

22



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES.

CAMPUS ARAGÓN

"ESTRATEGIA DE ATENCIÓN AL CONTRIBUYENTE  
VÍA WEB".

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
INGENIERO EN COMPUTACIÓN

P R E S E N T A:  
RUBÉN HERNÁNDEZ LEÓN

ASESOR:  
ING. JUAN GASTÁLDI PÉREZ

MÉXICO

2002

PAGINA 1

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>I.- SITUACIÓN ACTUAL .....</b>	<b>5</b>
SERVICIOS VÍA INTERNET .....	5
SERVICIOS DE AYUDA AL CONTRIBUYENTE.....	6
<b>II.- RETOS / PROBLEMÁTICA .....</b>	<b>9</b>
DESARROLLO .....	9
EXPERIENCIA DE USO .....	9
<i>Declaraciones Electrónicas</i> .....	10
<i>DeclarasAT</i> .....	12
<i>Declaraciones Informativas en Medios Magnéticos</i> .....	14
DISTRIBUCIÓN .....	17
PROCESAMIENTO.....	18
<b>III.- ESTRATEGIAS EN OTRAS PARTES DEL MUNDO .....</b>	<b>20</b>
BRASIL .....	20
ESTADOS UNIDOS .....	21
CHILE .....	23
DINAMARCA.....	31
<b>IV.- SITUACIÓN DESEADA.....</b>	<b>37</b>
DESCRIPCIÓN GENERAL.....	37
<i>Servicios para el contribuyente</i> .....	38
<b>V.- PREMISAS DE DESARROLLO .....</b>	<b>42</b>
ARQUITECTURA .....	42
<i>Escalabilidad lineal</i> .....	42
<i>Disponibilidad continua del servicio</i> .....	44
Transacciones Integradas.....	44
Figura 5.1 Esquema de transacciones integradas .....	45
Componentes encolados.....	45
Pooling de objetos .....	46
Eventos COM+ .....	46
Servicios de cluster .....	46
<i>Seguridad de datos</i> .....	48
<i>Servicios de administración</i> .....	49
MODELO DE APLICACIÓN .....	50
<i>Servicios de usuario</i> .....	50
Alternativas de desarrollo .....	51
Cliente web independiente .....	52
Microsoft Internet Explorer 5.0 o superior. ....	54
Microsoft Office 2000 o superior .....	55
Aplicación Win32 y componentes web .....	56
Aplicación Win32.....	57

---

<i>Servicios de negocio</i> .....	58
Metas de diseño .....	59
Integración en la infraestructura de manejo de documentos .....	59
Servicios de recepción de documentos .....	60
Servicios de cifrado y descifrado de documentos.....	60
Servicios de enrutamiento de documentos.....	61
Servicios de procesamiento de negocio de los documentos .....	61
Integración de servicios para el contribuyente .....	62
Integración de servicios para los administradores .....	62
Amplitud de servicios para el contribuyente .....	63
<i>Servicios de datos</i> .....	63
Acceso Universal a Datos.....	65
OLE DB .....	65
ActiveX Data Objects .....	66
Relación con Windows DNA.....	67
Servicios de análisis de información.....	68
<b>VI.- RECOMENDACIONES DE IMPLANTACIÓN.....</b>	<b>69</b>
VERSIONES.....	69
<i>Servicios básicos de procesamiento</i> .....	70
<i>Servicios adicionales al contribuyente</i> .....	72
<i>Cliente Universal</i> .....	73
<i>Marcos de trabajo adicionales</i> .....	74
<i>Masificación del servicio de procesamiento</i> .....	75
Contribuyentes dictaminados .....	75
Personas Morales.....	75
Resto de la base de contribuyentes .....	75
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>77</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>79</b>
Internet .....	80

---

## INTRODUCCIÓN

El proyecto e-México incluido en el Plan de Desarrollo Nacional tiene como objetivo el lograr impacto en el desarrollo integral de la sociedad mediante la integración de un sistema tecnológico y de contenido social. En otras palabras, pretende eliminar las barreras de acceso a la información y a los servicios, además de reducir la brecha digital de los mexicanos entre sí y con el resto del mundo.

Parte fundamental del proyecto e-México es el relacionado a los servicios gubernamentales considerando que para que un país se mueva a la digitalización, el gobierno debe de marcar la pauta y todos estos planteamientos y estrategias se incluyen dentro del proyecto denominado e-Gobierno.

El Servicio de Administración Tributaria buscando ofrecer una gama más extensa de servicios electrónicos al contribuyente desarrolla actualmente la estrategia denominada e-SAT que ha traído como consecuencia la generación de una serie de aplicaciones cuyo principal objetivo es de proveer de medios electrónicos al contribuyente que le faciliten el proceso de llenado y presentación de los principales formatos fiscales.

La estrategia de presentación de formatos fiscales abarca declaraciones anuales, provisionales, informativas, así como dictámenes fiscales, los cuales actualmente se realizan tanto en forma electrónica vía internet, entregando los dispositivos magnéticos (disquettes), o en formato impreso.

La presente tesis, abarca la situación actual en la que se encuentran las aplicaciones y servicios que el SAT proporciona a los contribuyentes como medios electrónicos que simplifican el cumplimiento de las obligaciones fiscales y propone una estrategia de desarrollo de servicios electrónicos encaminados a fortalecer el esquema operacional actual y soportar el crecimiento en el número de contribuyentes que opten por este esquema de interacción con el SAT.

## I.- SITUACIÓN ACTUAL

El SAT cuenta con una serie de mecanismos y servicios orientados a facilitar el proceso de llenado y presentación de formatos de acuerdo al tipo de contribuyente. Se tienen dos grandes tipos de aplicaciones dentro del SAT, mismos que son descritos a continuación.

### **Servicios vía Internet**

Este grupo se encuentra conformado únicamente por la aplicación de Declaraciones Electrónicas (declaraciones anuales y declaraciones provisionales), misma que se encuentra dirigida hacia el grupo de Grandes Contribuyentes, es decir aquellos que por su ingreso y aportación en materia fiscal forman parte de las 70,00 principales empresas del país y mediante las cuales se obtiene el 80% del ingreso nacional por concepto tributario de impuestos internos.

Esta solución ha estado en producción desde hace un par de años y fue diseñada para soportar 1,000 usuarios, hoy en día soporta a más de 20,000 usuarios. En la actualidad el servicio de presentación de declaraciones vía Internet ayuda al SAT a recaudar el 25% de sus ingresos por este concepto y se tiene contemplado el incrementar esta cifra hasta llegar a un 50% de la recaudación total nacional.<sup>1</sup>

A lo largo del tiempo que ha estado en operación, el proyecto de Declaraciones Electrónicas solo ha sufrido una modificación mayor en su funcionalidad, la cual consistió en añadir el concepto de servidor de membresías como mecanismo de autenticación en lugar de utilizar la base de datos de usuarios de NT. Lo anterior se realizó con el propósito de incrementar el número de usuarios que pudiesen utilizar la solución ya que la base de usuarios de NT tiene ciertas limitaciones en este sentido.

Este esquema cuenta con un cliente de 32 bits, el cual es empleado por el contribuyente o despacho contable para llenar las declaraciones anuales y parciales. Una vez que la declaración ha sido completada, el usuario tiene la opción de almacenar la declaración, imprimirla en un formato autorizado o enviarla por Internet. En este último caso, el cliente hace uso de un certificado digital emitido por el SAT para cifrar su declaración y garantizar que nadie modifique su contenido durante el viaje de la misma por Internet.

Una vez que las declaraciones llegan al SAT, se cuenta con un proceso que las deposita en el sistema de archivos del servidor, a través de un concepto de buzones en el sistema de archivos; es decir, cada contribuyente cuenta con su propio directorio. En términos del procesamiento, se cuenta con un servicio que se encarga de consolidar las declaraciones y generar un archivo de cierre diario y de integrar todos los datos en un solo archivo. El cual es posteriormente recogido por un servidor de Informix donde es procesado y entregado a la Administración Local de Recaudación (ALR) que corresponda al contribuyente con el fin de tener actualizada la información para la operación recaudatoria y fiscalizadora del SAT.

<sup>1</sup> Información obtenida de la Administración General de Recaudación y de la Administración General de Tecnología de la Información del Servicio de Administración Tributaria.

Al final del proceso, el contribuyente recibe un correo electrónico indicando que su declaración ha sido procesada. Cabe señalar que la información de este correo viaja en texto claro y no se encuentra protegida, por lo que un contribuyente pudiese modificarla una vez que ha sido recibida. La presente solución cuenta con algunas limitaciones en el procesamiento de información, mismas que son listadas a continuación:

- El proceso de consolidación no es tolerante a fallas, por lo que si se presenta una falla en uno de los nodos del cluster, el servicio de consolidación será detenido
- En caso de contingencias, el proceso de consolidación puede ser ejecutado manualmente; en cuyo caso se requiere que el operador introduzca la fecha de las declaraciones a procesar.
- El mecanismo de procesamiento de declaraciones no cuenta con manejo de excepciones. En caso de presentarse un error en el archivo con el consolidado de las declaraciones, este dejará de ser procesado hasta que la declaración que se encuentra presentando un conflicto sea removida manualmente.
- No existe un mecanismo de alerta hacia los administradores en caso de error.
- No existen bitácoras del sistema que rastreen al documento en su ciclo de vida dentro del SAT.
- No se provee al contribuyente de un comprobante legal de presentación de la declaración que este pueda utilizar en caso de una auditoría.

Dadas las características del proceso y los cambios en la miscelánea fiscal, los formularios tienen que ser actualizados de forma periódica para cumplir con la nueva normatividad y reglas aprobadas por el congreso, proceso que representa un reto importante en términos de la distribución del software. En la actualidad, los contribuyentes tienen dos opciones: la primera consiste en descargar la actualización de la página web del SAT o bien acudir a su Administración Local de Recaudación (ALR) con un juego de discos flexibles para obtener la nueva versión.

Este esquema de procesamiento ha tenido gran aceptación por los grandes contribuyentes e inclusive se han recibido peticiones por otros grupos de contribuyentes para extender este esquema hacia ellos. El sistema ha generado una gran confianza en su público objetivo, a tal grado que el grueso de las declaraciones son recibidas de 4:00 PM a 8:00 PM del último día para presentar sus obligaciones sin recargos, siendo que en un principio eran recibidas de 10:00 AM a 2:00 PM.

### ***Servicios de ayuda al contribuyente***

Existe un segundo grupo de aplicaciones que se encuentra catalogado como servicios de ayuda al contribuyente, ya que como tal, las aplicaciones del mismo se encuentran diseñadas para facilitar los procesos de llenado y en algunos casos de presentación del formato fiscal para el que fueron creadas. Dentro de este grupo se encuentran las siguientes aplicaciones:

- Declaraciones Informativas en Medios Magnéticos - DIMM
- Sistema de presentación del Dictamen Fiscal - SIPRED
- Sistema de Captura de Avisos - SICAVI
- DeclaraSAT
- SimplifSAT

**DIMM** – Esta aplicación es una aplicación auspiciada por la Administración General de Recaudación que se encuentra diseñada para asistir al contribuyente en la generación de declaraciones informativas (Vg. Clientes, proveedores, empleados). El software maneja los formularios 26, 27, 28, 29 y 42 así como las reglas 6.1.11 (IEPS, Cigarros) y la 7.31 (ISTUV, Tenencia); los cuales tienen una periodicidad variada y que puede ser mensual, trimestral o anual. La aplicación se encuentra compuesta tanto por programas como por catálogos mismos que son actualizados de una versión a otra para reflejar los cambios publicados en el Diario Oficial de la Federación. Para obtener el software, los contribuyentes cuentan con la opción de descargar la aplicación desde la página web del SAT o bien puede acudir a la ALR que les corresponda con un juego de discos flexibles.

**SIPRED / SICAVI** – La Administración General de Auditoría Fiscal Federal (AGAFF) cuenta con un par de aplicaciones, el Sistema de Presentación de Dictámenes (SIPRED) y el Sistema de Captura de Avisos (SICAVI) orientadas a simplificar el proceso de presentación de dictámenes. El SIPRED es una aplicación que es distribuida a los contribuyentes mientras que el SICAVI se encarga de realizar el control de la recepción y trámite de aviso para la presentación de los dictámenes.

La solución de dictámenes se encuentra enfocada hacia los contribuyentes y la contaduría pública organizada y tiene aproximadamente 80,000 usuarios. A diferencia de los anteriores esquemas, el grueso de la población de usuarios de esta aplicación se encuentra compuesto por los despachos contables encargados de elaborar los dictámenes; mismos que se encuentran agrupados en colegios e institutos. De acuerdo a la legislación vigente, los dictámenes tienen que ser presentados de forma anual.

Al igual que el DIMM, para facilitar su actualización, la aplicación de dictámenes cuenta con catálogos que son actualizados de forma anual para reflejar los cambios en la legislación. Sin embargo existe una diferencia fundamental entre ambas aplicaciones, ya que esta solución permite la instalación de catálogos previos para la revisión de formatos ya presentados. En el caso del DIMM esto es posible, instalando la aplicación en un directorio diferente. En ambos casos, el revisar un formato anterior requiere de que el contribuyente realice una operación de carga de software. Es decir, el cliente no posee la suficiente inteligencia como para manejar formatos previos.

El esquema de procesamiento de dictámenes es muy similar al manejado por la solución anterior. Al momento de que el usuario comienza el procesamiento de los dictámenes se generan cinco archivos los cuales tienen un tamaño que fluctúa entre los 700Kb y los 1.44 Mb en un formato de Microsoft Access. Una vez que la información ha sido recibida, esta es consolidada y enviada para su procesamiento a un servidor central.

**DeclaraSAT / SimplifiSAT** – Este es un conjunto de aplicaciones que dependen de la Administración General de Jurídica de Ingresos y cuya misión consiste en ayudar a las personas físicas a preparar sus declaraciones. DeclaraSAT, se encuentra orientado a las personas físicas y a las personas físicas con actividades empresariales mientras que SimplifiSAT se encuentra orientado para los contribuyentes que pertenecen al régimen simplificado.



Dado el perfil del universo de usuarios al que se encuentran enfocadas, estas aplicaciones pretenden otorgar al contribuyente de un pequeño sistema contable y una vez que este ha ingresado toda la información correspondiente a los formatos que seleccionó el sistema procede a generar la declaración para que el usuario la pueda mandar a imprimir o bien para que copie las cantidades en los campos correspondientes en un formato impreso.

Uno de los más grandes beneficios de esta aplicación, es su capacidad de mandar a imprimir en los formatos que pueden ser adquiridos por los usuarios en las papelerías. Sin embargo, esto ha presentado una problemática muy importante dados los mecanismos de procesamiento de las declaraciones. Una vez que las declaraciones son presentadas en los bancos y enviadas al SAT, este las somete a un reconocedor óptico de caracteres. Este dispositivo busca la información en las caídas que se encuentran definidas en los formatos, por lo que si la información no se encuentra exactamente en el recuadro, la declaración no es procesada.

En versiones anteriores del sistema se presentaron problemas de impresión, ya que esta no caía en los recuadros de los formatos. En la versión de este año, las aplicaciones se encuentran calibradas para impresoras láser y ofrecen al usuario un mecanismo de ajuste manual que permite mover la impresión tantos milímetros como sean necesarios, lo cual ha reducido el impacto del problema antes mencionado. A continuación se señalan algunos aspectos a considerar de estas aplicaciones:

- Esta aplicación es la única que aún cuenta tanto con clientes de 16 como de 32 bits.
- Aún cuando las dos aplicaciones comparten una cantidad importante de código, estas son mantenidas en proyectos de Visual Basic independientes.
- Existe cierta resistencia por parte de los pequeños contribuyentes a utilizar la aplicación ya que como parece un sistema contable, se encuentran bajo la impresión que cualquier cosa que tecleen será transmitida al SAT aún cuando la aplicación no hace uso de dispositivo de comunicación alguno.

## II.- RETOS / PROBLEMÁTICA

El principal problema radica en que la arquitectura y herramientas de programación empleadas en la construcción de estas aplicaciones es heterogénea y presentan diferencias en conceptualización, diseño y metodología, además de haber sido construidas por grupos de desarrollo diferentes.

Lo anterior trae como resultado una experiencia de uso altamente inconsistente, impactando en la productividad tanto de los equipos de desarrollo como del contribuyente mismo, lo cual viene en detrimento de la satisfacción de este último con los servicios prestados. En este mismo contexto, lo antes mencionado se traduce en ciclos de desarrollo muy largos y consecuentemente se está incurriendo en costos muy elevados de mantenimiento de las aplicaciones. Los principales retos que se enfrentan con los sistemas actuales son los siguientes:

### **Desarrollo**

Estas aplicaciones fueron construidas por diferentes áreas de desarrollo y se encuentran orientadas a grupos de contribuyentes con perfiles de uso diferentes. Lo anterior aunado a la limitada estrategia de colaboración y diseminación del conocimiento que existe actualmente, ha traído como consecuencia que en los grupos desarrollo del SAT existan:

- Esfuerzos duplicados
- Múltiples mecanismos para realizar una misma función.
- Ciclos de desarrollo y mantenimiento muy prolongados.
- Carencia de estándares aplicativos institucionales.
- Metodologías poco claras para el desarrollo de estas aplicaciones.
- Procesos únicos de consolidación de información para cada tipo de formato fiscal.

