema de Mercado de Capitales.

Inicialmente el catalogo de empresas (empresascat) contiene todas y cada una de las instituciones que participan en el mercado de valores, cada institución tiene diferentes áreas de trabajo y cada área tiene uno o más usuarios que actúan como uno o varios agentes, a través de los cuales se realizan diferentes operaciones.

En instrumentos se encuentran los tipos de valores permitidos de los valores en circulación y a que mercado pertenecen, en emisiones tenemos todas las características de las emisiones que están vigentes en el mercado de valores.

Cada operación realizada por los agentes, ya sea un traspaso, un depósito o un retiro, lleva al movimiento de una emisión y al cambio de la posición de valores de ese agente.

Las operaciones que quedan pendientes son susceptibles de ser liberadas y generar un traspaso, estas operaciones quedan pendientes por diferentes razones, pueden quedar pendientes por falta de posición de valores o por que son capturadas con anterioridad a la fecha en que deben ser efectuadas o por alguna otra validación que no cumplan.

Por razones de consultas se genera diariamente un histórico de la posición de valores (hstposi).

4.3 Diagrama Entidad – Relación a Detalle

Estos diagramas fueron realizados con el auxilio de una herramienta CASE (Computer Aided Software Engineering). La cual permite la representación gráfica de las entidades involucradas en un sistema y la relación que existen entre ellas.

En este caso podemos apreciar cada una de las entidades ya mencionadas y cada campo que las compone.

4.4.2 Diagrama de Nivel 2 para el Módulo Capturar Operación

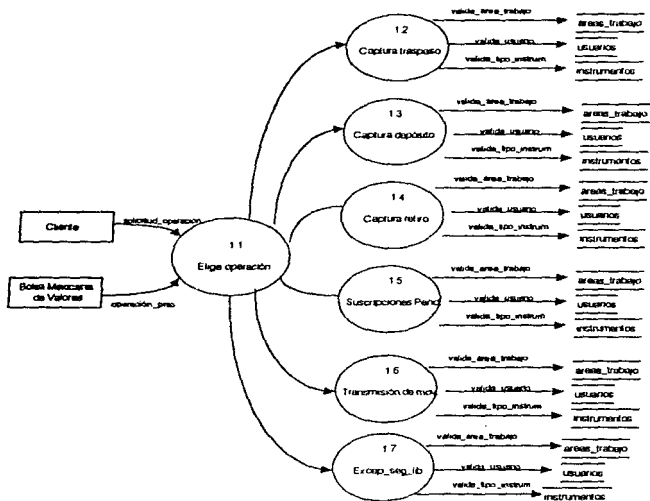


Fig. 4.4.

Captura de Movimientos

Durante la captura de movimientos se llevan a cabo las validaciones de seguridad, y se accesan los datos que van a procesarse.

4.4.3 Diagrama de Nivel 2 para el Módulo Procesar Operación

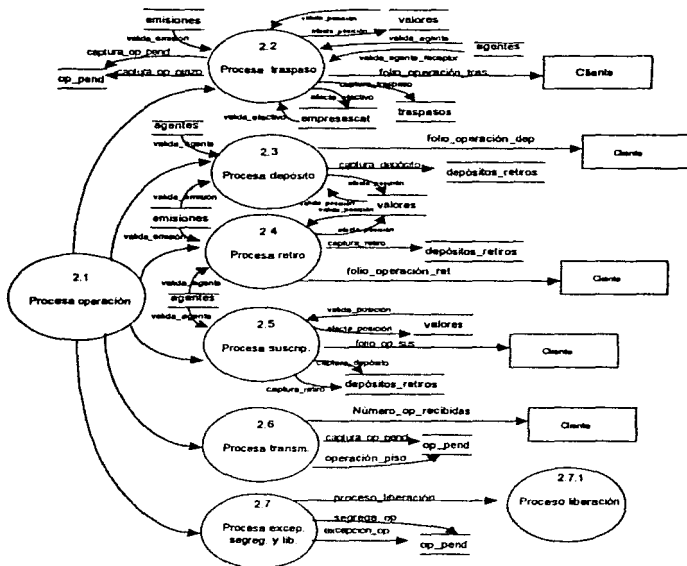


Fig. 4.5

Procesos de Mercado de Capitales

4.4.3.1 Diagrama de Nivel 2 para el Proceso Liberación

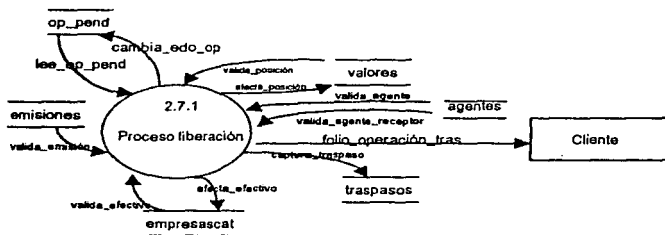


Fig. 4.5.1

Procesos de liberación de operaciones de Mercado de Capitales

Como se observa en la figura 4.5 cada operación que se captura debe ser validada, para asegurar la adecuada administración que se hace de los valores.

Se describe de manera separada el proceso de liberación de operaciones, figura 4.5.1, ya que este proceso puede realizarse desde el sistema, para compensar las operaciones que están realizando los intermediarios en el transcurso de la operación diaria. Y se aplica de manera independiente, ya sea para compensar las operaciones recibidas de Bolsa Mexicana de Valores o para las operaciones que se capturaron antes de la fecha de liquidación.

4.4.4 Diagrama de Nivel 3 para el Módulo Consultar Operación

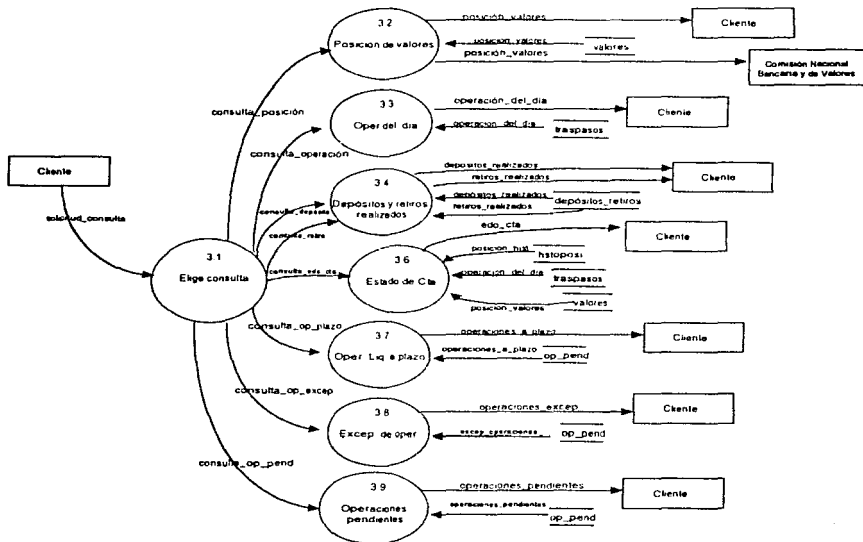


Fig. 4.6

Consulta de Mercado de Capitales

4.5 Diccionario de Datos

A continuación se presenta el diccionario de datos con el siguiente propósito:

- Describir el significado de los flujos y almacenamientos.
- Especificar la composición de almacenamientos y flujos compuestos.
- Especificar las unidades y valores de los flujos y almacenamientos elementales.