### **Experiencia de uso**

Las aplicaciones han sido desarrolladas sin una arquitectura de servicios y de interfaces en común, lo cual ha tenido como resultado una experiencia de uso altamente inconsistente para los contribuyentes. Las principales áreas de oportunidad son las siguientes:

- Interfaz de usuario
  - Barras de herramientas
  - Iconos
  - Formularios
- Servicios de presentación
  - Impresión
  - Envío de archivos

Estas aplicaciones se encuentran dirigidas a múltiples segmentos de contribuyentes, mismos que cuentan con diferentes necesidades y que se encuentran bajo diferentes regímenes fiscales. Por lo anterior es conveniente el que se generen múltiples aplicaciones con servicios de usuario diseñados específicamente para un grupo de contribuyentes en

particular. A continuación se presenta un análisis de los servicios prestados por cada una de estas aplicaciones.

Las variaciones van desde aspectos fundamentales como los iconos empleados en la barra de herramientas hasta las diferencias encontradas en los servicios de impresión. Lo anterior nos señala no solo la falta de comunicación entre los grupos, sino también la imperante necesidad de contar con un repositorio para este tipo de elementos en el contexto institucional. Es necesario la creación de este repositorio así como la generación de guías de implementación de los servicios de presentación de forma tal que se presente una interfaz homologada a usuarios tanto internos como externos del SAT.

## Declaraciones Electrónicas

Todas estas aplicaciones requieren que el contribuyente ingrese su RFC, antes de poder comenzar a trabajar con ellas. Este proceso fue implementado de forma distinta en cada uno de los sistemas. Por ejemplo en el caso del software de declaraciones electrónicas, cuando el usuario inicia la aplicación por primera vez, en la figura 2.1 se muestra la pantalla de selección de la opción de Nuevo Contribuyente para que pueda ingresar sus datos. Esta interfaz emplea barras de herramientas con *Tool Tips* o mensajes de información que son desplegados debajo del botón sobre el que se encuentre posicionado el usuario.

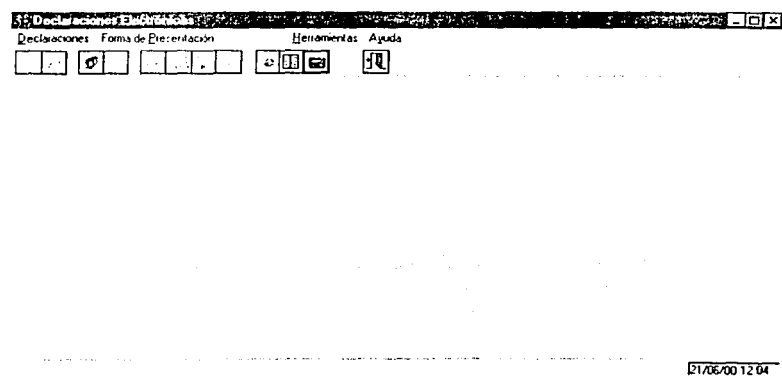


Figura 2.1 Pantalla de selección de Nuevo Contribuyente

En la figura 2.2 se muestra la pantalla de captura de datos del contribuyente la cual carece de un código de colores que le ayude al contribuyente a determinar que datos son requeridos y cuales son opcionales. Por ejemplo, un contribuyente puede ser dado de alta sin que cuente con un certificado digital o bien un representante legal puede ser dado de alta sin CURP. El manejo de un código de colores para los formularios, es una mejor práctica que según las estadísticas tiende a mejorar la efectividad de los usuarios hasta en un 30%.

Declaraciones Electrónicas

Declaraciones Formas de Presentación Herramientas Ayuda

Contribuyente Representante Legal

BFC Razón Social ALR  
MILCO SUTHE S DE SDO MUELLE DEL CAJ

Calle # Eficiencia # Intervi # Opciones

Delegación o Municipio C.P. Localidad

Entidad Federativa Sector del Contribuyente  
DISTRITO FEDERAL  Financiero  Industrial  Otro Sector  
 Agropecuario  Agrot transporte

17/05/00 15:02

Figura 2.2 Pantalla de Captura de datos del contribuyente

Una vez que han sido capturados los datos del usuario, se puede proceder a llenar la declaración en sí. Como podemos observar en la figura 2.3, el formato de la declaración no oculta la complejidad de la misma al usuario. Dado que el universo de usuarios de esta aplicación son los grandes corporativos, se puede afirmar que este formato les es conveniente ya que en su gran mayoría las declaraciones son generadas por despachos externos para después ser capturadas en el software por lo que un paralelismo con el formato en papel es recomendable para este tipo de usuarios.

Declaraciones Electrónicas

Declaraciones Formas de Presentación Herramientas Ayuda

17/05/00 15:02

Estado de Resultados

Estado de Resultados (Estado de Resultados Financieros)

	2000	Declaración	2000	Declaración	2000	Declaración	Total
	Declaración	2000	Declaración	2000	Declaración	2000	Declaración
A Ingresos Totales (1)(B+C)	11600	11600	11600	11600	11600	11600	11600
B Ventas y otros ingresos	11600	11600	11600	11600	11600	11600	11600
C Ventas y otros ingresos	11600	11600	11600	11600	11600	11600	11600
D Depreciaciones	11700	11700	11700	11700	11700	11700	11700
E Ingresos	11600	11600	11600	11600	11600	11600	11600
F Gastos	11700	11700	11700	11700	11700	11700	11700
G Gastos	11700	11700	11700	11700	11700	11700	11700
H Ingresos	11700	11700	11700	11700	11700	11700	11700
I Gastos	11700	11700	11700	11700	11700	11700	11700
J Ingresos	11700	11700	11700	11700	11700	11700	11700
K Gastos	11700	11700	11700	11700	11700	11700	11700
L Mano de obra	11700	11700	11700	11700	11700	11700	11700
M Gastos	11700	11700	11700	11700	11700	11700	11700
N Costo de Ventas y Servicios	11700	11700	11700	11700	11700	11700	11700
O Gastos de Financiamiento	11700	11700	11700	11700	11700	11700	11700
P Gastos de Operación	11700	11700	11700	11700	11700	11700	11700

17/05/00 15:02

Figura 2.3 Pantalla de captura de declaración

Finalmente, la aplicación de declaraciones electrónicas brinda al usuario de diversas opciones para la presentación del formulario:

- Banca Electrónica
- Ventanilla de Banco
- Encriptación para Envío por Internet
- Impresión de Declaración

En caso de que el contribuyente elija enviar su declaración por medio de Internet, una vez que esta sea procesada se le regresa una notificación por correo electrónico. Aunque cabe señalar que dicho mensaje no se encuentra protegido electrónicamente de forma alguna.

## DeclaraSAT

El usuario cuenta con una interfaz de usuario diferente a la que es empleada por el software de Declaraciones Electrónicas. La aplicación se encuentra diseñada bajo el concepto de un pequeño mapa que le sirve de guía para navegar dentro de la aplicación. Como se puede notar en la figura, el tamaño de los botones así como los íconos empleados en la barra de herramientas son diferentes y aunque se manejan descripciones de los botones al igual que en la anterior aplicación, estos mensajes son desplegados en la barra amarilla que se encuentra en el fondo de la aplicación.

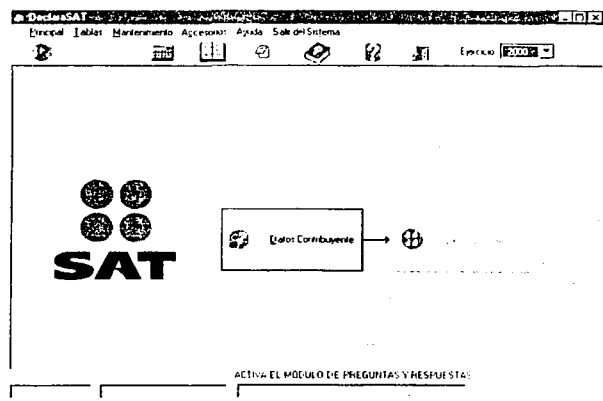


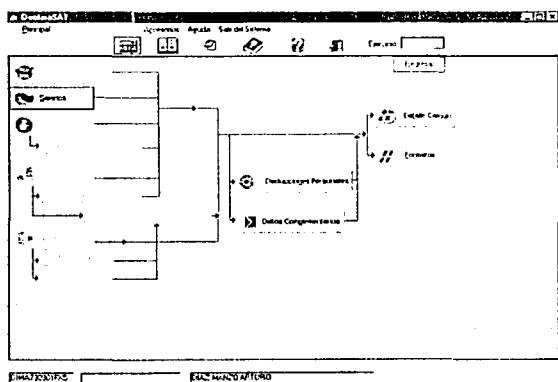
Figura 2.4 Pantalla de inicio del sistema DeclaraSAT

El módulo de captura de datos del contribuyente del DeclaraSAT tiene una problemática similar a la descrita en Declaraciones Electrónicas. Este software también carece de un mecanismo visual que nos ayude a identificar aquellos elementos que son requeridos de aquellos que son opcionales. En el caso de declaraciones electrónicas, aun cuando se maneja un catalogo de contribuyentes este se encuentra separado del proceso de captura para reducir el número de elementos manejados en la pantalla. DeclaraSAT muestra el

catalogo de contribuyentes dentro del mismo módulo de captura, lo cual añade un nivel de complejidad al uso de la interfaz, como puede observarse en la figura 2.5.

Figura 2.5 Pantalla de captura de datos de contribuyente de DeclarasAT

Una vez que el contribuyente ha ingresado sus datos al sistema el botón de Declaración Anual de la pantalla de inicio es habilitado y de acuerdo al perfil del contribuyente, un conjunto de botones del siguiente flujo de trabajo es habilitado.



Pantalla 2.6 Pantalla de flujo de DeclarasAT

El módulo de captura de datos también tiene importantes diferencias en comparación con el formato empleado por Declaraciones Electrónicas; ya que este no guarda una semejanza con los formatos en papel. Esta interfaz tiene un nivel de complejidad medio ya que la secuencia del proceso no corresponde con la secuencia en la que la información es presentada en pantalla que muestra la figura 2.7. Por ejemplo, para poder capturar sus ingresos los contribuyentes tienen que capturar el RFC de la empresa para la cual laboraron. Sin embargo, cuando la forma es abierta por primera vez el cursor no es posicionado sobre este campo que se encuentra en la parte inferior de la misma.

Figura 2.7 Pantalla de captura de datos de DeclarSAT

Ya que el usuario ha finalizado de capturar todos sus datos en los botones que le fueron habilitados de acuerdo a su perfil, este podrá ver tanto el detalle del cálculo como una presentación preliminar del formato. Una vez que se ha verificado que los cálculos son correctos, se puede mandar a imprimir la declaración o bien se puede utilizar la vista previa para copiar la información en los campos correspondientes del formato impreso.

## Declaraciones Informativas en Medios Magnéticos

El DIMM cuenta con una interfaz diferente a las que fueron presentadas en las dos aplicaciones anteriores. El software también hace uso de una barra de herramientas, aunque el tamaño e iconos empleados no son los estándares, en términos de los mensajes al igual que Declaraciones Electrónicas hace uso de *Tool Tips* para el despliegue de una breve descripción de los botones de la barra de herramientas. A diferencia de las dos aplicaciones anteriores, la primera vez que el usuario utiliza esta aplicación, es llevado directamente a la pantalla de captura de información del contribuyente como se puede observar en la figura 2.8.

Figura 2.8 Pantalla de captura de información de contribuyente del DIMM

A través de este módulo de captura, el sistema permite dar de alta múltiples contribuyentes. Una vez que se ha terminado de ingresar los datos del contribuyente y que los datos de este han sido guardados, podemos seleccionar la opción de crear un nuevo registro, editar o eliminar un registro existente o bien salir del módulo. Una vez que el usuario ha salido del módulo de captura se le presentan las siguientes opciones presentadas en la figura 2.9.

Figura 2.9 Pantalla de opciones del DIMM

Como se puede observar, la opción de seleccionar formulario se encuentra deshabilitada ya que se requiere que el usuario seleccione en primera instancia el contribuyente con el que va a trabajar. Una vez que el contribuyente ha sido seleccionado podemos seleccionar los formularios que se emplearan para dicho contribuyente.



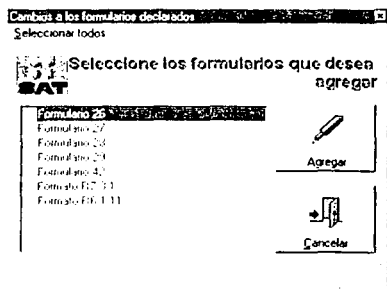


Figura 2.10 Pantalla de selección de formularios de captura del DIMM

Ya que han sido dados de alta los formularios, se le genera al usuario un conjunto de botones con los formatos seleccionados; y para cada uno de estos, el usuario tendrá que dar de alta un período. Como se aprecia en la figura, el formato de presentación empleado en los formularios guarda un cierto parecido con el empleado por Declaraciones Electrónicas. Una vez concluido este proceso de captura el usuario puede tener una vista preliminar del formulario para efectuar una revisión antes del envío de sus datos a disco.

Figura 2.11 Pantalla de información preliminar del formulario

## **Distribución**

La distribución del software ha representado un reto muy importante para el SAT, en términos de la gran afluencia de usuarios que visitan su página cuando los nuevos formularios son liberados. En cierres de períodos de recepción de declaraciones se han llegado a presentar picos de hasta 16 Mb en 30 segundos. Conscientes de esta problemática, se han generado una serie de mecanismos orientados a optimizar el proceso de actualización de las aplicaciones de los contribuyentes.

Declaraciones Electrónicas ha sido de las aplicaciones pioneras dentro del SAT en la generación de formularios de manera automática. Se cuenta con una aplicación que permite dibujar un formulario, el cual puede ser invocado por la aplicación y programado posteriormente. Aún cuando se cuenta con una cierta independencia a nivel del formulario, las reglas de negocio aún permanecen dentro de la aplicación como código duro lo que limita seriamente las posibilidades de realizar un proceso de actualización ligero. El cliente de Declaraciones Electrónicas para los formularios 2, 2A y 3 ocupa cuatro discos mientras que si se trata de una actualización el contribuyente tendrá que descargar únicamente dos. Se requieren de dos discos para obtener la versión completa de los formatos 1, 1D, 1E y 17 y en caso de que el contribuyente requiera de actualizar su aplicación este requerirá solamente de un disco.

En el caso del DIMM, el contribuyente tiene dos opciones. La primera consiste en descargar la aplicación completa que consta de cinco discos o bien si es usuario de una versión previa puede descargar tres discos para actualizar su sistema. En muchas ocasiones durante los períodos de liberación de las nuevas aplicaciones, los contribuyentes tienen que acudir a su Administración Local de Recaudación con un juego de discos para obtener la aplicación dado que el sitio web se encuentra totalmente saturado.

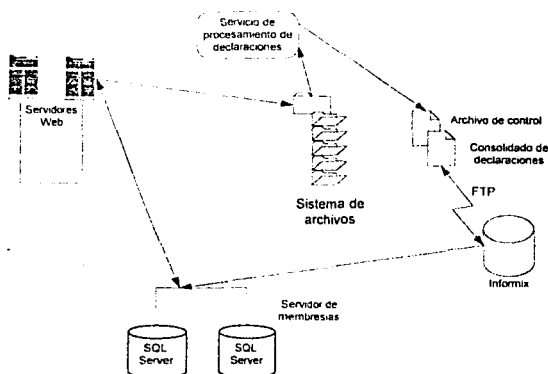
Las aplicaciones de DeclaraSAT y SimplifisAT, no le brindan a sus usuarios de un proceso de actualización, por lo que año tras año estos tienen que descargar la nueva aplicación por completo. El motivo por el que no es posible manejar un proceso de actualización con estas aplicaciones se debe a que no cuentan con estructuras que manejen la lógica de negocios de forma separada al ejecutable principal de la aplicación. Para el caso del DeclaraSAT, la aplicación puede ser descargada como un solo ejecutable de 6,459 Kb o bien como cinco discos flexibles. En el caso del SimplifisAT, la aplicación puede ser descargada como un archivo de 7,176 Kb o bien como seis discos flexibles.

Debemos recordar que un buen porcentaje de los contribuyentes a los que se encuentran orientados estas soluciones utilizan una conexión telefónica a Internet por lo que la descarga de estos volúmenes de información puede resultar un proceso sumamente prolongado. El proceso de distribución es algo inherente a este tipo de aplicaciones por lo que debe de ser tomado en cuenta como un parámetro fundamental de diseño.

## Procesamiento

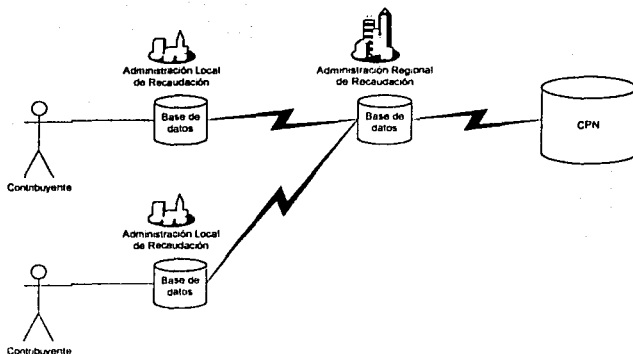
Como se ha observado, las aplicaciones analizadas fueron creadas para servir al contribuyente en contextos de operación muy diferentes; mientras que en Declaraciones Electrónicas se pretende automatizar el ciclo de presentación de obligaciones en su totalidad hay otras aplicaciones cuyo fin es únicamente proporcionar al contribuyente de una herramienta para la captura de información. A continuación se presenta un análisis de los flujos que siguen estos documentos para su procesamiento por el SAT.

En el caso de Declaraciones Electrónicas una vez que el contribuyente ha enviado su Declaración por Internet, esta es almacenada por el sistema de archivos y consolidada posteriormente para su recolección por un servidor de Informix encargado del procesamiento de las declaraciones. Este equipo, es encargado de aplicar las reglas de negocio y entregar las declaraciones para su procesamiento a las Administración Local de Recaudación correspondientes. Una vez procesadas, se regresa una notificación que es almacenada en el servidor de membresías de los contribuyentes, como una bandera de estado. Cuando el contribuyente consulte la página del SAT se le desplegará un mensaje dependiendo de su estado. Como se mencionó anteriormente, en caso de que exista un error en alguna declaración, el proceso se quedará detenido hasta que alguien remueva de forma manual el documento que originó la condición de error. Por otro lado, los administradores no cuentan con mecanismos de alerta que les permitan determinar: el número de declaraciones recibidas, procesadas, erróneas, etc.



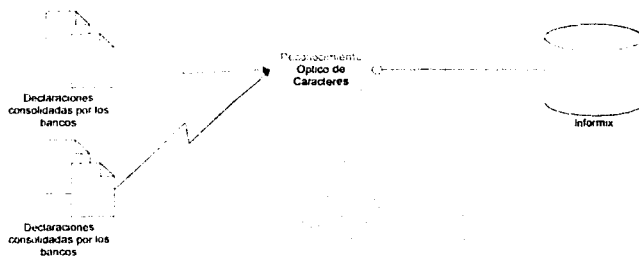
**Figura 2.12 Esquema de procesamiento de declaraciones electrónicas**

Tanto el DIMM como el SIPRED tienen un esquema de procesamiento muy similar. En ambos casos, el contribuyente entrega su información en su ALR en donde se le aplica un proceso de validación. Una vez que este proceso concluye de forma exitosa, la información es cargada a una base de datos en la local de recaudación que posteriormente es enviada a la administración regional y de esta es transmitida a Centro de Procesamiento Nacional (CPN) del SAT.



**Figura 2.13** Esquema de distribución de declaraciones electrónicas

Para las aplicaciones de DeclaraSAT y SimplifiSAT, el flujo de trabajo de procesamiento es algo diferente ya que como tal estas aplicaciones no generan un formato electrónico. Una vez que el usuario ha generado su declaración y esta ha sido presentada en el banco, las declaraciones son consolidadas por estos y enviadas al SAT donde se les pasa por un proceso de reconocimiento óptico de caracteres para su incorporación al tubo de procesamiento de declaraciones. En caso de que exista una imprecisión en la impresión del formato, el sistema no será capaz de reconocer las cantidades y por lo tanto se generará una condición de error.



**Figura 2.14** Esquema de consolidación de declaraciones presentadas en bancos

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

### III.- ESTRATEGIAS EN OTRAS PARTES DEL MUNDO

Haciendo una revisión de la experiencia de los países que por sus características tributarias tienen un paralelismo con México y con el fin de que dicha revisión proporcione elementos al SAT que le permitan complementar su estrategia de atención a clientes vía web y que le permitan proveer a este de un contexto de servicios globales que no se limiten tan solo a la recaudación, se resume lo siguiente:

Las agencias recaudación de impuestos a nivel mundial se encuentran empleando o evaluando mecanismos para agilizar los procesos de presentación y recolección de impuestos. En el contexto del Consejo Interamericano de Administraciones Tributarias (CIAT) podemos decir que las soluciones empleadas tanto por el SAT de México, el SII de Chile y la *Receita Federal* en Brasil son las que han alcanzado un mayor nivel de madurez a nivel latinoamericano y que por lo tanto han sido tomadas como ejemplo por agencias de recaudación de países más pequeños de la región.

Así mismo, la experiencia del IRS de Estados Unidos y la estrategia adoptada en Dinamarca en la utilización de servicios electrónicos se analizan como referencias importantes de consideración.

#### **Brasil**

El caso brasileño es digno de llamar la atención. Al parecer existe un interés muy fuerte en los gobiernos locales y federales de aquel país por implementar una gran cantidad de servicios a través del Internet aunque algunos de estos se salen del contexto del presente documento como pueden ser las soluciones de integración de servicios del sector salud, de los cuerpos policíacos estatales, servicios postales o bien de las universidades. Algunas de las soluciones más representativas se muestran en la tabla 3.1 :

<b>Entidad</b>	<b>Ambito</b>	<b>Descripción</b>
Receita Federal / ReceitaNet	Federal	Presentación de declaraciones de impuesto sobre la renta sobre Internet.
Receita Federal	Federal	Gateway de pagos para permitir la liquidación de impuestos por medio de Internet.
Secretaría General de la Alcaldía de la ciudad de Caxias do Sul	Local	Sistema de soporte a decisiones basado en tecnología de MS-OLAP.
Secretaría de Administración de Bahía	Local	SAC Net es un servicio por medio del cual los ciudadanos pueden obtener soporte a problemas relacionados con cualquier servicio público a través de Internet.

**Tabla 3.1 Soluciones representativas de la *Receita Federal* de Brasil**

La solución de ReceitaNet se encuentra en operación desde el año de 1996 y soporta más de 468,000 formularios a través del web lo que representa aproximadamente un 5.8% de las declaraciones recibidas por la Receita Federal.

Desde 1991, el gobierno federal brasileño lanzó un cliente para el llenado de declaraciones el cual es empleado por aproximadamente ocho millones de usuarios. Una vez llenado el formulario, el usuario podía generar un conjunto de discos para entregar su información a la agencia de recaudación. Aunque esta solución comenzó soportando a 100,000 contribuyentes se tiene planeado el soportar alrededor de 5.5 millones de usuarios que representan el 55% del padrón de contribuyentes en aquel país. Actualmente en los días de cierre la solución soporta un promedio de 10,000 declaraciones por hora lo que equivale a un promedio de casi 3 declaraciones por segundo.

El sistema para la presentación de declaraciones fue desarrollado en Visual C++ y cuenta con una aplicación para el cliente y su contraparte en el servidor, las cuales se encuentran divididas en cuatro módulos:

- Validación. Verifica que el archivo de texto enviado por Internet es producto del cliente de declaraciones
- Compactación. Reduce el tamaño de la declaración de 4 Kb a 1 Kb
- Criptografía. Firma electrónicamente los documentos y garantizar que estos provengan del contribuyente
- Transferencia. Provee de mecanismos para el envío de archivos

Cabe señalar que a diferencia de declaraciones electrónicas el cliente de la ReceitaNet no es empleado para el llenado del formulario; para llevar a cabo dicha tarea se cuenta con diferentes aplicaciones que dependiendo del perfil del contribuyente le ayudan a preparar su declaración para después enviarla utilizando el antes mencionado cliente.

Este proyecto fue dividido en cuatro fases, las cuales se presentan a continuación:

- Generación de un programa para la generación de los cálculos de las declaraciones
- Envío de un formato de confirmación de procesamiento de las declaraciones
- Mecanismos de consulta
  - Consulta de reportes en cualquier momento
  - Consulta de saldos liquidados y saldos insolutos
- Liberación del mecanismo de pagos y reembolsos vía Internet

**Nota:** Receita Federal se encuentra en el proceso de implantación de las etapas tres y cuatro del proyecto.

### **Estados Unidos**

El Internal Revenue Service (IRS) en los Estados Unidos cuenta con una estrategia muy completa para la presentación de declaraciones tanto de impuestos locales como de impuestos federales. La estrategia de este organismo se encuentra dividida en:

- *e-file*
  - Electronic Data Interchange (EDI)
  - Dispositivos magnéticos
  - Aplicaciones en línea

- Aplicaciones de terceros
- *Telefile*

El IRS determinó que la alternativa de solución más conveniente para su organización, consistía en ceder la recepción de las declaraciones a terceros, de forma tal que la infraestructura propiedad del gobierno federal se limitara al procesamiento de las declaraciones únicamente. Con este objetivo en mente, así como el de facilitar la incorporación de compañías empleando esquemas de comercio electrónico basados en EDI, el IRS se dio a la tarea de generar un formato de intercambio de información el cual fue denominado *e-file*.

Esta estrategia ha probado ser muy exitosa en los Estados Unidos, ya que permitió a las empresas con programas ya maduros de EDI, el adecuar sus sistemas para generar transacciones hacia el IRS. Adicionalmente cuenta con la apertura suficiente como para incentivar al sector privado a generar soluciones basadas en e-file; algunos ejemplos incluyen software de preparación de impuestos como Taxtronic, TurboTax o TaxSaver.

Como complemento para la presentación de declaraciones simples de impuestos federales se encuentra *Telefile*, que consiste en un mecanismo de captura de declaraciones utilizando un teléfono de tonos. Estadísticamente se ha demostrado que un usuario típico demora un promedio de diez minutos en generar su declaración utilizando este esquema.

Los beneficios que esta solución tiene para el contribuyente son los siguientes:

- Nivel de confianza
  - Los reembolsos son procesados de forma más rápida con un margen de error menor al 1%
  - Los mecanismos de seguridad electrónica aseguran en todo momento la confidencialidad de la información
- Velocidad de procesamiento
  - Tiempo de proceso menor a una semana
  - Retorno de acuses de recibo en un período de 48 horas
  - Información sobre el estado del procesamiento de la declaración disponible a través de los sitios web de servicio a clientes del IRS
- Flexibilidad
  - Simplificación del proceso por medio del uso de firmas electrónicas
  - Acepta declaraciones para el período fiscal actual y de hasta cuatro períodos fiscales previos
  - Acepta declaraciones con un balance por pagar, liquidadas y con saldo a favor

El mecanismo de seguridad empleado por el IRS se encuentra basado en el uso de números personales de identificación (PIN) que son asignados a los contribuyentes una vez que estos llenan la forma de solicitud de ingreso al programa.

Cabe señalar que el pago de las declaraciones es efectuado por medio de un sistema denominado EFTPS (Electronic Federal Tax Payment System), el cual se encuentra totalmente separado de la solución de preparación de declaraciones. La solución de pagos

se encuentra disponible tanto para personas físicas como para personas morales y cuenta con un proceso de registro separado al de *e-file*.

Debido a su estructura este programa ha tenido gran aceptación ya que por un lado ha permitido que los proveedores de software generen interfaces hacia el IRS. Lo cual se ha traducido en conectores y convertidores de formatos empleados por aplicaciones de finanzas personales tales como Money o Quicken que son ampliamente utilizados por el público en general en los Estados Unidos.

Cada vez un número mayor tanto de contribuyentes como de despachos se encuentran adoptando el esquema de e-file por las muchas ventajas que este les ofrece. En particular, el acuse de recibo ha incrementado de manera importante el nivel de confianza en la solución ya que este cuenta con el soporte legal suficiente que ampara la presentación de la declaración por parte del contribuyente. Adicionalmente, la característica de presente ahora y pague después que brinda la solución, ha permitido que los despachos encargados de la preparación de las declaraciones tengan una gran flexibilidad en términos de las visitas que son requeridas para completar el proceso.

## **Chile**

El Servicio de Impuestos Internos forma parte de la Administración Tributaria chilena, que está compuesta además, por el Servicio de Tesorerías, encargado de la recaudación y cobranza de los impuestos y el Servicio Nacional de Aduanas, cuyo objetivo es la fiscalización de los impuestos aduaneros.

La Misión del Servicio de Impuestos Internos como Institución del Estado es: "aplicar y administrar el sistema de impuestos internos, fiscalizar a los contribuyentes para que cumplan con las disposiciones tributarias y facilitar dicho cumplimiento".

El Plan Estratégico definido por el SII para el periodo 1998-2002, recoge claramente las exigencias de modernización de las instituciones del Estado, como elemento básico para lograr consolidar un crecimiento económico, estable y sostenido del país, y de profundizar el desarrollo alcanzado, incrementando los niveles de equidad para lograr erradicar la extrema pobreza.

### **Los sistemas informáticos en el servicio de impuestos internos**

#### **a) Estrategias de desarrollo**

Los sistemas de información del Servicio de Impuestos Internos tienen como fin apoyar los objetivos institucionales, es decir la fiscalización y el control del cumplimiento de las obligaciones tributarias que la ley fija a cada contribuyente y se rige por los siguientes principios:

- **La forma de trabajo en el SII, es a través de una computadora personal**

Ello significa que cada usuario tiene su propio computador personal, desde el cual tiene acceso a Internet y al correo electrónico, que constituye su medio de comunicación por



excelencia. Todo el trabajo que realiza, lo lleva a cabo utilizando herramientas computacionales de productividad personal y, muy especialmente, a través de la Intranet.

- **La información válida acerca de los contribuyentes, es aquella que reside en las computadoras o dispositivos de almacenamiento tecnológicos con que cuenta el SII**

Elo representa un serio compromiso con la calidad, la oportunidad y la consistencia de la información, lo cual exige que el acceso y la actualización de las bases de datos del SII se realice preponderantemente por la vía de aplicaciones en línea, los datos sean actualizados en tiempo real, exista cero tolerancia al error en los ingresos a las bases de datos y por lo tanto, no se digite dos veces la misma información.

Cada dato deberá estar en un solo lugar y en una sola base de datos, existiendo cero tolerancia a las inconsistencias. Se plantea que el papel desaparecerá del SII y todos los formularios serán digitados y posteriormente destruidos. Ante discrepancias con información de cualquier otro origen, el SII se registrá por la información precedentemente señalada. A partir de ello también, será posible incursionar directamente en los sistemas de contabilidad computacional de las empresas, los que tendrán interfaces hacia el SII.

- **Intercambio electrónico de información**

Esto tiene consecuencias muy definidas en tres ámbitos específicos: el Ingreso y recepción masiva de información, la comunicación con los contribuyentes y la intensificación en el uso de Internet. El ingreso de información hacia el Servicio de Impuestos Internos, ya sea desde los contribuyentes particulares como desde otras instituciones gubernamentales y privadas, se realiza eminentemente a través de medios electrónicos. La comunicación entre los funcionarios y hacia los contribuyentes, se lleva a cabo primordialmente a través de correo electrónico, medio a través del cual se envían las notificaciones: cartas, deudas, etc. La interacción con el contribuyente se desarrolla mayoritariamente vía Internet ya que toda la información requerida, así como sus trámites tributarios pueden ser resueltos a través de [www.sii.cl](http://www.sii.cl), en el cual encuentra además las herramientas necesarias para hacerlo, ya que el SII regala el software que los contribuyentes requieren para interactuar con él. Finalmente, esto se traduce en que el SII interactúa directamente con cada contribuyente, sin intermediarios como los bancos o los contadores.

- **Se garantiza la calidad y continuidad en la atención del servicio informático**
- Todo lo anterior significa un compromiso irrestricto con la calidad y continuidad de atención, para lo cual se garantiza que la disponibilidad de los sistemas y la mesa de ayuda (interna y externa) estará disponible los 7 días de la semana, las 24 horas del día, permitiendo a todos los funcionarios acceder en forma remota y continua. Por lo tanto, se implementa una política de respaldos y seguridad coherente con la estrategia: UPS, generadores, líneas de comunicación, redundancia de servidores, etc.

## b) Evolución tecnológica en el SII

En sus inicios, los sistemas del Servicio de Impuestos Internos fueron diseñados para entregar una serie de herramientas o productos que apoyaran las labores operativas de fiscalización, en los que se había privilegiado la entrega de datos que caracterizaban el perfil tributario de cada contribuyente como un ente individual.

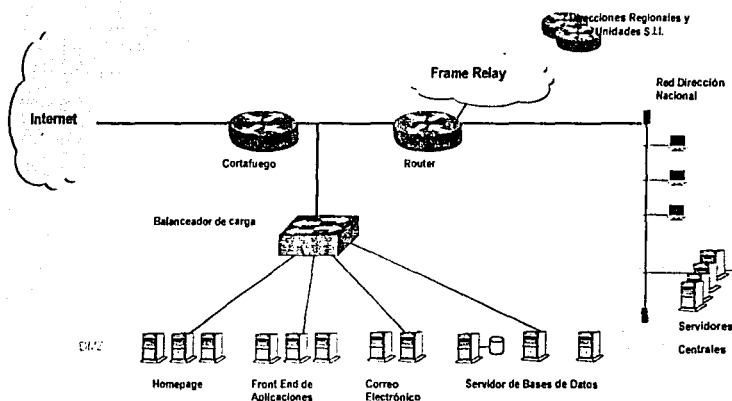
En una segunda etapa, se desarrollaron sistemas de información de apoyo a la gestión superior y se creó un modelo de datos conceptual orientado a satisfacer un desarrollo integral de los sistemas. Es así como se conciben las grandes bases de datos corporativas, como Renta, Ciclo de Vida, Bienes Raíces, IVA, Exportaciones y Bases de Datos Históricas para gestión.

Actualmente, el desafío es visualizar y generar las herramientas que permitan enfocar la fiscalización a la gran masa de contribuyentes en forma automatizada, con criterios y procedimientos claramente establecidos y sistematizados. Esto evita la discrecionalidad en las decisiones, aumenta la productividad de los fiscalizadores y permite transferir el conocimiento adquirido en el proceso de fiscalización, haciéndolo más automático y extendido a la organización en su conjunto. Concretamente, se desea intensificar la fiscalización masiva, dotándola de todas las herramientas informáticas para desarrollar su labor de manera óptima y más productiva, permitiendo destinar una mayor cantidad de recursos a la fiscalización selectiva.

A partir de 1997, se desarrolla una estrategia de adquisición de tecnologías, basada esencialmente en Risc e Intel: IBM, Compaq, Sun, Stratus y HP; con un modelo principalmente centralizado y llegando a volúmenes de almacenamiento en disco que hoy bordean los 4.000 GB, de los cuáles 1.700 están destinados exclusivamente a protección y seguridad. El sistema operativo elegido, fue el de mayor difusión en las tecnologías abiertas: Unix, incorporando con posterioridad Windows NT. Con relación a las comunicaciones, se implementó una red Frame Relay, TCP/IP, que conecta todos los computadores del SII del país, a velocidades que alcanzan los 10 Mb.