Para cumplir con este propósito se ha realizado primero un diccionario del significado de los flujos de datos, posteriormente se presenta el diccionario con la estructura que tiene cada flujo de datos y por último se presenta un diccionario de almacenamientos, en el cual se describe cada uno de los almacenes de datos.

4.5.1. Diccionario de Flujo de Datos

4.5.1.1 Diccionario de Significado de Flujo de Datos.

afecta_efectivo	* Resta el importe de la operación al efectivo de la institución compradora y lo suma a la institución vendedora. *
afecta_posición	* Resta la cantidad de títulos de la operación al vendedor y la suma al comprador. *
captura_depósito	* Almacena operación de depósito *
captura_retiro	* Almacena operación de retiro *
captura_op_pend	* Almacena operación que no cumplió validación. *
captura_op_plazo	* Almacena operación que liquida en fecha posterior. *
captura_traspaso	* Almacena operación de traspaso *
depósitos_realizados	* Resumen de depósitos realizados. *
edo_cta	* Posición de valores al inicio del más menos operaciones realizadas. *
excepción_op	* Excepciona operación del proceso de liquidación. *
excep_operaciones	* Resumen de operaciones excepcionadas. *
folio_operación	* Núm. identificación de operación realizada. *
operación_del_día	* Resumen de operaciones realizadas en el día, solo incluye compras, ventas y traspasos. *
operación_piso	* Operaciones concertadas en el piso de remates y enviadas para ser procesadas *

operaciones_a_plazo	* Resumen de operaciones que liquidan en 24 y 48hrs. *
operaciones_pendientes	* Resumen de operaciones pendientes *
posición_hist	* Posición de valores de días anteriores. *
retiros_realizados	* Resumen de retiros realizados. *
posición_valores	* Cantidad de valores con que cuenta un agente. *
solicitud_operación	* Elige tipo de operación a realizar *
solicitud_consulta	* Elige consulta que desea obtener *
resultado_consulta	* Resultado de la consulta solicitada*
valida_agente	* Valida que la cuenta con que se va a operar *
valida_agente_receptor	* Valida que la cuenta con que se va a operar. *
valida_area_trabajo	* Valida la clave de acceso al área de trabajo. *
valida_efectivo	* Valida que la institución a operar cuente con efectivo para realizar la operación *
valida_emisión	* Verifica clave de valor vigente *
valida_posición	* Verifica que exista la cantidad de valores a operar *
valida_tipo_instrum	* Valida que el tipo de instrumento a capturar corresponda a mercado de capitales *
valida_usuario	* Valida clave de acceso del usuario *

4.5.1.2 Diccionario de Estructura de Flujo de Datos

afecta_efectivo	id_inst + folio_inst + saldo_neto_efec
afecta_posición	agente + clave_valor + saldo_disponible
captura_depósito	agente + clave_valor + cantidad_operada
captura_retiro	agente + clave_valor + cantidad_operada
captura_op_pend	agente + agente_receptor + clave_valor + error + tipo_oper + cantidad_operada + fecha_liquidación + fecha_hora
captura_op_plazo	agente + agente_receptor + clave_valor + tipo_oper + sociedad_serie + cantidad_operada + fecha_liquidación
captura_traspaso	agente + agente_receptor + clave_valor + tipo_oper + cantidad_operada + fecha_liquidación + fecha_hora
depósitos_realizados	agente + clave_valor + cantidad_operada + fecha_hora
edo_cta	posición_hist + agente + agente_recep + clave_valor + tipo_oper + fecha_hora + posición_valores.
excepción_op	agente + agente_receptor + clave_valor + tipo_oper + sociedad_serie + cantidad_operada + fecha_liquidación
excep_operaciones	agente + agente_receptor + clave_valor + tipo_oper + sociedad_serie + cantidad_operada + fecha_liquidación
folio_operación	llave-folio
operación_del_día	agente + agente_receptor + clave_valor + tipo_oper + cantidad_operada + fecha_liquidación + fecha_hora

operación_piso	agente + agente_receptor + clave_valor + tipo_oper + cantidad_operada + fecha_liquidación
operaciones_a_plazo	agente + agente_receptor + clave_valor + tipo_oper + cantidad_operada + fecha_liquidación + fecha_hora + liquidación
operaciones_pendientes	agente + agente_receptor + clave_valor + error + tipo_oper + cantidad_operada + fecha_liquidación + fecha_hora + sociedad_serie
posición_hist	agente + clave_valor + saldo_disponible + fecha_saldo
retiros_realizados	agente + clave_valor + cantidad_operada + fecha_hora
posición_valores	agente + clave_valor + saldo_disponible
solicitud_operación	tipo_operación
solicitud_consulta	tipo_consulta
resultado_consulta	posición_valores, retiros_realizados, operación_del_día, depósitos_realizados, edo_cta, excep_operaciones, operaciones_pendientes, operaciones_a_plazo.
valida_agente	agente + tipo_cta
valida_agente_receptor	agente_recep + tipo_cta *
valida_area_trabajo	área_trabajo + agente + password
valida_efectivo	id_inst + folio_inst + saldo_neto_efec
valida_emisión	clave_valor
valida_posición	agente + clave_valor + saldo_disponible
valida_tipo_instrum	tv
valida_usuario	password

4.5.2 Diccionario de Almacén de Datos

agentes	Catálogo de cuentas
áreas_trabajo	Catálogo de áreas
depósitos_retiros	Almacén de depósitos y retiros realizados
emisiones	Catálogo de emisiones vigentes
empresascat	Almacén de efectivo disponible y límite de crédito por institución
hstoposi	Almacén de posición de valores histórico por cuenta
instrumentos	Catálogo de instrumentos
op_pend	Almacén de operaciones recibidas de Bolsa Mexicana de Valores, operaciones capturadas antes de su fecha de liquidación y operaciones que no cumplieron las validaciones para ser realizadas.
traspasos	Almacén de operaciones de compra, venta y traspasos realizados.
valores	Almacén de posición de valores en línea.