Desde el punto de vista de la base de datos, la opción fue Oracle para todo el servicio en línea, aún cuando en ese momento no existían aplicaciones de misión crítica sobre esta base de datos en Chile, enfrentando el desarrollo de las aplicaciones con herramientas CASE y lenguajes generadores, pero evitando el ambiente cliente servidor, con el objeto de facilitar la administración y el control de versiones. Para el servicio batch, se continúa con la utilización de archivos tradicionales y lenguajes de tercera generación. A partir de ese momento, el uso de transacciones en línea en el SII se vuelve generalizado, y la incorporación de la Base de Datos obliga a mejorar su calidad, como una consecuencia de las restricciones de integridad y administración de excepciones.

## Arquitectura del Servicio de Impuestos Internos



**Figura 3.1** Arquitectura del Servicio de Impuestos Internos de Chile

Con posterioridad, surgieron también iniciativas orientadas a proporcionar elementos tecnológicos de apoyo a la fiscalización en terreno, tales como las consultas móviles basadas en palmtop y comunicación con tecnología telefónica celular.

En octubre de 1995, se toma otra decisión de carácter estratégico, que es la de crear el sitio Web, [www.sii.cl](http://www.sii.cl), con información general del Servicio de Impuestos Internos: principales trámites, facturación electrónica, comunicados de prensa, circulares y resoluciones, convenios internacionales, avisos y noticias.

Desde entonces comienza un proceso, paulatino en sus inicios y acelerado en los últimos años, en que se han ido agregando nuevas funcionalidades y servicios para el contribuyente, incluyendo consultas y actualizaciones de datos del SII. Sustento básico de este desarrollo ha sido el garantizar la confianza y seguridad del usuario, lo que se ha logrado mediante una aplicación de Autenticación, que basada en un conjunto de datos personales del contribuyente, le otorga una clave única y secreta de acceso, que le permite desarrollar sus operaciones a través de Internet. Ello ha constituido la base para las futuras operaciones de acceso al Web del SII, llegando a otorgar más de 750.000 claves de acceso, que lo constituyen en el sitio con mayor cantidad de abonados del país.

La incorporación al mundo Internet, obliga también al Servicio a replantear sus herramientas de desarrollo y su arquitectura de hardware. Es así como se inicia la

incursión en la búsqueda de nuevas herramientas necesarias para enfrentar los nuevos requerimientos, incorporando lenguajes tales como Perl, Java, Java Scripts, CGI's. También es preciso introducir nuevos modelos de operación escalables y con nuevas funcionalidades, para satisfacer la creciente demanda de servicios por parte de los usuarios internos y externos (contribuyentes), incorporando además dispositivos de seguridad, redundancia y operación continua. Aparecen nuevos conceptos tales como WebServers, Balanceadores de Carga, Firewalls, Granjas de Servidores, Tecnología BGP4, etc., que deben ser asumidos junto con el desarrollo de nuevas competencias técnicas y de recursos humanos.

El inicio del nuevo milenio encuentra al Servicio de Impuestos Internos en una posición privilegiada desde el punto de vista de su desarrollo informático y particularmente de Internet, siendo reconocido como el referente tecnológico más importante del país. Sin duda que la Operación Renta del año 2000, ha significado la consolidación de esta forma de operar, y permite augurar que rápidamente Internet se constituirá en el principal canal de comunicación entre el contribuyente y la Administración Tributaria.

Paralelamente a este desarrollo tecnológico, fue necesario realizar adecuaciones desde el punto de vista de la estructura organizacional de la Subdirección de Informática, orientándola principalmente por áreas de negocio. En la actualidad se cuenta con seis departamentos, de los cuales tres están directamente relacionados con los usuarios por línea de negocio: Informática Fiscalización, Informática Evaluaciones e Informática Ciclo de Vida. Además, existen tres departamentos transversales: Procesamiento de Información, Internet y Computación Personal. Desde el punto de vista del desarrollo, mantención y soporte, la orientación ha sido intensificar la externalización de servicios, impulsando las competencias internas principalmente en el ámbito de la administración de proyectos, la coordinación con las áreas usuarias y el conocimiento del negocio. Ello ha tenido como consecuencia, que el Servicio de Impuestos Internos, juegue además un rol importante en el impulso a la industria de software nacional.

Con relación a las definiciones políticas y estratégicas del desarrollo de los sistemas de Información del SII, así como también desde la perspectiva de planificar y evaluar permanentemente los avances y dificultades, ha sido de crucial importancia el rol jugado por el Comité de Informática. Este Comité, que sesiona periódicamente, está presidido por el Director del Servicio, y en él participan los subdirectores de las principales áreas usuarias (Fiscalización, Estudios y Evaluaciones), el Subdirector de Informática y dos Asesores Externos de amplia y reconocida experiencia en el país.

No obstante, todos estos cambios no habrían sido posibles si no se hubiese desarrollado una política coherente de Recursos Humanos. Por ello, se han llevado a cabo múltiples iniciativas para incentivar la motivación del personal, elaborar un plan sostenido de capacitación a nivel nacional en las nuevas tecnologías y estimular el uso intensivo de herramientas de Productividad Personal. Todo ello apoyado por un mejoramiento sostenido de los niveles de remuneraciones basado en el desempeño, estimulando la capacitación de personal de alto nivel profesional hacia las distintas áreas del Servicio.

**c) Plan informático**

En el Plan Informático del SII, se ha definido un conjunto de lineamientos que rigen el quehacer del área, orientados a sustentar el cumplimiento del Plan Estratégico. Los lineamientos más importantes en este ámbito son:

- La tecnología que se incorpore al SII debe ser estándar y universal, con el fin de contar con una amplia oferta que permita su adquisición, soporte, actualización, uso y capacitación; debe contar con facilidades que permitan ser eficientes y productivos; debe ser portable, adaptable y versátil con el fin de responder a los cambios sin desechar lo existente.
- Se evitará hacer cambios centrales en la política actual de hardware y software, pero se reforzará con herramientas que permitan y faciliten el monitoreo metódico y permanente.
- Se considera que los usuarios de los sistemas son, no sólo los funcionarios, sino también los contribuyentes y las instituciones, organismos o empresas que tienen intercambio de información con el SII.
- Se han definido las siguientes etapas en el ciclo de vida de las aplicaciones: Definición de procesos/reingeniería; Especificación de requerimientos; Diseño; Construcción; Certificación; Implantación; explotación; Soporte técnico/operativo.
- Las aplicaciones se clasifican en tres tipos: Corporativas, son aquellas que crean y actualizan información central, que debe estar disponible para más de un departamento o compromete en forma importante la gestión operacional o legal del SII; Departamentales, que son aquellas de uso exclusivo de un departamento, con bajo grado de interacción con el resto del SII; y Personales, que corresponden a aplicaciones de productividad personal, de análisis y procesamiento de información existente.
- A partir de la clasificación de las aplicaciones, se definen las áreas y los responsables particulares de cada etapa de su ciclo de vida. Sin embargo, cada usuario interno del SII se relaciona con uno de los departamentos de la Subdirección de Informática, según la naturaleza y unidad organizacional de la que proviene el requerimiento.
- El servicio informático que se otorga a los contribuyentes, se debe caracterizar por lo siguiente:
  - ✓ No obligar al contribuyente a presentarse a las oficinas del SII.
  - ✓ No contar con instalaciones dotadas de infraestructura especial.
  - ✓ Dar respuesta oportuna a las necesidades de los contribuyentes.
  - ✓ Realizar trámites rutinarios, en forma expedita.
  - ✓ Disminuir la relación directa con el contribuyente.
  - ✓ Hacer que el cumplimiento tributario sea simple y menos costoso.

- ✓ Usar recursos públicos existentes, como: correo ordinario, teléfono, Internet, etc., soportados por inteligentes sistemas de procesamiento masivo de información y sistemas expertos que apoyen (entre otras labores) las consultas tributarias.
- ✓ Obtener información en el momento y lugar en que se genera.
- ✓ Tener información disponible en el momento y lugar en que se requiera.

#### **d) Internet: la opción estratégica del SII**

El Servicio de Impuestos Internos está impulsando en forma decidida y entusiasta lo que representa la revolución de Internet en Chile, absorbiendo todos los beneficios que ello implica: eficiencia, reducción de costos y, en definitiva, una nueva y mejor forma de hacer las cosas. Internet representa la posibilidad de sostener una nueva relación con los contribuyentes, permitiendo no sólo que ellos mismos lleven su contabilidad, sino que además envíen todas sus declaraciones al Servicio, vean los datos que están disponibles en las bases de datos del SII y hagan sus declaraciones en concordancia con esos datos, o los corrijan a tiempo si detectan errores.

Lo anterior se funda en la claridad respecto a los beneficios tanto para el contribuyente como para el Servicio. Desde el punto de vista del contribuyente: evita errores y problemas (y permite corregirlos a tiempo), facilita el cumplimiento de las obligaciones, permite extender los horarios de atención, faculta la extensión de plazos, incrementa la seguridad y hace más transparente el sistema ya que le permite acceder a la información de sí mismo con que cuenta el SII. En relación a las ventajas para el Servicio, las más claras que es posible señalar son: ahorros en los procesos de distribución y recepción de formularios, así como también en el proceso de captura de información; una mayor oportunidad y disponibilidad de la información; una garantía acerca de la calidad de la información; una mayor transparencia del sistema, un aseguramiento de la consistencia de la información entre las bases de datos; un mejor uso de los recursos humanos, destinando a los fiscalizadores a su misión esencial, liberándolos de tareas administrativas y de atención de público; un ahorro importante en la estructura física: hoy ya no se habla de abrir nuevas unidades operativas, sino de incrementar los servicios por Internet.

En lo que se refiere a la forma de operar de las prestaciones desarrolladas para el ambiente Internet, el Servicio ha puesto a disposición de los contribuyentes la generación de declaraciones, ya sea por la vía de una plantilla que se completa directamente en el sitio Web, o bien mediante un software especial proporcionado gratuitamente por el Servicio, que es bajado desde el sitio Web, y que es almacenado en el PC del Contribuyente con el fin de generar la declaración en forma independiente, para ser enviada al SII con posterioridad mediante un archivo de datos. Un software de este tipo, certificado por el SII, puede ser adquirido directamente también a algunas empresas proveedoras de software.

En la medida que se van alimentando las bases de datos del Servicio de Impuestos Internos, se va constituyendo una red de información acerca del contribuyente, en la cual se encuentran los sueldos, retiros, créditos, dividendos, retenciones, inversiones, etc. Esta información conforma el denominado Vector Externo, que sirve de base y es la fuente en los procesos masivos de cruces y validaciones con las declaraciones de los contribuyentes.

El Vector Externo constituye además, una interfaz dinámica que es consultada por los fiscalizadores para aclarar las inconsistencias en los procesos de Rectificadorias.

Adicionalmente, en los procesos masivos las declaraciones son verificadas tributaria, lógica y matemáticamente, lo que determina la situación final del contribuyente respecto de los montos relacionados con pago o devolución de impuesto.

Posteriormente, el contribuyente puede hacer un seguimiento del estado en que se encuentran las declaraciones recibidas por el SII que fueron enviadas por Internet, papel o archivo magnético, o bien realizar una verificación de declaración de terceros, con fines comerciales o de otra índole.

Cuando la interacción del contribuyente involucra, ya sea un pago o una devolución de impuesto, esta acción puede ser realizada mediante un cargo o un depósito automático en su Cuenta Corriente en alguno de los Bancos que tienen convenio con el SII.

#### e) El futuro

El Servicio de Impuestos Internos, ha definido cuál es la Informática Ideal a la que aspira, y a partir de ella, se ha planteado trabajar en tres áreas de acción: hardware e infraestructura, software y aplicaciones.

Con relación al hardware y software en el ámbito de la Computación Personal, el SII se propone:

- Usar herramientas de productividad personal estándares, que faciliten la comunicación y el uso de la información entre los usuarios.
- Atender a los usuarios internos y externos, las 24 horas, los 7 días de la semana, permitiéndoles contar con la herramienta computacional cada vez que lo requieran.
- Permitir a los fiscalizadores conectarse al SII desde terreno, otorgando una disponibilidad permanente de los sistemas institucionales fuera del puesto de trabajo.

En el ámbito del hardware y software Institucional, los objetivos centrales que han sido trazados, son los siguientes:

- Asegurar un servicio acorde a las necesidades de los usuarios, dependiendo de la comunidad usuaria a la que pertenecen.
- Asegurar que, en el tiempo, se disponga de los recursos necesarios para otorgar los niveles de servicio planificados.
- Optimizar y controlar los recursos de los sistemas.
- Suministrar todos los servicios requeridos por los usuarios.
- Finalmente, administrar adecuadamente los problemas y los cambios, efectuándolos con el mínimo de interrupción del servicio de los usuarios.

En lo que respecta al ámbito de las aplicaciones, se busca resguardar los siguientes objetivos:

- Capturar la información en el origen.
- Tolerancia cero al error en el ingreso a las bases de datos.
- Actualización casi exclusivamente en tiempo real.
- Mayores facilidades de registro y auditoría de las bases de datos.
- Entregar poderosas herramientas de fiscalización, facilitando la fiscalización de empresas a partir de sus propios sistemas.
- Consolidar la teleatención al cliente (interno y externo), facilitando el cumplimiento tributario al ir hacia el contribuyente.
- Implementar interfaces amigables, desarrollando una capacidad amistosa de despliegue y manejo de los datos para contribuyentes y personal del SII.
- Implementar interfaces electrónicas con empresas, permitiendo un intercambio expedito de información con grandes contribuyentes.
- Controlar y cautelar permanentemente la seguridad de acceso a los datos.

El SII se ha propuesto también, consolidar su liderazgo y posicionamiento tecnológico, a nivel nacional. En este contexto, y acogiendo el llamado del Gobierno de Chile para impulsar y desarrollar el comercio electrónico, se ha planteado ser, al menos, una entidad Acreditadora de empresas Certificadoras de firma electrónica que otorguen certificados digitales a ser utilizados en el ámbito tributario. Los principales objetivos que se persiguen en torno a este proyecto son: incorporar mayores niveles de seguridad en las transacciones electrónicas con el SII; garantizar la identificación de los diferentes participantes, incluyendo a todo tipo de empresas y personas que operan con la Administración Tributaria y sus intermediarios; e inducir y facilitar el desarrollo del comercio electrónico en Chile.

## **Dinamarca**

El sistema adoptado por la Administración Central de Aduanas e Impuestos de Dinamarca, PAYE, Pagar según se devenga, se basa en el uso extenso de suministro electrónico de información por los empleadores, bancos, fondos de pensiones y otras instituciones privadas y públicas. La condición básica para el manejo de este sistema es un número de identificación personal único, el número civil, que se utiliza en todas las relaciones entre ciudadanos y autoridades públicas. Por ley, los ciudadanos deben identificarse mediante el número civil, en relación con los empleadores y el sector financiero y otros que tienen la obligación de proporcionar información a la administración tributaria. Este sistema ha sido importante para el desarrollo de la comunicación electrónica con los empleadores, bancos, etc., que proporcionan información sobre ingresos y deducciones.

En relación con los pagos mensuales de impuestos retenidos, la mitad de los empleadores que abarcan alrededor del 90% de los asalariados y pensionados, etc., utilizan sistemas electrónicos principalmente mediante oficinas de servicios y bancos. En 1999, se introdujo un nuevo sistema utilizando formularios de Web en el Internet combinado con transacciones bancarias electrónicas, el cual ha logrado gran popularidad entre pequeños empleadores y especialmente las compañías recién organizadas. Hasta el momento, 4% de los empleadores utilizan el Internet. El mismo sistema también es utilizado para el IVA en aproximadamente un 10%.



La información anual sobre salarios, impuestos retenidos y especificaciones de se proporcionan principalmente a través de medios electrónicos. Los datos de un 94% de los asalariados son presentados electrónicamente. En el año 2000 se ha introducido un nuevo servicio de declaración a través de Internet.

Toda la información del sector financiero es presentada electrónicamente.

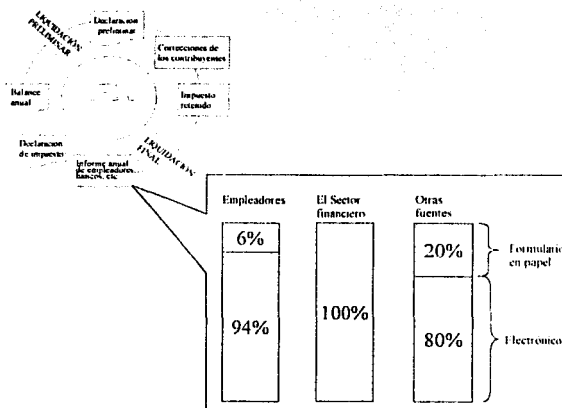


Figura 3.2 Visión general del sistema PAYE.

La mayor parte de la comunicación electrónica se lleva a cabo entre la administración tributaria y los principales proveedores de sistemas quienes administran grandes números de empleadores o cuentas personales. Las soluciones técnicas son mayormente a través de entregas tradicionales en cinta de una computadora central a otra o mediante líneas de comunicación. Un número bastante considerable de pequeñas compañías suministra información electrónicamente. Muchos proveedores de soluciones de software a pequeñas compañías incluyen facilidades para crear discos que son enviados por correo a la Administración Central de Aduanas e Impuestos. Se están realizando esfuerzos para cambiar esta facilidad de modo que las compañías puedan presentar archivos a través de Internet como transmisión de computadora a computadora.

Se está desarrollando un nuevo sistema para la comunicación electrónica entre empleadores y las autoridades. Actualmente, los empleadores tienen que proporcionar información y efectuar pagos a cuatro autoridades diferentes. A partir del 2002, toda la información de los empleadores podrá ser suministrada electrónicamente a un sistema central que será desarrollado por la CCTA. Los empleadores informarán al nuevo sistema central, respecto a los salarios y un número de otras especificaciones sobre una base

continua. Los pagos de impuestos retenidos y otros pagos también se efectuarán al sistema central, el cual posteriormente distribuirá información y los pagos a las autoridades competentes. Se establecerá un centro de llamadas para atender errores, atrasos y preguntas.

Este punto central de acceso facilitará la comunicación a los empleadores, ya que solamente tendrán que estar en contacto con una autoridad pública en relación con los salarios. El sistema de suministro mensual de información sobre todos los salarios hará posible desarrollar aún más el sistema tributario. Para la mayoría de los asalariados regulares, los pagos tributarios a través del empleador podrán ajustarse automáticamente durante el año. Esto reducirá problemas con el sobre o subpago.

### **Declaración electrónica de los contribuyentes**

Los contribuyentes individuales tal vez tengan que suministrar información a las autoridades tributarias respecto, tanto a la liquidación preliminar como el balance final. En la mayoría de los casos, los contribuyentes sólo tienen que dar información respecto a una de las dos cosas. Por ejemplo, tal vez requieran hacer una corrección a su liquidación preliminar en relación con la deducción de intereses sobre una nueva hipoteca, o tengan que informar sobre el balance anual de su deducción por costos de transporte.

Para evitar que los contribuyentes tengan que devolver formularios en papel a través del correo, se desarrolló un sistema de respuesta de voz para ser usado en relación con el balance final respecto a 1994 y la liquidación preliminar respecto a 1996. Los contribuyentes solamente deben registrar los montos respecto a los rubros en que tienen cambios o sobre los que deben proporcionar información adicional. Este sistema resultó ser un éxito inmediato. En el primer año, alrededor del 20 por ciento de las declaraciones de impuestos de los contribuyentes regulares fueron enviadas mediante respuesta de voz. El uso del sistema ha aumentado a 39% en la presentación de las Declaraciones de Impuestos de 1998. En lo que respecta a la liquidación preliminar, el 16% utilizó la respuesta de voz para declaraciones del año 2000.

A partir de la creación del balance final respecto a 1995 y la liquidación preliminar correspondiente a 1997, se introdujo el sistema de declaración vía Internet. Al contribuyente se le proporciona un formulario Web con los mismos rubros que aparecen en el formulario en papel. Solamente es necesario registrar los montos en los rubros en los que el contribuyente tenga cambios o tenga que proporcionar información adicional. Las directrices respecto a cada rubro son accesibles mediante vínculos en los formularios. Una vez que el contribuyente haya presentado el formulario, los datos son transferidos automáticamente al sistema principal.

El uso del formulario Web fue muy limitado durante los primeros años, pero aumentó rápidamente de modo tal que 8% de las declaraciones de impuestos pre-impresas de los asalariados regulares fueron presentadas a través del Internet en relación con el balance final de 1998. Para el año 2000, el 8% de los cambios de los contribuyentes a la liquidación preliminar se efectuaron vía Internet.

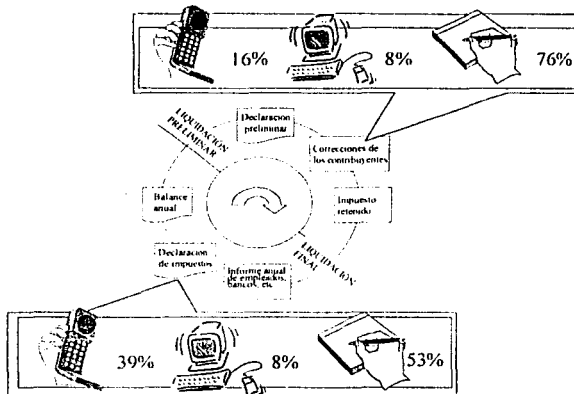


Figura 3.3 Los sistemas de declaración electrónica para los contribuyentes.

En relación con la declaración de impuestos para 1999, los formularios Web son llenados automáticamente con la información conocida por la administración tributaria respecto al contribuyente sobre salarios, renta proveniente de intereses y deducciones, deducciones de pensiones, información de bienes, etc., en la misma forma que las declaraciones de impuestos pre-impresas en papel. Luego de efectuar cualesquiera cambios necesarios, el contribuyente puede acceder el balance anual. Por razones técnicas, el contribuyente debe esperar dos días antes de poder acceder el balance anual a través de Internet. Los datos son transferidos al sistema principal, el cual calcula la liquidación final y transfiere los resultados de vuelta a los servidores de Internet. Solamente es posible hacer correcciones el mismo día a declaraciones previas vía Internet y respuesta de voz. Cualesquiera correcciones posteriores deben hacerse en formularios en papel.

El sistema Web también incluye facilidades para calcular impuestos preliminares o finales, basado en información registrada por el contribuyente. Esto permite a los contribuyentes ver las consecuencias de los cambios en rentas y deducciones; por ejemplo, al considerar si es necesario cambiar el impuesto preliminar. Igualmente el sistema ofrece a los contribuyentes la oportunidad de ver las consecuencias individuales de la recién implantada reforma tributaria.

El sitio Web es usado tanto por los contribuyentes como los profesionales tributarios para acceder información sobre lineamientos y legislación. Recientemente se introdujo un nuevo sistema de preguntas frecuentes (FAQ).

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## Identificación y Privacidad

Para usar el sistema de declaración electrónica, tanto mediante respuesta de voz o Internet, es necesario disponer de un sistema de identificación de los contribuyentes y las compañías.

El número civil de 10 cifras combinado con un código PIN de 7 dígitos impreso en la declaración de impuestos o la liquidación preliminar se usa como identificación del contribuyente. Hasta el momento, se emite un código PIN para cada una de las declaraciones e igualmente se emite un nuevo código PIN cada año.

Este procedimiento no representa un alto grado de seguridad. Pero hasta el momento ha sido considerado suficiente, ya que los contribuyentes siempre reciben un balance final o una nueva liquidación preliminar como resultado del uso del sistema de declaración electrónica. Por lo tanto, los contribuyentes siempre estarán informados de cualesquiera intentos de uso no autorizado del sistema. En relación con las responsabilidades legales de los contribuyentes de proporcionar información correcta, la legislación señala que los contribuyentes están obligados a corregir cualesquiera errores en su balance final.

Se planea mejorar el sistema de identificación. A continuación se mencionan los planes de desarrollo de los servicios electrónicos. Estos planes involucrarán servicios en que los contribuyentes no recibirán un nuevo balance como resultado del uso del sistema. Por lo tanto, se requiere mejorar el sistema de control de acceso. La expectativa es que todos los contribuyentes recibirán un nuevo código PIN. El nuevo código puede ser cambiado por el contribuyente vía Internet y posteriormente el código puede ser usado para todos los servicios de declaración electrónica.

La transmisión es asegurada mediante encriptación de 128 bits (SSL). La encriptación garantiza un alto grado de seguridad al evitar el uso no autorizado a la transmisión. Los "browsers" de Internet recientemente actualizados pueden utilizar esta norma de encriptación. Sin embargo, para usar los browsers que no tienen capacidad para esta norma, los contribuyentes tienen la opción de declarar información solamente, sin tener acceso a sus datos en el sistema central.

En Dinamarca, todas las compañías están registradas con un número de 8 dígitos llamado el Código Central de Compañías. Este se utiliza como un número TIN (número de identificación del contribuyente) al igual que número de IVA (impuesto al valor agregado) y también cumple una serie de otros propósitos en relación con otras entidades públicas.

## Planes para el desarrollo futuro de los servicios electrónicos

Por el momento, se considera que se abre la posibilidad a los contribuyentes y compañías a tener pleno acceso a sus propios datos. Ello involucrará acceso a la información presentada por los empleadores y el sector financiero, acceso a una cuenta de impuestos personal con registros de pagos, posibilidad de pagar impuestos mediante tarjetas de crédito, acceso a información sobre casos de impuestos personales, posibilidad de transferencia electrónica de datos personales a otras autoridades públicas o bancos, etc.

El plan establecerá un "dominio privado" en el servidor de la Administración Central de Aduanas e Impuestos (CCAT), donde los contribuyentes podrán acceder sus propios datos y administrar la comunicación con las autoridades tributarias. En relación con las compañías, se planea analizar las posibilidades de introducir una cuenta tributaria por compañía con todos los diferentes tipos de impuestos y derechos sobre consumo tales como IVA; impuesto retenido, impuesto de sociedades, impuestos ambientales, etc.

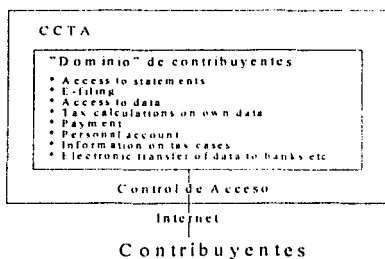


Figura 3.4 Esquema de servicios al contribuyente en Dinamarca

## IV.- SITUACIÓN DESEADA

### *Descripción general*

Como podemos observar existen ciertas áreas de oportunidad en los mecanismos de procesamiento actual que nos pueden traer beneficios muy importantes en el corto y mediano plazo. De igual forma, como se demostró anteriormente existe un impulso muy fuerte por parte de los organismos de recaudación de otros países del orbe por generar soluciones orientadas a agilizar la cadena de intercambio de información con los contribuyentes.

Esta iniciativa constituye la base de un marco de atención integral al contribuyente vía el web, en el cual el contribuyente pueda acceder a los servicios brindados por el SAT a través de un portal. Por ejemplo, se pueden incorporar los formularios para el alta, baja o cambio de domicilio para los contribuyentes que actualmente se deben de presentar directamente en la administración local de recaudación correspondiente.

La tendencia actual de crear *Web Services* es decir en la prestación de servicios especializados en línea para la ejecución de una transacción de comercio electrónico. Para clarificar el concepto emplearemos el siguiente ejemplo: supongamos que nosotros tenemos la necesidad de generar una factura electrónica y que para tal efecto necesitamos validar que el RFC sea válido. Bajo el esquema actual, los "prestadores de servicio" tienen que generar sus propias rutinas de validación, las cuales en muchas ocasiones tienen errores. En el concepto de *Web Services* se plantea la publicación de estas rutinas de forma que puedan ser invocadas de los sitios web, con lo que se reduciría de manera importante la generación de código redundante y muchas veces incorrecto por parte de terceros.

Lo anterior es tan solo una muestra del enorme potencial que tiene esta tecnología y del rol tan importante que puede desempeñar dentro de las cadenas de valor. En este ámbito, podemos pensar a futuro en la creación de este portafolio de servicios fiscales como un habilitador esencial dentro de las cadenas de suministro de las empresas en México.

En el ámbito de la presentación de formatos fiscales, los siguientes aspectos constituyen los factores críticos para el éxito de esta estrategia:

- Incrementar los niveles de servicio
  - Aumentar la disponibilidad de la solución de un 95% a un 99.9%
- Robustecer los servicios de la plataforma de procesamiento de declaraciones actual
  - Generar bloques básicos de procesamiento que permitan incrementar la escalabilidad de la solución
  - Establecer flujos de trabajo que faciliten la aplicación de reglas de negocio
  - Manejar transacciones dentro del esquema de procesamiento
  - Construir marcos de trabajo específicos para cada formato o grupos de formatos en particular
- Incrementar los servicios ofrecidos al contribuyente
  - Aumentar los mecanismos de alerta
  - Generar comprobantes fiscales electrónicos

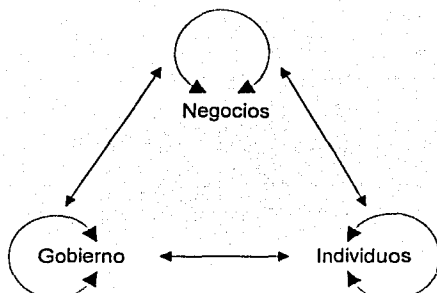
- Incrementar el nivel de detalle en los reportes de estado
- Aceptar pagos electrónicos
- Mejorar los servicios de administración actuales
  - Generar mecanismos de notificación y alerta hacia los administradores del sistema
  - Incrementar el nivel de detalle dentro de las bitácoras del sistema
  - Contemplar el manejo de excepciones dentro de los flujos de trabajo
- Incrementar los servicios ofrecidos por el cliente de captura
  - Incrementar la satisfacción del usuario
  - Manejar múltiples formularios dentro de una sola aplicación
    - Formularios ligeros con lógica de negocio integrada
  - Mejorar los mecanismos de actualización de los formularios
  - Generar una interfaz de usuario más amigable

## Servicios para el contribuyente

Como se ha observado en las estrategias seguidas por otros organismos de recaudación, es imperante el ofrecer un servicio integral de presentación de declaraciones a los contribuyentes que les permita de manera rápida y sencilla el cumplir con sus obligaciones fiscales. Los principales servicios que deberían de ser implementados en las siguientes versiones de la solución de declaraciones electrónicas:

- Pagos electrónicos
- Servicios de notificación y alerta
- Comprobantes fiscales
- Servicios de generación de reportes

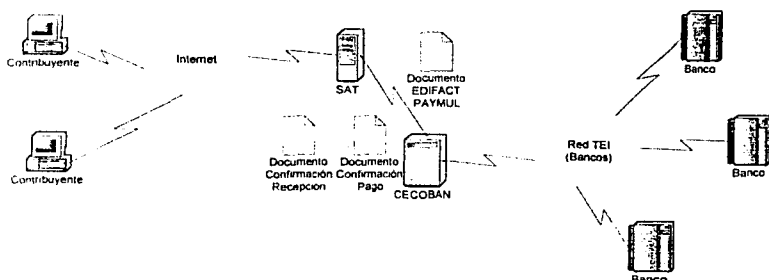
**Pagos Electrónicos** – El comercio electrónico negocio a negocio puede ser tipificado como aquel intercambio de documentos de una empresa a otra. Transportando este concepto en el SAT podemos decir que la solución de declaraciones electrónicas es un paso hacia el establecimiento de una estrategia de comercio electrónico del negocio hacia el gobierno denominada como *Business to Government* según definiciones del grupo de análisis de comercio electrónico del sector privado de la OECD y siguiendo las directrices del Plan de Desarrollo Nacional que contempla la integración del e-Gobierno.



**Figura 4.1 Esquema de integración de e-Gobierno**

Estos servicios podrían verse fortalecidos al ofrecer que el pago se realice desde el cliente de llenado y envío de declaraciones; con lo que se simplificaría el proceso de forma significativa. Bajo los mecanismos actuales, el contribuyente tiene que realizar primero el pago en su banco y después puede enviar su declaración anexándole el número de confirmación del depósito de forma tal que en un proceso separado se pueda realizar la consolidación de declaraciones contra pagos.

Un esquema de pagos electrónicos puede ser implementado por medio de los esquemas de EDI Financiero establecidos por el Banco de México. Por medio de la infraestructura de procesamiento que se encuentra implementada en CECOBAN, un individuo cualquiera ya sea persona moral o persona física puede generar una transacción de pago o cheque electrónico que puede afectar a uno o más bancos.



**Figura 4.2 Esquema de pagos electrónicos y formularios electrónicos**



Para continuar con las reglas de negocio actuales, se podrían implementar transacciones compuestas que dejaran a las declaraciones en un estado de pre-procesamiento hasta recibir la confirmación de la aplicación del pago por parte del Banco. Una vez recibido este mensaje, se podría cambiar el estado de la declaración de forma tal que esta pueda ser procesada, y en caso de que así fuese configurado se podría lanzar una notificación al contribuyente.

**Servicios de notificación y alerta** – Bajo el esquema de procesamiento actual, el contribuyente recibe una confirmación por correo electrónico una vez que su declaración ha sido procesada, aunque también tiene la opción de consultar el estado de su declaración en la página del SAT. En cualquier caso, una vez que la declaración ha ingresado al SAT, el contribuyente cuenta con servicios de notificación muy limitados.

Los programas sobresalientes de comercio electrónico deben gran parte de su éxito a los mecanismos de notificación que les proveen a los miembros de su cadena de intercambio, ya que estos reducen el nivel de incertidumbre de la comunidad. Es decir, al proveer de mecanismos que garanticen la recepción, procesamiento y generación de alertas en caso de producirse un error; se incrementará el nivel de confianza de la solución, lo cual fomentará su adopción por un número mayor de contribuyentes.

Los servicios de notificación deberán de ser flexibles en su configuración y robustos en términos de la entrega de sus mensajes además de que estos deben de poder ser aplicados tanto hacia los contribuyentes como hacia los administradores del sistema. Idealmente se debería de contar con un mecanismo de alerta que no solo indicase que existe un problema y que notificara del mismo, sino que mantuviese una bitácora y continuase enviando las alertas en períodos de tiempos determinados hasta que la condición de error sea resuelta. Los mecanismos de notificación deben de soportar una gama amplia de medios de entrega, algunos de estos pueden ser: radiolocalizadores, mensajes de correo electrónico o alertas de SNMP (Simple Network Management Protocol).

**Comprobantes fiscales** – La generación de comprobantes fiscales es un elemento básico para la adopción acelerada de este programa por parte de los contribuyentes. Actualmente, el correo electrónico y el número de confirmación generados por el banco son las únicas pruebas de que la transacción efectivamente fue realizada. El correo electrónico no se encuentra protegido por ningún mecanismo de firma digital, lo cual complica de manera significativa la comprobación del pago de impuestos en caso de una auditoría. Consideramos que es imprescindible la generación de estos comprobantes de impuestos antes de iniciar un despliegue de la solución hacia otros nichos de contribuyentes.