5 DISEÑO

La transformación del análisis al diseño, es una estrategia para derivar el diseño de la estructura inicial que usualmente está bien (con respecto a la modularidad) y generalmente requiere solamente una pequeña reestructuración para llegar al diseño final. Esta es una forma particular de la estrategia descendente, la cual aprovecha la perspectiva global. Aplicada rigurosamente lleva la transformación del análisis a estructuras, las cuales están completamente, o casi completamente, factorizadas.

En general, el propósito de la estrategia es identificar las funciones primarias de procesamiento del sistema, las entradas de alto nivel a dichas funciones, y las salidas de alto nivel. Esto crea módulos de alto nivel con la jerarquía para llevar a cabo cada una de estas tareas: creación de entradas de alto nivel, transformación de entradas en salidas de alto nivel y procesamiento de estas salidas. El análisis de transformación es un modelo de flujo de información más que un modelo de procedimientos.

La estrategia de análisis de transformación consiste en los siguientes cuatro pasos:

1. Representar el problema en un diagrama de flujo de datos.
2. Identificar los elementos de datos aferentes y eferentes.
3. Factorizaje de primer nivel.
4. Factorizaje de ramas aferentes, eferentes y de transformación.

En el capítulo anterior se realizó el diagrama de flujo de datos, por lo cual a partir de este se analizarán los elementos de datos aferentes y eferentes, como se muestra en la figura 5.1

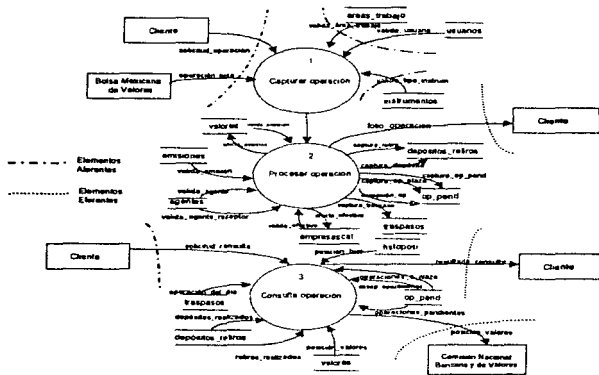
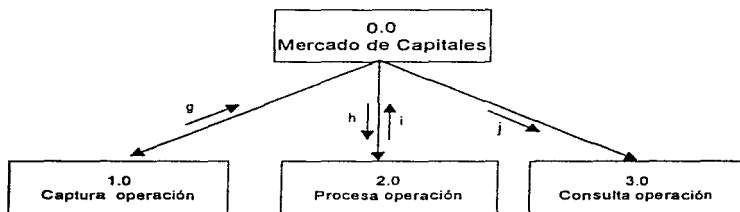


fig 5.1

Elementos aferentes y eferentes

5.1 Carta de Estructura de Alto Nivel

Una vez definidos los elementos afrentes y eferentes de alto nivel se obtiene la carta de estructura de alto nivel (fig. 5.3), donde se observa un módulo de captura que es donde se distinguen los elementos aferentes, esto es la entrada de datos al sistema, el proceso de transformación de los datos que es el módulo de procesa operación, en el cual se realiza la validación, compensación, liquidación y realización de cada operación, y por último se encuentra el módulo de consulta, que representa los elementos eferentes.



g: datos de captura
 h: validación, compensación y liquidación de operación
 i: resultado del proceso
 j: resultado de la consulta

fig. 5.2

Carta de estructura de alto nivel

5.2 Carta de Estructura detallada del módulo de *Captura de Operación*.

Una vez identificados los elementos aferentes, eferentes y de transformación se prosigue a la factorización de cada módulo.

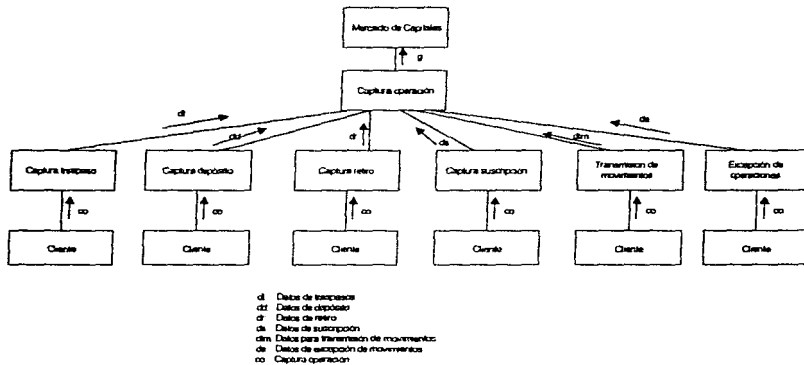


fig. 5.3

Carta de estructura a detalle de captura de operación

5.3 Carta de Estructura detallada del módulo de *Proceso de Operación*.

En la figura 5.4 se aprecian los diferentes procesos que se realizan dependiendo del tipo de operación que se captura en el sistema de Mercado de Capitales.

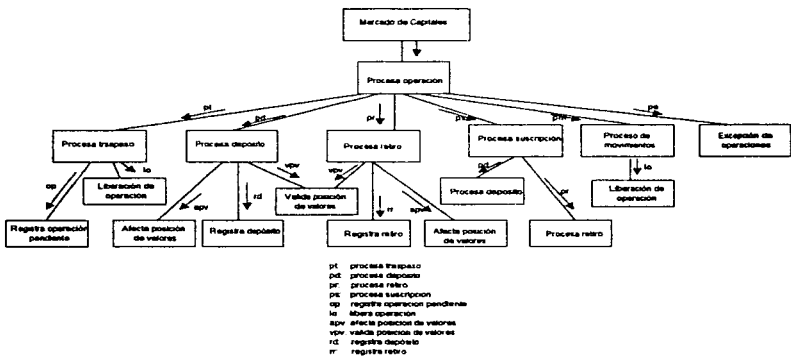


fig. 5.4

Carta de estructura detallada del proceso de operaciones

En ocasiones no es posible representar todos los elementos en una carta de estructura, por lo que es necesario, hacer más de una carta para un módulo, a continuación se presenta en la figura 5.5 el proceso de liberación de operaciones, ya que este proceso es usado por diferentes procesos y es necesario presentarlo más a detalle.

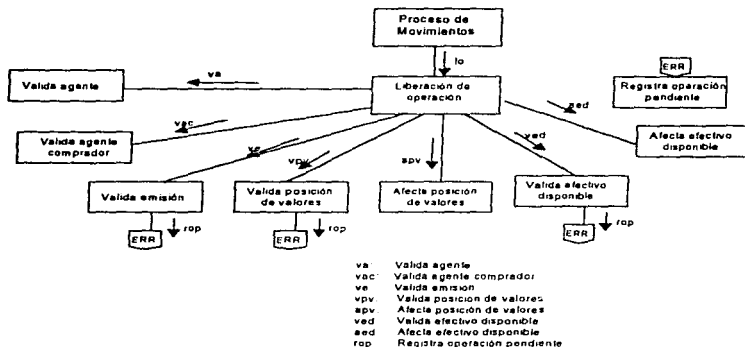
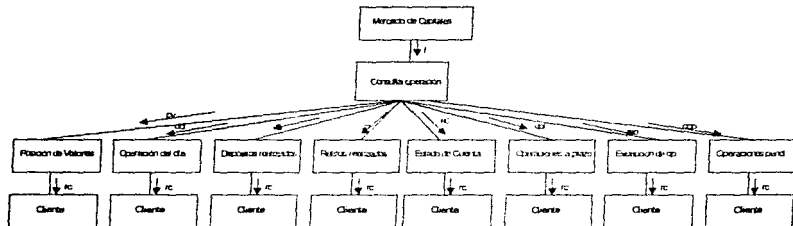


fig. 5.5

Detalle de carta de estructura de proceso de operación para liberación de operación

5.4 Carta de Estructura detallada del módulo de *Consulta de Operación*.

- IV Consulta operación de valores en línea
- OV Consulta de operaciones realizadas
- DR Consulta de recursos disponibles
- RR Consulta de otros recursos
- EC Estado de cuenta al día
- CA Consulta de operaciones a pagar a plazo
- OP Consulta de operaciones expiradas
- OP Consulta de operaciones pendientes
- IC Resultado de Consulta

fig. 5.6

Carta de estructura detallada de consulta de operaciones

6 CONSTRUCCION

La fase de construcción es la que permite ver cristalizadas todos los esfuerzos realizados en las etapas anteriores, ya que es el momento en que lleva a cabo implementación de la arquitectura planteada en las etapa de análisis y diseño.

En esta etapa se crea físicamente el modelo de datos, para la creación de los aplicaciones que cumplan con las necesidades del negocio.

6.1 Modelo físico de los datos.

Se crearon 2 bases de datos por funcionalidad y orden, la primera contiene todas los catálogos necesarios para el manejo del negocio, ya que en estas entidades se almacena información estática, que una vez almacenada, solo se emplea para realizar validaciones. Las tablas que componen la primera base denominada catalogo son: agentes, areas_trabajo, emisiones, instrumentos y usuarios.

La segunda base contiene la información transaccional, esto es la información que diariamente alimenta el sistema y que es procesada para dar servicio a los participantes del Mercado de Valores. La segunda base es denominada bdcapital y cuenta con las siguientes tablas: depositos_retiros, hstoposi, op_pend, traspasos y valores.

A continuación se presenta la definición de las tablas:

Catálogo:

agentes	Tipo de dato	longitud
u_version	char	1
id_inst	char	2
folio_inst	char	3
cuenta	char	4
tipo_cta	char	4
tipo_oper	char	2
uso	char	4
aplicacion	char	8
fecha_alta	datetime	8
fecha_hora	datetime	8
fecha_venc	datetime	8
nombre_corto	varchar	50
proc_terc	char	4
razon_social	varchar	80
responsable	varchar	40
socio_indeval	char	1
status	char	2
tipo_cuenta	char	2
tipo_depositante	char	2
tipo_portafolio	char	2
usuario	char	8
credito_disponible	float	8
limite_credito	float	8

instrumentos	Tipo de dato	longitud
u_version	char	1
tv	char	4
aplicacion	char	8
clase_ins	char	2
concepto	char	4
descripcion_valor	varchar	40
excepcion	tinyint	1
fecha_hora	datetime	8
precio_max	float	8
precio_min	float	8
uso	char	4
usuario	char	8

emisiones	Tipo de dato	longitud
u_version	char	1
tv	char	4
emisora	char	7
serie	char	6
cupon	char	4
id_inst	char	2
folio_inst	char	3
cuenta	char	4
id_inst_comun	char	2
folio_inst_comun	char	3
fecha_emision	datetime	8
aplicacion	char	8
cupon_cortado	char	1
dias_nat	smallint	2
dias_venc	smallint	2
emision_extr	char	4
fecha_hora	datetime	8
fecha_lim_movtos	datetime	8
fecha_pago	datetime	8
fecha_ult_hecho	datetime	8
fecha_vencimiento	datetime	8
inst_bancario	char	4
isin	char	15
monto_colocado	float	8
periodo	tinyint	1
precio_promedio	float	8
subclatv	char	4
tasa_descuento	float	8
tasa_interes	float	8
tasa_rendimiento	float	8
tipo_bmv	char	4
tipo_renta	char	2
tpo_mercado	char	2
ultimo_hecho	float	8
usuario	char	8
valor_nominal	float	8
tope_extr	float	8
saldo_monterrey	float	8
sociedad	char	4
tipo_emision	char	1
precio_vector	float	8
divisa	char	2

empresascat	Tipo de dato	longitud
u_version	char	1
id_inst	char	2
folio_inst	char	3
id_inst_banco	char	2
folio_inst_banco	char	3
cuenta_bolsa	char	5
aplicacion	char	8
cta_gar_liq	char	4
cta_gar_sobdiur	char	4
cta_propia	char	4
cta_terc	char	4
cuenta_dup	char	10
cuenta_siac	char	10
cuenta_te	char	10
descripcion	varchar	100
excepcion	char	2
fecha_hora	datetime	8
limite_credito_md	float	8
limite_disponible	float	8
msg_capitales	char	8
msg_derivados	char	8
msg_dinero	char	8
msg_divint	char	8
msg_tesoreria	char	8
occ_capitales	tinyint	1
occ_derivados	tinyint	1
occ_dinero	tinyint	1
occ_divint	tinyint	1
occ_tesoreria	tinyint	1
rfc	char	16
saldo_neto_efec	float	8
saldo_neto_efec_ini	float	8
status	char	2
tipo_credito	char	2
tipo_depositante	char	2
tipo_empresa	char	2
tipo_portafolio	char	2
usuario	char	8
valor_cartera	float	8
valor_cartera_ini	float	8

empresascap	Tipo de dato	longitud
factor_colateral	float	8
area_trabajo	char	4
nombre_usuario	char	8
areas_trabajo	Tipo de dato	longitud
u_version	char	1
id_inst	char	2
folio_inst	char	3
folio_area	char	4
institucion	char	4
fecha_hora	datetime	
permiso	char	2
nombre_area	char	30
nombre_corto	char	8
clave	char	8