En el caso del IRS, la generación de estos comprobantes fiscales creó un factor de confianza en el pequeño contribuyente, lo cual fue un factor muy importante en el éxito de su presente estrategia. Esta función puede ser implementada en un formato digital, que se encuentre firmado y sellado de origen por el SAT. Lo anterior garantizaría que va dirigido al contribuyente y que solo el puede abrir su contenido y por otro lado brindaría un esquema de seguridad a la información ya que esta no podría ser modificada.

**Generación de reportes** – El estado del procesamiento de las declaraciones debería de ser conocido en todo momento tanto por el contribuyente como por los administradores del sistema. En este sentido, se recomienda incrementar el nivel de detalle en los reportes que son publicados en el web, convirtiéndolos en verdaderos centros de atención al contribuyente en línea. Por otro lado, el administrador debería de contar con los elementos documentales suficientes que le permitan rastrear y resolver problemas de forma sencilla de tal forma que las tareas administrativas del sistema no se conviertan en un lastre para la organización.

Los reportes propuestos podrían tener el formato de un estado de cuenta bancario, donde el contribuyente pudiera consultar el estado que guarda el pago de sus obligaciones fiscales. Este mecanismo ha mostrado ser muy aceptado por los contribuyentes en Estados Unidos desde que fue implantado en el IRS. El mecanismo de seguridad empleado para la consulta de estos reportes es un número de identificación personal (PIN), que es enviado al contribuyente una vez que ha sido registrado en el sistema.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## V.- PREMISAS DE DESARROLLO

### **Arquitectura**

La arquitectura que se propone para esta infraestructura de procesamiento de documentos se encuentra basada en las siguientes premisas:

- Escalabilidad lineal – Es decir, deberá de permitir el crecimiento continuo para satisfacer las demandas tanto del negocio como de los usuarios.
- Disponibilidad continua del servicio - Utilización de esquemas de redundancia tanto físicos como funcionales para contener las fallas
- Seguridad de datos e infraestructura - Protección de los datos y de la plataforma de procesamiento contra ataques o robo de información
- Servicios de administración – Estos deberán de ser sencillos en su operación y deberán de cubrir todos los aspectos del manejo de la solución, lo cual permitirá que las operaciones puedan mantener los niveles de servicio conforme crezca el número de usuarios

El esquema de solución se encuentra dividido en dos partes: la primera que consiste en los servicios de procesamiento y manejo de documentos y la segunda que se encuentra conformada por los servicios de la aplicación que es distribuida a los clientes para el llenado de los formularios.

### **Escalabilidad lineal**

Con el objetivo de incrementar la escalabilidad de las soluciones basadas en el web, se recomienda una arquitectura de servicios especializados que permita incrementar estos conforme las necesidades del negocio y del usuario. Típicamente dentro de esta segmentación encontramos servicios de presentación, servicios de procesamiento, servicios de balanceo de cargas y servicios de función específica.

Para incrementar el número de usuarios soportado por la solución, normalmente se recurre a un aumento en el número de equipos prestando un servicio en particular. En el caso de los servicios de presentación, se hace referencia a los servidores de Internet Information Server; los cuales pueden ser clonados e integrados a un grupo de equipos con balanceo de cargas el cual es denominado un cluster.

El servicio de balanceo de cargas consiste en la presentación de un nombre de servicio único hacia los clientes en forma de una dirección IP virtual, la cual es después responsable de distribuir las peticiones de estos a lo largo del conjunto de servidores que componen el servicio. Actualmente existen tres técnicas por medio de las cuales se puede implementar el servicio de balanceo de cargas:

- Round Robin DNS (RRDNS)
- Balanceo de cargas de IP inteligente por medio de un dispositivo de red
- Balanceo de cargas de IP inteligente utilizando NLBS en Windows 2000

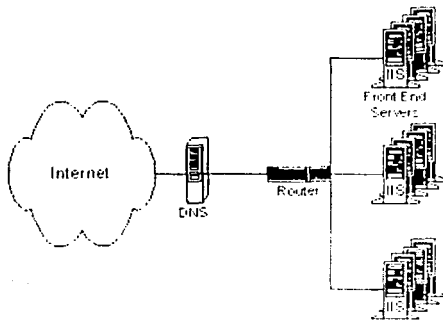
RRDNS es un método de configuración para los servicios de resolución de nombre (DNS), de forma tal que las búsquedas de *hosts* sean distribuidas secuencialmente entre un conjunto de direcciones IP. Lo anterior brinda un esquema de balanceo de cargas básico ya que cada una de las direcciones ofrecen el mismo servicio. Las ventajas de este método son que es gratis, fácil de implementar y no requiere de cambios en los servidores. Entre las desventajas que tiene este servicio se encuentra el que no existe un mecanismo de retroalimentación que nos permita saber la utilización o carga de los servidores además de que no existe un mecanismo rápido para remover a un equipo lo que puede ocasionar fallas en el servicio ya que los usuarios pueden ser enviados a un equipo que se encuentra fuera de línea.

El concepto de balanceo de cargas de servidores consiste en un grupo de servidores agrupados en un cluster de NLBS. Los servidores miembros del cluster se dividen rangos de direcciones IP a los que darán servicio, cuando un miembro del grupo falla los servidores restantes se reagrupan y generan un nuevo esquema de partición de direcciones. Las limitaciones que tiene este esquema es que los servidores no se ajustan dinámicamente a la carga y que la reagrupación de equipos se hace en caso de una falla en los servidores y no por fallas en la aplicación.

Para cumplir esta meta, se sugiere el emplear una combinación de NLBS y RRDNS, en cuyo caso su configuración debe de cumplir con las siguientes características:

- Todos los nodos en el cluster de NLBS deben de encontrarse en la misma subred y debe de responder a la misma dirección IP.
- Es posible configurar múltiples clusters de NLBS en diferentes subredes y configurar DNS para distribuir las cargas de forma secuencial entre los clusters.

Lo anterior incrementa de forma significativa la escalabilidad del servicio de NLBS y suprime las desventajas de NLBS, ya que existirán múltiples equipos capaces de responder las peticiones enviadas al cluster de NLBS. Un ejemplo que demuestra la confiabilidad y escalabilidad de este esquema es [microsoft.com](http://microsoft.com); cuya configuración se encuentra basada en estos principios.



## Disponibilidad continua del servicio

Dada la importancia que tiene la recepción de declaraciones en el contexto de recaudación para el país, la recepción de estos documentos no debiese de ser detenida por ninguna causa. Adicionalmente las fallas o caídas en los sistemas de procesamiento deben de ser transparentes para el contribuyente. Para lograr lo anterior, esta arquitectura se encuentra basada en el modelo de componentes de COM+ así como en los servicios de *cluster* de Windows 2000.

Con Windows 2000 se introduce la siguiente generación del modelo de componentes de Microsoft, COM+. Uno de los avances más significativos de este modelo es su integración con los servicios transaccionales así como con el modelo de seguridad, que en el pasado se encontraban separados. Esta tecnología permite una extensiva interoperabilidad entre los componentes, sin importar la forma en la que estos fueron implementados. Lo anterior es posible ya que define un conjunto estándar de tipos de componentes con lo que se logra que estos sean completamente auto-explicatorios. Las principales características que COM+ introduce son:

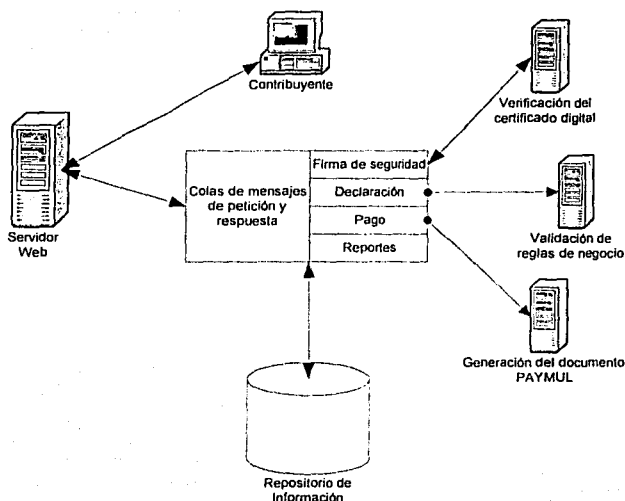
- Transacciones integradas
- *Pooling* de objetos
- Componentes encolados
- Eventos COM+

## Transacciones Integradas

Las principales características de este servicio son:

- **Transacciones automáticas.** Las cuales permiten que los requerimientos transaccionales de un componente sean configurados al momento del despliegue de este, con lo que se incrementa el potencial para su reutilización.
- **Seguridad configurable.** Al permitirle a un administrador el definir roles y especificar interfaces y componentes que pueden ser accedidos por clientes identificados en roles específicos, se simplifica enormemente la cantidad de trabajo requerida para generar aplicaciones seguras. Adicionalmente, el modelo de seguridad transaccional aprovecha los servicios brindados por la infraestructura de seguridad de Windows.
- ***Pooling* de conexiones en la base de datos.** Los componentes pueden reutilizar conexiones a una base de datos en lugar de crear nuevas, con lo que se mejora de manera muy importante el rendimiento y escalabilidad de las aplicaciones.
- **Soporte automático de *Threads*.** Lo anterior permite a los desarrolladores escribir componentes con un solo *thread* y dejar que las transacciones añadan a dichos componentes tantos *threads* como sea necesario.
- **Aislamiento de procesos por medio de paquetes.** Las aplicaciones individuales pueden ser agrupadas en uno o más paquetes y cada paquete puede ejecutar su propio proceso. Esto permite mayor tolerancia a fallas dado que la falla de un componente individual solamente afectará al paquete en el que se encuentre contenido.
- **Soporte para múltiples bases de datos y administradores de recursos.** Se tiene soporte a manejadores tanto ODBC como de OLE DB. Adicionalmente COM+

soporta acceso transaccional del tipo *two phase commit* hacia cualquier base de datos compatible con XA.



**Figura 5.1 Esquema de transacciones integradas**

### Componentes encolados

La característica de componentes encolados aprovecha los servicios de *Microsoft Message Queuing Services*, lo que permite a los componentes del servidor llevar cabo la lógica de las transacciones aún cuando alguno de ellos se encuentre fuera de línea o el servicio de transporte no se encuentre disponible. En otras palabras nos permite generar dentro de la lógica de la aplicación servicios de entrega asíncrona.

Los componentes encolados son empleados en situaciones en las que se requiere de proveer tolerancia a fallas a peticiones entre dos servidores; las cuales pueden ser grabadas, encoladas y ejecutadas una vez que el componente solicitado se encuentra disponible. Este modelo es particularmente útil cuando el ambiente de red provee de conexiones poco estables o cuando uno de los servidores no esta siempre conectado a la red. Estos componentes tienen lógica que les permite efectuar la transacción de inmediato si el servidor se encuentra conectado o bien el componente puede detener su ejecución hasta que una conexión sea realizada.

## Pooling de objetos

Este es un servicio automático provisto por COM+ que permite a los desarrolladores configurar un componente de forma tal que algunas instancias del mismo se encuentren activas en un *pool*, listas para ser utilizadas por cualquier cliente que lo solicite. Entre los parámetros que pueden ser configurados se encuentra el tamaño del pool así como los *timeouts* para la petición de generación de objetos. Ya en operación, COM+ es responsable por administrar el pool, manejando los aspectos de activación y reutilización conforme a los criterios preestablecidos. A continuación se listan algunas de las funciones que esta característica permite desempeñar:

- Agilizar el proceso de utilización de objetos en el cliente, factorizando el tiempo que consume la inicialización y adquisición de recursos de la función de negocio que el objeto realiza por los clientes
- Compartir el costo de adquisición de recursos caros como conexiones a bases de datos, *sockets*, etc.
- Inicializar objetos al arranque de la aplicación, antes de comenzar a recibir peticiones de clientes
- Configurar el *pool* para que aproveche de mejor forma el *hardware* que se encuentre disponible, la configuración puede alterarse conforme los recursos de hardware se cambien.
- Agilizar el tiempo de reactivación para objetos que utilizan activación *just-in-time* (JIT), al mismo tiempo que controla la forma en la que los recursos son dedicados a los clientes.

## Eventos COM+

Este mecanismo es también conocido como el servicio de eventos de publicación y suscripción de eventos o la notificación de eventos. Los eventos COM+ son una herramienta de programación que permite a los desarrolladores el escribir publicadores que notifiquen a sus contrapartes en el cliente o suscriptores, cuando un evento en particular ocurre. Por ejemplo, los eventos COM+ pueden ser empleados en conjunto con los componentes encolados para garantizar la entrega de tareas encoladas. Para realizar lo anterior se emplea un mecanismo de *multicasting* para la publicación y suscripción de eventos que permiten la suscripción a eventos publicados por varios servidores. El sistema de eventos de COM+ mantiene una base de datos de eventos con información sobre las suscripciones, publicadores, suscriptores así como de los eventos mismos.

Los eventos de COM+ pueden ser empleados para publicar alertas cuando un documento no cumpla con las reglas de negocio o bien cuando un número de documentos definido por el administrador sea rechazado por el servicio de procesamiento.

## Servicios de cluster

Como hemos discutido a lo largo del documento, para garantizar la disponibilidad del servicio es necesario de contar con elementos que provean de tolerancia a fallas en caso de errores. La versión actual de la plataforma de procesamiento de declaraciones

electrónicas emplea el Microsoft Clustering Server (MSCS) para proveer tolerancia a fallas en las bases de datos de los servidores de membresía, así como en los servidores web. Sin embargo, esta capa de tolerancia a fallas es desconocida por el servicio de consolidación por lo que en caso de una falla, el servicio de consolidación no puede realizar la operación de *failover* y *fallback* de forma automática.

Los servicios de cluster de Windows 2000 Advanced Server en combinación con la tecnología de COM+ discutida en el punto anterior permitirá construir servicios que empleen la capa de tolerancia a fallas provista por el sistema operativo, y por lo tanto ayudará a mantener la disponibilidad del servicio.

El proceso de *failover* puede ocurrir de forma automática debido a un error de hardware o a una falla en la aplicación o bien puede ser disparado de forma automática por el administrador del cluster. El algoritmo para manejar ambas situaciones es idéntico, con la excepción que los servicios son dados de baja de forma natural en caso de un *failover* manual, mientras que en el caso de un *failover* automático este proceso es forzado. Cuando un nodo entero en el *cluster* falla, sus grupos de recursos son transferidos a uno o más servidores en el *cluster*. En este sentido un failover automático es similar a la reasignación de los recursos por parte del administrador.

El *failover* automático requiere determinar que grupos se encontraban activos en el nodo que falló y que nodos deberían de hacerse responsables de los grupos de recursos. Todos los nodos en el *cluster* capaces de albergar estos grupos de recursos negocian entre ellos para definir quien será el nuevo dueño de los recursos; esta negociación se efectúa en base a las capacidades del nodo, carga de trabajo y en la lista de preferencia de nodo que es empleada para asignar un grupo de recursos a un nodo. Una vez que la negociación de los recursos ha concluido todos los nodos en el cluster actualizan sus bases de datos para rastrear la relación de pertenencia de grupos de recursos a nodos.

En clusters con más de dos nodos, la lista de preferencia para cada grupo de recursos puede especificar un servidor preferido mas una o dos alternativas en orden de prioridad; esto permite que se realice un *failover en cascada*, lo cual dentro de un grupo de recursos puede permitirle sobrevivir a fallas en múltiples servidores. Un esquema alternativo es el denominado *failover N+1*, en el cual se configuran las listas de preferencia de nodos para todos los grupos del cluster; con este esquema se presume que uno de cada dos servidores en el cluster tiene capacidad de sobra para absorber una porción de la carga de trabajo de cualquier otro servidor en el arreglo. Con el esquema de *N+1* se asume que hay un servidor adicional (+1) que se encuentra con un exceso de capacidad mayor a la del resto de los servidores.

Cuando un nodo vuelve a estar en línea después de una falla, el administrador de *failover* puede decidir el regresar algunos de los grupos de recursos al nodo recién recuperado. El servicio de cluster provee de protección en contra del retorno de grupos de recursos en tiempos pico de procesamiento o su regreso a nodos que no hayan sido correctamente recuperados o reiniciados. Entre las propiedades que se pueden configurar de este servicio se encuentran las horas del día en el que el *fallback* es permitido así como un limite de intentos en los que el *fallback* será gestionado.



## Seguridad de datos

La seguridad de la solución es un elemento fundamental para la masificación del servicio, ya que es un elemento de confianza tanto para el SAT como para el contribuyente. Un esquema de seguridad no es otra cosa más que un sistema de control de riesgos que provee una serie de protecciones a la confidencialidad, privacidad, integridad y disponibilidad de la información. Los mecanismos de seguridad de autenticación, autorización, registro y administración soportan los objetivos antes mencionados.

Dado que los mecanismos de protección muy difícilmente son perfectos, los mecanismos de detección (monitoreo y auditoría) son responsables de generar alarmas u otro tipo de notificaciones que disparen una acción correctiva en caso de que sea detectada alguna intromisión. Es necesario aplicar controles de forma consistente a lo largo de todo el dominio (unidad de administración dentro de Windows), el cual puede encapsular a la red, plataforma y capas administrativas e incluye todas las funciones y componentes dentro del dominio. Los controles de compensación son requeridos en las fronteras con hacia los dominios de menor seguridad para incrementarla hasta los niveles deseados.

Los controles de acceso en el cliente incluyen mecanismos de autenticación encargados de verificar la identidad del cliente así como de esquemas de autorización que determinan que recursos pueden ser accedidos por el cliente una vez que ha sido autenticado. El método de autenticación más comúnmente utilizado por aplicaciones web dirigidas al mercado masivo, es aquel en el que se emplean formas para realizar el acceso al sistema; las cuales se encuentran compuestas por un nombre de usuario y un *password* que es enviado a través de una sesión cifrada de SSL. La utilización de certificados digitales basados en X.509, rápidamente se está convirtiendo en un estándar *de-facto* para aplicaciones de negocio, ya que de esta forma las empresas pueden identificar con un alto nivel de certeza a los usuarios de las aplicaciones.