Bdcapital

depositos_retiros	Tipo de dato	longitud
u_version	char	1
llave_folio	char	12
tipo_movimiento	char	2
id_inst	char	2
folio_inst	char	3
cuenta	char	4
tv	char	4
emisora	char	7
serie	char	6
cupon	char	4
aplicacion	char	8
baja_logica	char	2
cantidad_operada	float	8
correccion	tinyint	1
fecha_hora	datetime	8
folio_transmision	int	4
posic_act	float	8
posic_ant	float	8
tes_cir	char	1
usuario	char	8
tipo_titulo	char	1

depositos_retiros	Tipo de dato	longitud
papeles	smallint	2
usuario_real	char	8
fecha_transmision	datetime	8
area_trabajo	char	4
nombre_usuario	char	8
ip_address	char	12

op_pend	Tipo de dato	longitud
u_version	char	1
fecha_hora	datetime	8
id_inst	char	2
folio_inst	char	3
cuenta	char	4
llave_folio	char	12
id_inst_recep	char	2
folio_inst_recep	char	3
cuenta_recep	char	4
tv	char	4
emisora	char	7
error	char	16
serie	char	6
cupon	char	4
aplicacion	char	8
cantidad_operada	float	8
clave_reporto	char	1
correccion	tinyint	1
dias_plazo	smallint	2
fecha_reporto	datetime	8
folio_transmision	int	4
m_dinero	char	1
posic_act	float	8
posic_ant	float	8
precio_por_titulo	float	8
sociedad_serie	char	5
tasa_premio	float	8
transmision	char	1
usuario	char	8
baja_logica	char	1
fecha_liquidacion	datetime	8
liquidacion	smallint	2
mercado	char	2

op_pend	Tipo de dato	longitud
tasa_descuento	float	8
tasa_rendimiento	float	8
origen_aplicacion	char	2
origen	char	8
area_trabajo	char	4
folio_control	int	4
folio_descripcion	char	12
nombre_usuario	char	8
sne_comp	float	8
sne_vend	float	8
valor_cartera_comp	float	8
valor_cartera_vend	float	8
ip_address	char	12
divisa	char	2

traspasos	Tipo de dato	longitud
u_version	char	1
fecha_hora	datetime	8
id_inst	char	2
folio_inst	char	3
cuenta	char	4
llave_folio	char	12
id_inst_recep	char	2
folio_inst_recep	char	3
cuenta_recep	char	4
tv	char	4
emisora	char	7
serie	char	6
cupon	char	4
aplicacion	char	8
baja_logica	char	1
cantidad_operada	float	8
clave_reporto	char	1
correccion	tinyint	1
dias_plazo	smallint	2
fecha_reporto	datetime	8
folio_transmision	int	4
m_dinero	char	1
posic_act	float	8
posic_ant	float	8
precio_por_titulo	float	8

traspasos	Tipo de dato	longitud
tasa_premio	float	8
tes_cir	char	1
transmision	char	1
usuario	char	8
status	char	2
usuario_real	char	8
fecha_liquidacion	datetime	8
liquidacion	smallint	2
mercado	char	2
tasa_descuento	float	8
tasa_rendimiento	float	8
origen	char	2
origen_aplicacion	char	8
area_trabajo	char	4
folio_control	int	4
folio_descripcion	char	12
nombre_usuario	char	8
ip_address	char	12
divisa	char	2

valores	Tipo de dato	longitud
u_version	char	1
id_inst	char	2
folio_inst	char	3
cuenta	char	4
tv	char	4
emisora	char	7
serie	char	6
cupon	char	4
aplicacion	char	8
cantidad_acciones	float	8
emision_extr	char	4
ejer_dia	float	8
fecha_hora	datetime	8
saldo_disponible	float	8
saldo_incluye_op	float	8
saldo_inicial_dia	float	8
saldo_reporto	float	8
usuario	char	8

valores	Tipo de dato	longitud
valores_prestados	float	8
val_en_prestamo	float	8
saldo_tesoreria	float	8
area_trabajo	char	4
nombre_usuario	char	8
ip_address	char	12

hstposi	Tipo de dato	longitud
u_version	char	1
id_inst	char	2
folio_inst	char	3
cuenta	char	4
tv	char	4
emisora	char	7
serie	char	6
cupon	char	4
cupon_cortado	char	1
fecha_saldo	datetime	9
aplicacion	char	10
emision_extr	char	5
fecha_hora	datetime	8
saldo_disponible	float	8
saldo_incluye_op	float	8
saldo_tesoreria	float	8
mes	int	
usuario	char	8
baja_logica	char	1
valor_nominal	float	
hecho_actual	float	

6.2 Seudocódigo

Elseudocódigo permite conocer de una manera detallada pero entendible las acciones y operaciones que realizan internamente las aplicaciones, a continuación se presenta elseudocódigo general del sistema de mercado de capitales:

Capturar claves de acceso del usuario.

Validar institución, área y usuario.

Seleccionar Captura/Consulta.

Captura:

Elegir tipo de operación.

Si operación igual a traspaso

 Capturar cuenta.

 Validar cuenta.

 Capturar clave de valor.

 Validar clave de valor.

 Capturar datos de la operación.

 Validar operación

 Si operación es correcta

 Aceptar operación.

 Compensar valores.

 Liquidar operación.

 Crear registro en traspasos.

 Si operación es incorrecta.

 Validar tipo de error

 Crear registro en op_pend.

Si operación igual a depósito.

 Capturar cuenta.

Validar cuenta.
Capturar clave de valor.
Validar clave de valor.
Capturar cantidad de valores.
Validar cantidad de valores.
Si operación es correcta
 Crear registro en depósitos_retiros.
 Incrementar la posición de valores.
Si operación es incorrecta.
 Enviar mensaje de error.
 Limpiar pantalla.

Si operación igual a retiro.
 Capturar cuenta.
 Validar cuenta.
 Capturar clave de valor.
 Validar clave de valor.
 Capturar cantidad de valores.
 Validar cantidad de valores.
 Si operación es correcta
 Disminuir posición de valores.
 Crear registro en depósitos_retiros.
 Si operación es incorrecta.
 Enviar mensaje de error.
 Limpiar pantalla.

Si operación igual a suscripción.
 Capturar cuenta.
 Validar cuenta.
 Capturar clave de valor.
 Validar clave de valor.
 Capturar datos de suscripción.
 Validar datos de suscripción.

Si operación es correcta

Crear registro en depósitos_retiros.

Disminuir posición de valores / Incrementar posición de valores.

Si operación es incorrecta.

Enviar mensaje de error.

Limpiar pantalla.

Si operación igual a transmisión de movimientos.

Leer archivo de operaciones

Validar agente y clave de valor de operaciones en archivo

Si archivo es correcto

Cargar archivo de operaciones en op_pend.

Desplegar número de operaciones cargadas.

Si archivo es incorrecto

Enviar mensaje de error.

Limpiar pantalla.

Si operación igual a Excepción, Segregación, Liberación

Capturar fecha de operación.

Validar fecha de operación \geq fecha del día

Si fecha de operación = fecha del día

Desplegar operaciones pendientes de confirmar.

Elegir operación a confirmar.

Procesar operación confirmada.

Si operación es correcta

Aceptar operación.

Compensar valores.

Liquidar operación.

Crear registro en traspasos.

Actualizar registro en op_pend.

Si operación es incorrecta.

Validar tipo de error

Actualizar registro en op_pend.

Si fecha de operación > fecha del día

Desplegar operaciones a liquidar en fecha de operación.

Elegir operación a excepcionar / segregar

Si elige excepcionar

Actualizar registro de operación en op_pend.

Si elige segregar

Excepcionar operación

Crear registro en op_pend de operación segregada.

Enviar mensaje de operación segregada en N operaciones.

Actualizar registros en op_pend para liberación de movimientos.

Proceso Liberación de movimientos.

Leer op_pend con fecha de operación = fecha del día

Validar vendedor.

Validar comprador.

Validar clave de valor.

Validar tipo operación.

Validar posición de valores vendedor.

Validar efectivo agente comprador.

Si validaciones son correctas

Disminuir posición de valores vendedor.

Incrementar posición de valores comprador.

Incrementar efectivo vendedor.

Disminuir efectivo comprador.

Actualizar registro op_pend.

Crear registro traspasos.

Si validaciones son incorrectas

Validar código de error

Actualizar registro op_pend con código de error.

Consulta:

Elegir tipo de consulta.

Si consulta igual a posición de valores

Elegir cuenta (opcional)

Elegir tipo de instrumento (opcional)

Elegir clave de valor (opcional)

Desplegar clave de valor, agente, saldo disponible, último hecho, valor nominal y valuación.

Si consulta igual a operación del día

Elegir cuenta (opcional)

Elegir tipo de instrumento (opcional)

Elegir clave de valor (opcional)

Elegir origen de la operación (opcional)

Elegir aplicación (opcional)

Elegir tipo operación (opcional)

Elegir comprador/vendedor

Desplegar folio de la operación, comprador, vendedor, clave de valor, hora de realización de operación, cantidad operada, status de la operación, origen de la operación.

Si consulta igual a depósitos realizados

Elegir cuenta (opcional)

Desplegar clave de valor, títulos depositados, folio de la operación, hora de realización de operación.

Si consulta igual a retiros realizados

Elegir cuenta (opcional)

Desplegar clave de valor, títulos depositados, folio de la operación, hora de realización de operación.

Si consulta igual a estado de cuenta

Elegir cuenta (opcional)

Elegir tipo de instrumento (opcional)

Elegir clave de valor (opcional)

Desplegar cuenta, clave de valor, saldo inicial del día, saldo actual, contraparte, **entradas (cantidad de títulos recibidos)**, **salidas (cantidad de títulos entregados)**, **tipo operación**, **origen operación** aplicación, total de entradas, total de salidas, saldo calculado.

Si consulta igual a operaciones a liquidar en plazo futuro.

Elegir fecha de consulta.

Elegir compras/ ventas.

Desplegar folio, folio bmv, vendedor, comprador, clave de valor, tipo operación, cantidad de títulos, precio, importe.

Si consulta igual a excepción de operaciones.

Elegir tipo de instrumento (opcional)

Elegir fecha de consulta.

Desplegar folio, folio bmv, vendedor, comprador, clave de valor, tipo operación, cantidad de títulos, precio, importe.

Si consulta igual a operaciones pendientes.

Elegir origen.

Elegir aplicación.

Elegir comprador/vendedor.

Desplegar folio bmv, folio ind, error, vendedor, comprador, clave de valor, , cantidad de títulos, liquidación, fecha hora, precio, origen, aplicación, tipo operación, fecha de concertación.

6.3 Ejemplos de aplicación

Una vez que se crean las bases de datos y se traduce el seudocódigo a un programa real, se llega a las aplicaciones con las que trabajará diariamente el usuario, a continuación se presentan las aplicaciones más representativas de este sistema.

Esta es la pantalla de inicio del sistema, en esta pantalla el usuario captura el nombre de su institución, el password de esta, el área a la que desea acceder y por último su clave de usuario. Estos datos son necesarios para validar su acceso y lo que le permite abrir una conexión a la base de datos. Lo que se teclea en esta pantalla no es desplegado por seguridad.



Fig. 6.1

Acceso al sistema de Mercado de Capitales

En la figura 6.2 tenemos el menú de captura, a través del cual los intermediarios pueden realizar las operaciones que necesitan realizar durante el día.

A través de este menú se accesa a las opciones de captura de traspasos, depósitos, retiros, transmisión de movimientos, suscripciones pendientes y la liberación, segregación y excepción de operaciones.

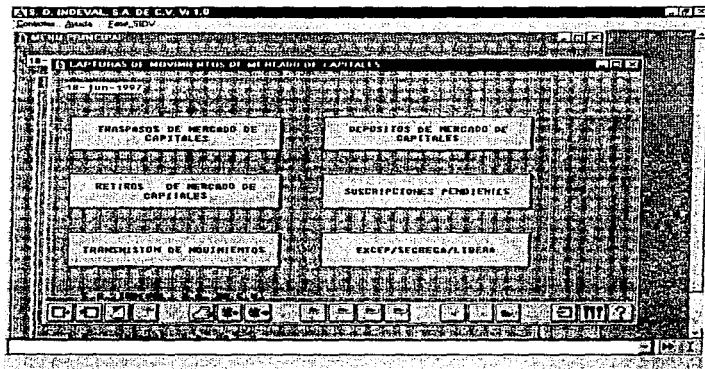
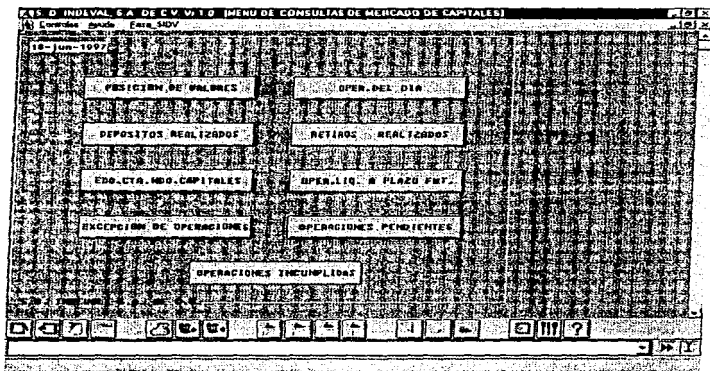