Para resolver la problemática de escalabilidad de mecanismos de autenticación se ha empleado desde hace algunos años servidores de directorio basados en LDAP (Lightweight Directory Access Protocol). El concepto de *membership* dentro de Site Server se encuentra basado en este estándar y puede soportar virtualmente un número ilimitado de usuarios ya que estos son guardados en un almacén de datos basado en SQL Server. Este concepto de membresías en conjunto con IIS soporta tanto autenticación como autorización de usuarios, grupos, credenciales, permisos, roles y preferencias de usuario. El esquema de membresías puede ser extendido a sitios, listas de control de acceso (ACL), llegando hasta el nivel de atributos.

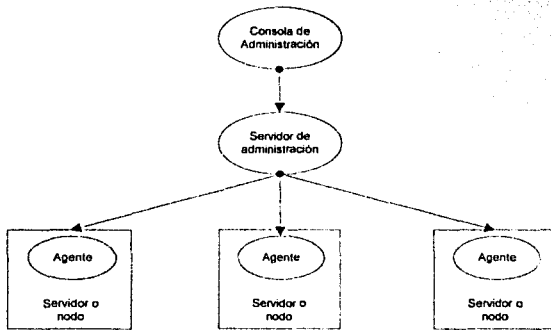
La solución de declaraciones electrónicas actual emplea certificados digitales para garantizar la identidad del contribuyente. Estos certificados se expiden a solicitud del representante legal y es requerido que se establezca plenamente la identidad tanto de la empresa como de él mismo antes de que puedan ser expedidos en un disco flexible ya que por razones de seguridad este certificado no puede ser enviado por medios electrónicos, cabe señalar que el certificado es empleado únicamente para la firma de las declaraciones.

Los certificados digitales pueden ser empleados para firmar y sellar el mensaje de confirmación hacia el contribuyente, de forma tal que este se constituya como un

elemento que no pueda ser alterado y que le sirva a este como comprobante de que su transacción fue realizada. El almacén de datos en el que se encuentra la información del servidor de membresía puede ser extendido y segmentado de forma tal que se convierta en el repositorio de documentos fiscales enviados por el contribuyente.

## Servicios de administración

La administración y control de la operación de soluciones de negocio basadas en el web es una tarea compleja y llena de retos compuestos por el despliegue, puesta a punto y operación del sitio. Los servicios de administración se encuentran compuestos por agentes de monitoreo, consolas de administración, servidores de administración y en algunos casos redes de administración.



**Figura 5.2 Servicios de administración y control de operación**

Los factores críticos de éxito para el diseño de los servicios de administración son:

- Separación de la red de administración de la red de servicio para incrementar la disponibilidad del servicio así como la seguridad.
- Distribuir los componentes de administración para:
  - Eliminar o reducir cuellos de botella de rendimiento
  - Eliminar puntos de falla
  - Aumentar la escalabilidad del sistema de administración
- Emplear productos y herramientas que emplean los servicios del sistema operativo para incrementar el rendimiento de la solución.
- Automatizar tareas hasta donde sea posible.
- Monitorear la mayor cantidad de eventos que permitan mejorar la infraestructura así como la identificación de problemas antes de que estos ocurran.

Los servicios de producción y de administración pueden emplear la misma red de comunicaciones o bien pueden emplear redes diferentes. Cuando los servicios de administración emplean la misma red se le denomina *in-band management*; lo cual es una alternativa de menor costo y más fácil de operar. Sin embargo, esta solución pudiese ser poco recomendable para soluciones de negocio grandes por las siguientes razones:

- Disminución en el rendimiento de los servicios en producción. Las notificaciones administrativas tales como las trampas de SNMP pueden saturar la red y pueden crear o amplificar cuellos de botella de rendimiento
- Implicaciones de seguridad

Para proveer servicios de administración y replicación del contenido de los servidores web, Site Server provee de un motor de propagación denominado *Content Replication Service* (CRS), el cual permite replicar archivos de forma automática de uno o varios servidores de contenido hacia múltiples servidores destino. Lo anterior es aplicable para una variedad de configuraciones entre las que se incluyen ambientes de pre-producción y configuración en espejo de servidores de producción.

Se recomienda la implementación tanto de agentes de monitoreo utilizando los eventos de COM+, consolas de administración utilizando la tecnología del Microsoft Management Console presente en Windows 2000 así como de los Digital Dashboards y por último la implementación de servidores de administración por medio de repositorios de datos, pistas de auditoría y bitácoras del sistema por medio de cubos de información en SQL Server.

## **Modelo de aplicación**

### **Servicios de usuario**

Como se ha podido observar en el análisis de los servicios de usuario con los que se cuenta actualmente, estos presentan inconsistencia en el despliegue de la información, son poco modulares y presentan una gran dependencia en términos de los formularios con respecto a las reglas de negocio y de validación.

En este sentido, consideramos que los factores críticos de éxito para la implementación de los servicios de usuario son:

- Soporte a múltiples documentos
- Diseño modular
- Independencia del cliente
- Soporte a múltiples formatos de salida
- Facilidad de uso

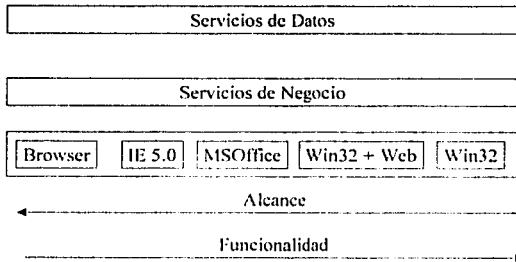
**Soporte a múltiples documentos** – El diseño del cliente deberá de permitir que se manejen múltiples documentos. Para lograr lo anterior es necesario desacoplar la lógica de la aplicación del documento. Por lo anterior, los documentos deberán de ser autónomos, conteniendo sus propias reglas de validación y de presentación. Adicionalmente consideramos que dichos formularios deberán de ser lo suficientemente ligeros como para facilitar el proceso de actualización y mantenimiento de las aplicaciones.

**Diseño modular** – La aplicación deberá de ser construida tomando en cuenta que los documentos emplearan una capa de servicios que le serán provistos por el aplicativo. Las funciones de uso común que hemos podido identificar incluyen la generación de un nuevo documento, abrir un documento existente, guardar, eliminar, imprimir y enviar.

**Independencia del cliente** – El objetivo es que los servicios de negocio y los servicios de acceso a datos tengan la capacidad de procesar los documentos (declaraciones, por

ejemplo) independientemente de su origen. Con esto se pretende contar con la capacidad de atender al mayor número posible de contribuyentes y brindar una experiencia de servicio acorde a la capacidad de sus recursos de cómputo personal.

## Independencia del Cliente



**Figura 5.3 Esquema de independencia de cliente**

**Soporte a múltiples formatos de salida** – Dado que se pretende consolidar la funcionalidad provista por las diferentes aplicaciones cliente que existen actualmente, además de que se pretende hacer una liberación controlada del servicio; es requerido transportar algunos de los servicios básicos de los aplicativos a la nueva plataforma.

- Presentación preliminar en pantalla
- Impresión de documentos
- Almacenamiento en medios magnéticos
- Envío a través de Internet

**Facilidad de uso** – La aplicación deberá de proveer no solo de un marco para el correcto procesamiento de los formularios fiscales sino que además deberá de brindar los elementos visuales y funcionales requeridos para mejorar la experiencia de uso de los contribuyentes. Lo anterior, implica que uno de los objetivos principales de diseño debería de consistir en ocultar la complejidad propia del formulario por medio de interfaces visuales y de ayuda que expediten el proceso para el usuario. La siguiente figura nos muestra la interfaz del software TaxSaver, el cual emplea elementos visuales estilo web.

### Alternativas de desarrollo

Se tienen consideradas cinco alternativas para la arquitectura de los servicios de usuario de la solución, como se listan en la tabla 5.1:

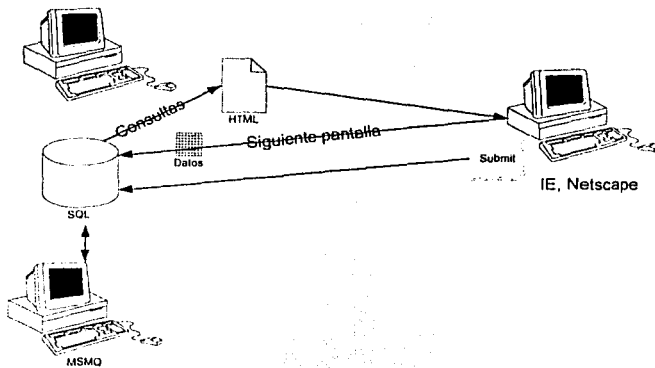
Alternativa		Características
Cliente independiente	Web	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Independencia de plataforma (HTML 3.1)</li> <li>➤ Para crear el documento se requiere de conexión a Internet</li> <li>➤ Interfaz del usuario HTML generado con ASP</li> <li>➤ Manejo de la sesión en el servidor</li> <li>➤ Sin soporte a impresión</li> <li>➤ Sin soporte a pagos</li> </ul>
Microsoft Explorer 5.0	Internet	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Requiere de plataforma capaz de ejecutar Internet Explorer 5.0</li> <li>➤ Para crear el documento no requiere de conexión a Internet</li> <li>➤ Manejo de la sesión en el cliente</li> <li>➤ Soporte a impresión</li> <li>➤ Soporte a pagos</li> </ul>
Microsoft Office 2000		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Requiere de plataforma capaz de ejecutar Microsoft Office 2000</li> <li>➤ Para crear el documento no requiere de conexión a Internet</li> <li>➤ Manejo de la sesión en el cliente</li> <li>➤ Interfaz del usuario con Microsoft Excel 2000</li> <li>➤ Soporte a impresión</li> <li>➤ Soporte a pagos</li> </ul>
Aplicación componentes Web	Win32 y	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Requiere de plataforma capaz de ejecutar aplicaciones Win32 con componentes Web</li> <li>➤ Para crear el documento no se requiere de conexión a Internet</li> <li>➤ Manejo de la sesión en el cliente</li> <li>➤ Soporte a impresión</li> <li>➤ Soporte a pagos</li> </ul>
Aplicación Win32		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Requiere plataforma capaz de ejecutar aplicaciones Win32</li> <li>➤ Para crear el documento no se requiere de conexión a Internet</li> <li>➤ Manejo de la sesión en el cliente</li> <li>➤ Soporte a impresión</li> <li>➤ Soporte a pagos</li> </ul>

**Tabla 5.1 Alternativas de arquitectura de desarrollo.**

#### *Cliente web independiente*

La alternativa del cliente independiente permite tener la mayor cobertura posible de usuarios al utilizar las tecnologías web comunes a los principales exploradores de Internet de la industria (HTML 4.0, JavaScript).

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



**Figura 5.4 Esquema de cliente web independiente**

Para su instalación el usuario debe de conectarse a la página del SAT y seleccionar el documento que desee llenar de acuerdo a sus privilegios de acceso. Para realizar lo anterior, el usuario empleará una sesión cifrada utilizando SSL para garantizar la privacidad de su comunicación con el SAT. Ya que la inteligencia del formulario es controlada por el navegador, no se requiere instalar software adicional en la computadora del contribuyente.

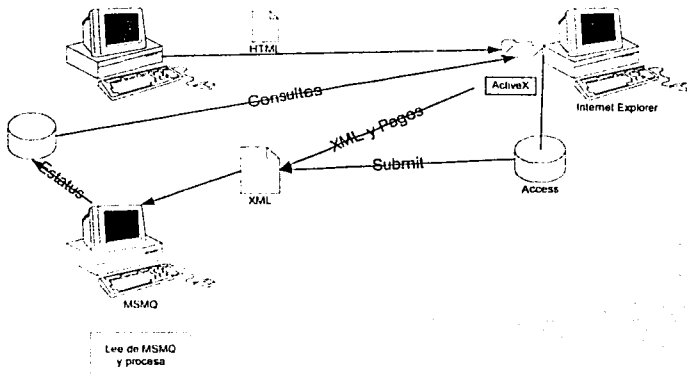
El estado de la sesión se mantiene en el SAT, a diferencia de las otras alternativas en las que se mantiene en el cliente, por lo que el consumo de recursos en el servidor es considerablemente mayor. Se utilizan formas y controles HTML para los datos ingresados por el usuario y se pueden ejecutar *scripts* para validar algunos datos en el cliente. Las reglas de negocio y validaciones avanzadas se realizan en el servidor por medio de *scripts*, con la finalidad de protegerlas de accesos o modificaciones no autorizadas.

Para enviar su declaración hacia el SAT, el contribuyente tiene que emplear el certificado de seguridad expedido por este organismo para firmar el documento. Lo anterior se hace con la finalidad de aumentar los mecanismos de control sobre la autenticidad de las declaraciones así como del representante legal. Los pagos electrónicos no son soportados en esta solución ya que por disposiciones del banco de México la comunicación tiene que estar cifrada con su certificado desde el inicio, lo cual no es posible efectuar con todos los navegadores.

Las versiones previas de los documentos se mantienen disponibles para consulta por medio de un URL (Uniform Resource Locator), sin requerir de instalación de software especializado en el cliente para esto. La impresión de formatos no está soportada en esta alternativa, debido a que la tecnología de HTML 3.1, poderosa en cuanto a su amplia disponibilidad, no ofrece el estricto control en la impresión requerido para los documentos manejados por el SAT. La interfaz gráfica de esta alternativa es HTML 3.1 generado a partir de Páginas del Servidor Activo (ASP, por sus siglas en inglés). El diseño de la interfaz toma en cuenta el proceso que sigue un usuario para crear un documento específico.

#### Microsoft Internet Explorer 5.0 o superior.

La alternativa del cliente Explorer 5.0 o superior, permite el incrementar sensiblemente la funcionalidad con respecto al cliente web independiente. Lo anterior es posible gracias al soporte que nos brinda este explorador de las tecnologías de HTML, ADO, XML y Visual Basic Encoded.



**Figura 5.5 Esquema de cliente Microsoft Internet Explorer 5.0 o superior.**

Bajo este esquema, los usuarios ingresarían a la página del SAT y descargarían el conjunto de páginas correspondientes a los formularios del régimen fiscal al que pertenecen; con lo que se habilitaría el acceso fuera de línea. A diferencia de la solución anterior, el usuario descargaría una pequeña base de datos que sería empleada para mantener el estado de la aplicación. A través del uso de Visual Basic Encoded, se realizarían los procesos de validación de datos en el cliente, lo cual representa una importante diferencia con respecto al esquema anterior.

Por medio de los controles ActiveX es posible implementar la funcionalidad tanto de impresión de formatos como de pagos electrónicos con lo cual se satisfacen por completo los factores críticos de éxito de la solución. Una vez que el contribuyente ha completado el formulario, se genera un documento empleando XML y es firmado utilizando el certificado digital empleado por el SAT. La funcionalidad de pagos electrónicos puede ser implementada también por medio de controles ActiveX que empleen el certificado digital emitido por el Banco de México para cifrar la comunicación de origen en el navegador.

Las versiones previas de los documentos se mantienen disponibles para consulta por medio de un URL (Uniform Resource Locator), sin requerir de instalación de software especializado en el cliente para esto. La interfaz gráfica de esta alternativa es HTML 4.0 generado a partir de Páginas del Servidor Activo (ASP, por sus siglas en inglés). El diseño de la interfaz toma en cuenta el proceso que sigue un usuario para crear un documento específico.

#### Microsoft Office 2000 o superior

Esta alternativa solución permitiría explotar la comunidad de usuarios de Office, con lo que se solventaría la problemática de uso ya que los contribuyentes emplearían una aplicación que conocen. Las tecnologías empleadas dentro de esta solución incluyen HTML, XML y Visual Basic. Cabe señalar que Office 2000 es la única versión que soporta XML, por lo que esta solución quedaría limitada a los usuarios de esta versión.

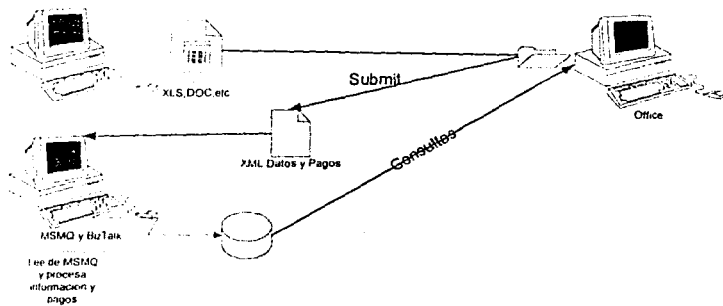


Figura 5.6 Esquema de arquitectura Office 2000 o superior

Para su instalación, los usuarios tendrían que ingresar al sitio del SAT y descargar los formularios que corresponden a su régimen fiscal y los almacenará en su computadora. Lo

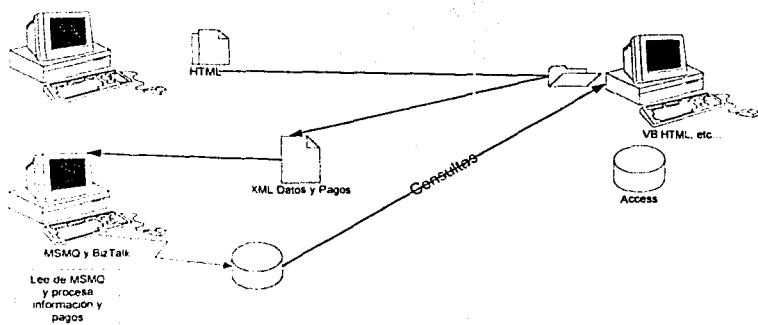


anterior permitirá el acceso y llenado de los formularios fuera de línea. Un aspecto importante es que la presentación tanto en el navegador como en Office será la misma. Esto se debe básicamente al soporte a HTML que brinda Office 2000. De igual forma, la funcionalidad del cliente se ve aumentada dado el soporte que se brinda a Visual Basic para aplicaciones.