Fig. 6.2

Menú de Captura de Mercado de Capitales

La figura 6.3 nos muestra el menú de consulta, estas consultas permiten a los intermediarios seguir durante el día la información en línea de como se van realizando sus operaciones, así como la afectación que van teniendo sus cuentas, los movimientos realizados y los que están pendientes de realizar.



6.3

Menú de Consulta de Mercado de Capitales

Esta es la pantalla de captura de traspasos, en ella se captura la información del cliente (traspasante) y los datos de la institución que recibe los valores (receptor), la clave de valor (tipo de valor, emisora, serie, cupon), el sistema da la posición con que cuenta el cliente en ese momento y después de capturar la cantidad calcula la posición con la que quedaría y pregunta si estan bien los datos si es así realiza el proceso de traspasos y regresa un folio de la operación como se ve en la figura 6.4 .

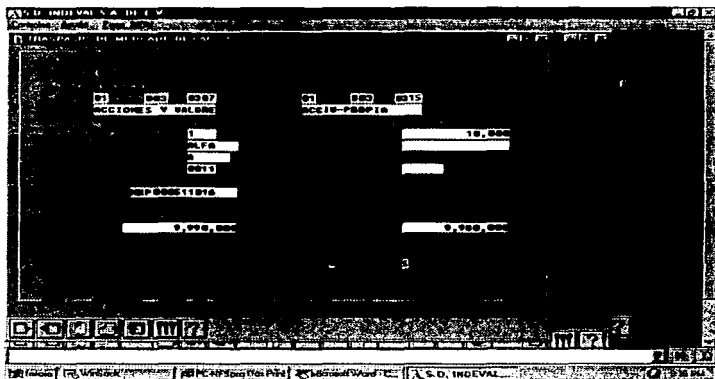


Fig. 63
Captura de traspasos

Aquí se ve la forma en que el sistema regresa el folio de la operación.

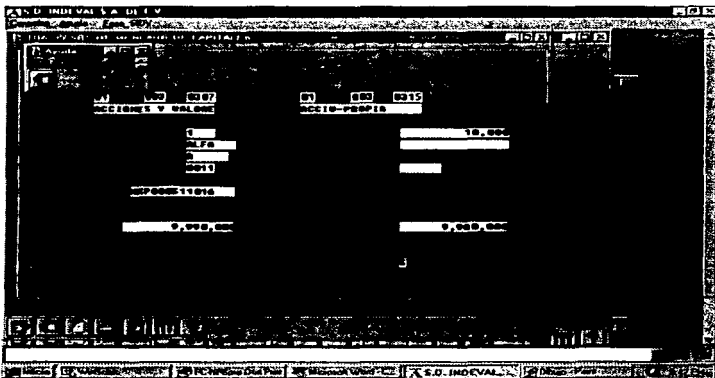


Fig. 64
Captura de traspagos

Como para cada operación que se realiza en el sistema se recibe el folio de confirmación de la operación, esto es la garantía de que su operación fue aceptada y será procesada.

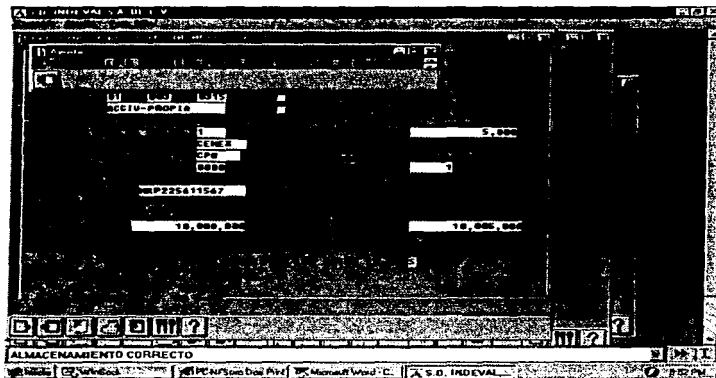


Fig. 6.6
Captura de Depósitos

A continuación se presenta la pantalla de Excepción/Segregación de operaciones, mediante la cual los intermediarios pueden excepcionar las operaciones que por el momento no pueden cumplir y de esta manera segregarlo en operaciones de menor monto de títulos que si puedan cumplir.

S.O. INDEVAL S.A. DE C.V. - EXCEPCION/SEGREGACION DE OPERACIONES

Comanda Anula

18-sep-1997 18-sep-1997 FECHA LIQUIDACION 18-sep-1997

FOLIO	FOLIO	VELOCIDAD	COMPRADOR	OTRO	CLASE	ESTADO	
SEMI UNIDAD	TIPO DE	VOLUMEN	PRECIO	ENTON	IMPORTA		
1	800SER-B	7112	010030307CBACCUAL	020090610CHASEHO	124	A-NB EXCEP	
1	800SER-B	8881	0	5.800	1.2300000	124	A-NB EXCEP
1	800SER-B	7115	010030307CBACCUAL	020090610CHASEHO	124	A-NB EXCEP	
1	800SER-B	8881	0	2.800	1.2300000	124	A-NB EXCEP
120924	800SER-B	7009	010030307CBACCUAL	020090610CHASEHO	124	A-NB EXCEP	
120924	ACHA-A	8025	0	100.800	0.5300000	124	A-NB EXCEP
120924	800SER-B	7107	010030307CBACCUAL	020090610CHASEHO	124	A-NB EXCEP	
120924	ACHA-A	8025	0	50.800	0.5300000	124	A-NB EXCEP
120924	800SER-B	7100	010030307CBACCUAL	020090610CHASEHO	124	A-NB EXCEP	
120924	ACHA-A	8025	0	10.800	0.5300000	124	A-NB EXCEP

Inicio Windows 3.11 PC NFS Dos Print S.O. INDEVAL 333 Microsoft Word Reflection 1 - HP70 10:14 PM

Fig. 6.7
Excepción/Segregación de Operaciones

La consulta de posición de valores permite a los intermediarios ver la cantidad de valores que tienen en cada una de sus cuentas y de que características son estos valores:

1) S.D. INDEVAL - POSICION DE VALORES

18-sep-1997 POSICION DE VALORES DE MERCADO DE CAPITALES

EMISORA SERIE CUP

ACCIONES V VALORES DE MEXICO, S.A. DE

EMISORA SERIE CUPUM (D.FOL CTA) SALDO DISP. ULT. HECHO VAL. NOMINAL VALUACION MERC. VALU

EMISORA	SERIE	CUPUM	(D.FOL CTA)	SALDO DISP.	ULT. HECHO	VAL. NOMINAL	VALUACION MERC.	VALU
EMLSER	SB	0000	010030307	10,000,000	0.0370	0.0370	320,000.00	
EMLSER	SB	0001	010030307	10,000,000	0.0647	0.0647	647,270.00	
EMASER	SB	0000	010030307	10,000,000	0.1440	0.1440	1,440,000.00	
EMCFOS	S	0000	010030307	10,000,000	1.0000	1.0000	10,000,000.00	
EMCFOS	S	0000	010030307	10,000,000	1.0000	1.0000	10,000,000.00	
EMFINU	ACP	0000	010030307	10,000,000	0.3200	0.3200	3,200,000.00	
EMFINU	ACP	0000	010030307	10,000,000	0.1404	0.1404	1,404,000.00	
EMCPINT	S	0000	010030307	10,000,000	1.0000	1.0000	10,000,000.00	

FIN

Inicio Winsock PC/NFS/Sun Doc Print S.D. INDEVAL Microsoft Word 10:21 PM

Fig. 6.8
Consulta de Posición de Valores

Y por último se presenta el estado de cuenta en el cual podemos tener la posición de valores de cada cuenta y los movimientos que la afectaron durante el día

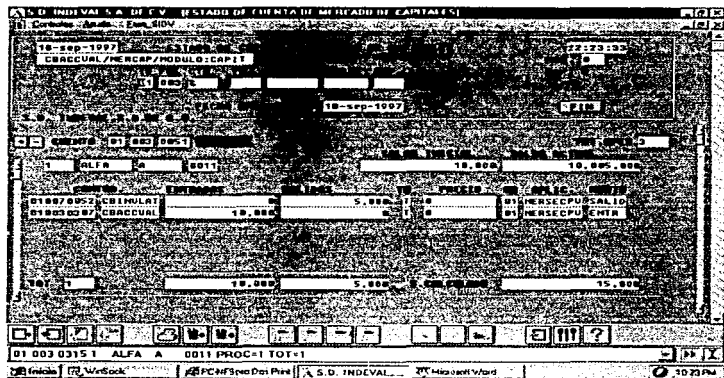


Fig. 6 9
Consulta de Posición de Valores

Estas son las aplicaciones más representativas de este prototipo y las más importantes ya que a través de estas pantallas se lleva a cabo la mayor parte de la operación que se realiza en el mercado de capitales.

ESTO NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CONCLUSIONES

La arquitectura cliente-servidor es una opción para cuando se requiere una mejor distribución de los procesos de información.

Para la implementación de una arquitectura cliente-servidor es necesario llevar a cabo un análisis profundo para poder aprovechar todas las ventajas que ofrece esta arquitectura.

Para llevar a cabo un análisis adecuado de los procesos y requerimientos de una empresa es necesario contar con una metodología adecuada que sirva de guía, para entender los procesos y poder proyectarlos como un sistema.

La ingeniería de información tiene la característica de dividir los sistemas de información en dos conjuntos de componentes elementales: datos y actividades.

A partir de estos elementos fundamentales es posible realizar un análisis a detalle, que nos permita tener un mayor control sobre los procesos que se realizan, así como la información que se maneja, de esta manera se evita la duplicidad de tareas y de datos.

La Ingeniería de Información por sus características esta creada para llevar a cabo el análisis, diseño e implementación de un sistema muy grande, ya que aplica técnicas estructuradas a toda la empresa o a una gran parte de esta.

La Ingeniería de Software, en cambio, aplica técnicas estructuradas a un sólo proyecto. Las técnicas de la ingeniería de la información abarcan las mismas que la ingeniería de *software* pero con un enfoque distinto.

Con la ingeniería de la información, se crean planes y modelos de alto nivel, y se construyen sistemas ligados a acuerdo con estos planes y modelos. Lo que permite una mayor rapidez de desarrollo ya que se van realizando varios módulos de un sistema de manera independiente y al final se ligan sin que existan problemas de incompatibilidad de datos ya que las estructuras se definen desde el inicio.

Siguiendo los pasos de la metodología de Ingeniería de la Información se llevó a cabo el análisis de la empresa y de esta manera, se identificaron los recursos con los se contaba equipo, software y personal capacitado, y de acuerdo con los planes de actualización se determinó cual sería el equipo de cómputo, el software y el personal necesario para realizar estos cambios.

Posteriormente se pasó a definir los procesos (actividades) que integrarían este prototipo de Mercado de Capital y a realizar un detallado análisis de cada proceso y la información (datos) que interviene en cada uno de ellos.

Una vez definidos las actividades y datos fue posible realizar el diseño identificando la naturaleza de cada actividad, procesos aferentes, eferentes y de proceso del sistema, con lo que se tiene una base muy sólida para realizar la construcción del mismo.

En la etapa de construcción se crearon las bases de datos necesarias con sus respectivas entidades, para llevar a cabo el almacen de los datos y posteriormente se transformaron las definiciones del negocio en las aplicaciones que conforman este prototipo

Con el uso de la metodología se pudo tener mayor control sobre el desarrollo del sistema, además de tener bien identificados los procesos y datos del mismo con lo que se evita tener información redundante o procesos duplicados.

BIBLIOGRAFIA

Information Engineering: Case practices and techniques.

Mylles, Robert / Wiley, John.

1994, Prentice Hall.

Information Engineering Trilogy.

Martin James.

1990, Prentice Hall.

**Structured Design Fundamentals of a Discipline of Computer Program and
Systems Design.**

Yourdon, Edward / Constantin, Larry.

1979, Prentice Hall.

Structured Systems Analysis.

Genesarson.

1980, Prentice Hall.

Structured Analysis and System Specification

De Marco, Tom.

1979, Prentice Hall.

Inducción al Mercado de Valores

Asociación Mexicana de Intermediarios Bursátiles, A.C.

1996, México D.F.

El Mercado de Valores.

Bolsa Mexicana de Valores.

1996, México D.F.