Una vez que los usuarios han terminado de llenar sus formularios se genera un documento en XML con la información tanto de la declaración misma que es firmada empleando el certificado digital emitido por el SAT. De igual forma se puede generar el documento que contiene la información del pago y cifrarlo con la llave emitida por el banco de México. Una de las principales razones por la que se esta empleando XML para la generación de los documentos, es debido a la flexibilidad de conversión que este formato nos ofrece en términos tanto de estructuras de datos como de presentación gráfica. Al igual que las anteriores, en las páginas del SAT se encontrarán disponibles las versiones previas de los documentos para su consulta únicamente.

#### Aplicación Win32 y componentes web

Esta alternativa permite la combinación de las tecnologías del cliente robusto con las del cliente ligero, lo cual permite una gran funcionalidad semejante a la que se obtiene con el cliente Office 2000. Este esquema emplea HTML, XML, ADO y Visual Basic.



**Figura 5.7 Esquema de arquitectura Win 32 y componentes web**

Empleando un control de Visual Basic es posible invocar dentro de la aplicación las capacidades de despliegue e interpretación de Internet Explorer. La razón por la cual

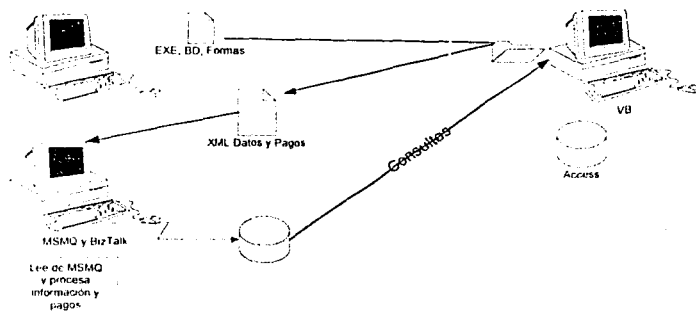
consideramos HTML como la mejor opción para la generación de formularios, es que nos provee de un lenguaje interpretado que nos facilita ampliamente el despliegue dinámico de estos. Uno de los requerimientos que tiene esta solución es que el cliente tenga instalado Internet Explorer.

Para su instalación, el contribuyente tendría que ingresar al sitio del SAT y descargar tanto la aplicación cliente como los formularios que correspondan a su régimen fiscal. Al igual que en la segunda opción se tendrá una base de datos y una serie de catálogos para almacenar información y mantener el estado de la captura de información.

Al igual que las tres anteriores, una vez que el cliente ha terminado de capturar su información esta será convertida en un documento de XML y enviada utilizando el certificado de seguridad expedido por el SAT. En esta alternativa también se soporta, el envío de pagos electrónicos utilizando el esquema descrito en las anteriores alternativas. La complejidad de desarrollo de este esquema es superior a los anteriores, debido a que se tienen que construir funciones y servicios equivalentes a los ofrecidos por Microsoft Office.

### Aplicación Win32

Esta alternativa representa la generación de un cliente similar al que se tiene actualmente, con la diferencia que su arquitectura se plantearía de forma tal que se consiguiera el soporte a múltiples documentos, generando un entorno de ejecución para los mismos.



**Figura 5.8 Esquema de arquitectura Win 32 y componentes web**

Para garantizar la independencia total del cliente será necesario desarrollar un lenguaje interpretado que permita el despliegue y aplicación de reglas de negocio en el cliente. En

este sentido, la aplicación distribuida a los contribuyentes le proveerá de un entorno de ejecución a los formularios.

Para su instalación el usuario deberá de ingresar a la página del SAT y descargar tanto el cliente como los formularios que le correspondan de acuerdo al régimen fiscal al que pertenezca. Esta solución también soportará el envío de documentos utilizando XML y técnicas de criptografía, sin embargo para mantener una independencia de la plataforma tendrán que ser desarrollados los servicios de construcción y traducción de XML que son empleados en las otras alternativas ya que estos dependen directamente de la versión 5.0 del Internet Explorer.

El proceso de construcción de declaraciones así como de los mensajes de pago electrónico son similares a los de la opción anterior y se emplearán los certificados tanto del SAT como del Banco de México para firmar los documentos respectivos. Por todos los servicios a generar, esta es sin lugar a duda la opción más compleja en términos de desarrollo aunque su principal ventaja es que le proveerá al SAT de un cliente totalmente independiente.

## **Servicios de negocio**

Para poder sustentar las metas de diseño globales de la solución es necesario que los servicios de negocio evolucionen orientándose al contribuyente, a los administradores del SAT y a los documentos que serán manejados por los mismos.

La evolución abarca el cambio en el alcance del servicio de Declaraciones Electrónicas existente, el cual se encuentra enfocado a una audiencia y un proceso específico hacia una infraestructura común de intercambio de documentos e información para un creciente número de usuarios externos e internos al SAT.

Situación actual



Declaraciones  
Electrónicas

Situación propuesta



Múltiples  
formularios



Múltiples  
formularios



Múltiples  
formularios



Figura 5.9 Esquema de servicios de negocio

### Metas de diseño

Basándose en el análisis efectuado se identificaron los siguientes factores críticos de éxito para la plataforma de procesamiento:

- Integración en la infraestructura de manejo de los documentos
- Integración de servicios al contribuyente
- Integración de servicios para los administradores del SAT
- Crecimiento en la oferta de servicios para el contribuyente: pagos electrónicos, comprobantes fiscales

### Integración en la infraestructura de manejo de documentos

En este contexto, un documento se refiere a la entidad que permite al contribuyente hacer uso de los servicios provistos por el SAT. Algunos de los documentos que se contemplan en la solución son:

- Declaraciones electrónicas anuales: Formularios 2, 2A y 3
- Declaraciones electrónicas parciales: Formularios 1, 1D, 1E y 17
- Declaraciones Informativas: Formularios 26, 27, 28, 29 y 42
- Declaraciones Informativas: Reglas 6.1.11 y 7.31
- Declaraciones personas físicas y régimen simplificado
- Dictámenes

En la sección de arquitectura de los servicios del cliente se expuso el proceso por medio del cual un contribuyente podría lograr la obtención de los servicios necesarios para procesar un documento. La arquitectura de los servicios de negocio de la solución debe contemplar primero el diseño de los servicios de recepción de los documentos.

### *Servicios de recepción de documentos*

Este servicio se encuentra fuertemente relacionado con los siguientes objetivos globales de la solución:

- Alta disponibilidad
- Escalabilidad
- Seguridad
- Administración

Para cumplir con los objetivos planteados anteriormente se requiere que el servicio de recepción esté basado en la tecnología de las páginas del servidor activo para proveer de la interfaz para que el usuario pueda remitir el documento. La lógica de negocio contenida en la página de recepción colocaría el documento en una fila de mensajes de documentos recibidos. También se utilizarían los servicios de notificación para indicar que el documento fue recibido.

El uso de las filas de mensajes permitirá que la solución cuente con una alta disponibilidad, ya que un gran número de contribuyentes podrá colocar sus documentos y ser notificados de su recepción independientemente del tiempo que tome su procesamiento. Adicionalmente, la fila de mensajes garantizará la entrega de los documentos a las otras etapas del proceso.

Como se expuso anteriormente, las filas de mensajes pueden integrarse a los servicios de *cluster* de Windows 2000, de manera que el servicio de recepción sea escalable y altamente disponible.

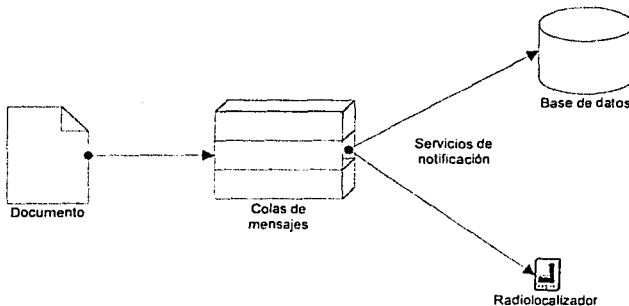
En cuanto a la seguridad, se pretende utilizar LDAP como mecanismo de consolidación de los directorios de contribuyentes que proveen los servicios de autenticación y autorización. Cabe señalar que lo anterior es indispensable para simplificar los procesos de ingreso de contribuyentes a la solución planteada.

### *Servicios de cifrado y descifrado de documentos*

Una vez que se recibe el documento del contribuyente, es necesario remover el certificado digital empleado para cifrar el documento. Para esto, el servicio de remoción de certificado toma el documento de la fila de mensajes de recepción. Se utiliza la llave privada del SAT para corroborar la identidad del contribuyente contra el directorio de certificados y garantizar que éste sea válido y corresponda a la empresa. Si esto es correcto, entonces, el documento es descifrado y colocado en la fila mensajes de enrutamiento; también se utilizan los servicios de notificación para indicar que el documento fue descifrado exitosamente. En caso contrario se genera una notificación al usuario y el documento es depositado en la fila de excepciones.

**Servicios de enrutamiento de documentos**

El servicio de enrutamiento lee del encabezado del documento y su tipo para colocarlo en la fila de mensaje correspondiente, en cuyo caso utiliza el servicio de notificación para indicar que el documento fue entregado al servicio de procesamiento correspondiente. En caso que el tipo de documento sea desconocido, entonces se utilizará el servicio de notificación para indicar este suceso y el documento es depositado en la fila de excepciones.



**Figura 5.10 Servicios de notificación.**

De acuerdo al tipo de documento, el servicio de validación lo lee de la fila de mensajes correspondiente para validarlo. Para esto, se abre el contenido del documento y se aplican las validaciones de acuerdo a las reglas de negocio; como ejemplo de estas validaciones tenemos la validación del R.F.C., la comprobación de los totales del documento, la comprobación de las cifras de resumen, entre otras. Las reglas de validación podrán ser comunes o específicas al documento.

Para aplicar las reglas de validación comunes existen dos alternativas. La primera es utilizar llamadas a funciones síncronas de procesos remotos utilizando el estándar de DCOM (Distributed Component Object Model). Para ello se requiere que exista un servidor aplicativo de las reglas comunes de negocio, el cual atenderá a las peticiones generadas por los servicios de validación correspondientes a cada documento. La segunda alternativa consiste en implementar un esquema de servicios Web de manera que las llamadas se hagan por medio de objetos *proxy* que encapsulen llamadas codificadas en HTTP y XML a ser atendidas por el servidor. Esta alternativa cuenta con la ventaja de que las aplicaciones cliente de bajo nivel podrían utilizar los servicios aplicativos de manera remota.

**Servicios de procesamiento de negocio de los documentos**

Una vez que el documento ha sido validado, se encuentra sujeto a diversas transformaciones de negocio. Estas transformaciones incluyen el procesamiento en los servidores aplicativos centrales, regionales o locales del SAT. Para esto se creará un

servicio de control y seguimiento a través de las distintas transformaciones a las que esté sujeto. A escala conceptual, el servicio de procesamiento tendrá múltiples filas de mensajes las cuales corresponderán a la etapa en la que se encuentre el documento.

Para la integración con los procesos de negocio del SAT que generalmente se realizan en servidores de bases de datos cliente / servidor se tienen consideradas dos alternativas. La primera consiste en implantar un servicio de *polling* para cada proceso, la cual consulta periódicamente el estado de la base de datos para extraer los resultados. La segunda alternativa consiste en implementar disparadores (*triggers*) en la base de datos que invoquen al servicio de procesamiento correspondiente al flujo de trabajo.

#### *Integración de servicios para el contribuyente*

El objetivo es que el contribuyente tenga una experiencia unificada en cuanto a los servicios que utilice del SAT. El primer elemento que se debe tomar en cuenta para esto es el mantener un repositorio unificado con el perfil del contribuyente. El perfil del contribuyente consta de los distintos servicios a los que tiene acceso, y se crea basándose en la pertenencia del usuario en el servicio de directorio, el cual se encuentra segmentado de acuerdo a los programas institucionales del SAT. Por medio de la tecnología de *Active Server Pages*, una vez que el usuario haya sido identificado se construirá su portafolio de servicios consultándolos por medio de la interfaz de ADSI (Active Directory Service Interfaces).

En cuanto el usuario tenga acceso a este portafolio, podrá llevar a cabo las operaciones de negocio. En la sección anterior se mencionó que en cada etapa del procesamiento de un documento se actualiza una bitácora con el estatus. Esta bitácora podrá ser consultada por el contribuyente en cualquier momento.

Además, el contribuyente podrá definir sus preferencias en cuanto al esquema de notificación de eventos relacionados con algún documento. Las posibles alternativas incluyen el correo electrónico y pager. Las preferencias serán almacenadas como parte del perfil del usuario, utilizando la interfaz de ADSI para esto. Para la entrega de las notificaciones por medio de correo electrónico, el servicio de notificación utilizará tanto ADSI para consultar el perfil del usuario como CDO (Collaboration Data Objects) para hacer el envío del mismo. Cabe mencionar que el servicio de notificación vía pager depende de la infraestructura del proveedor, el cual debe soportar envío de mensajes por medio de HTTP. Por lo tanto se listarán aquellos proveedores que estén soportados.

#### *Integración de servicios para los administradores*

El objetivo de estos servicios es que los administradores del sistema cuenten con los mecanismos de auditoría y alertas requeridos para mantener los niveles de servicio demandados por el negocio. Para lograr lo anterior se pretende generar bitácoras del sistema con toda la información referente al procesamiento de los documentos, de forma tal que se pueda saber con exactitud desde un punto central cualquier información sobre el procesamiento. De igual forma consideramos sumamente importante, el que se pueda contar con alertas sobre ciertas condiciones que se consideren críticas dentro del proceso,

de forma tal que tanto administradores como operadores de la solución puedan emplear las acciones correctivas que sean requeridas.

Consideramos que al igual que el contribuyente, los administradores y operadores debiesen de contar con una página personalizada de acuerdo a sus niveles de acceso para desempeñar las funciones que tengan autorizadas dentro del sistema. Lo anterior puede ser conseguido, instalando una instancia separada del servidor de membresías para definir los perfiles y funciones administrativas. Esto permitirá el establecimiento de un sistema de control de acceso que bien puede ser integrado a los mecanismos institucionales de seguridad como pueden ser los servicios de directorio de Windows o a OminiGuard a través de LDAP.

La información de la base de datos puede ser explotada por medio de cubos que faciliten su análisis y que nos permitirán la generación de reportes detallados de actividad. Se diseñarán consolas de administración basadas en los estándares de Windows así como tableros digitales o *Digital Dashboards* que permitan a los administradores el conocer el estado que guarda el procesamiento de las declaraciones.

#### *Amplitud de servicios para el contribuyente*

La expedición de un comprobante fiscal se lleva a cabo durante la última etapa de procesamiento del documento de un contribuyente. Con el propósito de otorgar una mayor validez a la confirmación que se emite actualmente, se tiene considerado emitir un certificado con cada comprobante fiscal. Para ello se utilizará un certificado existente para demostrar que el comprobante es un documento que proviene del SAT. También se utilizará un certificado de sellado para evitar que el comprobante sea modificado. El comprobante será enviado al contribuyente por medio de correo electrónico (utilizando CDO) y también estará disponible para consulta y descarga en la página personal de contribuyente en el portal del SAT.

El esquema de pagos electrónicos fue expuesto en la sección de servicios hacia el contribuyente. En dicho apartado se podrán encontrar las particularidades del proceso de intercambio de documentos de EDI Financiero para el manejo de pagos. En el contexto de la solución, los pagos serán manejados como un tipo de documento más que tendrá sus mecanismos de alerta propios y que generará las transformaciones requeridas tanto hacia CECOBAN como de regreso al SAT y al contribuyente. Por disposiciones del Banco de México se requiere de un certificado digital especial para realizar estas transacciones, mismo que deberá de ser empleado por el contribuyente para sellar la información del pago desde la aplicación cliente.

### **Servicios de datos**

Los servicios de datos de la plataforma de procesamiento tendrán por objetivo el implementar las siguientes funciones:

- Almacén de perfiles de usuario
- Bitácoras de procesamiento
- Repositorio de documentos
- Reportes de estado



- Componentes de acceso a datos para los servicios de negocio

**Perfiles de usuario** – Como se comentó en la sección de integración de servicios para el contribuyente, se realizará una personalización del servidor de membresías con el objetivo de generar páginas personalizadas para los contribuyentes que accedan la solución. Estos perfiles contendrán las opciones de despliegue para el contribuyente así como las opciones y niveles de notificación, así como el conjunto de formularios fiscales acordes con el perfil del usuario. Este almacén empleará SQL Server, el cual forma parte integral de los servicios de administración de la solución. Para el acceso a datos se empleará ADO.

**Bitácoras de procesamiento** – Como podemos observar en la sección de servicios de negocio, cada vez que el documento atraviese por una etapa de procesamiento se emplearán servicios de notificación de COM+, mismos que servirán para generar las alertas así como para almacenar en el repositorio el estado que guarda el documento. Lo anterior permitirá que los administradores rastreen un documento a lo largo de su paso por los sistemas del SAT. Para complementar los servicios de administración se generarán cubos de datos que permitan a los administradores analizar la información. Al igual que en el caso anterior, se empleará SQL Server en la base de datos y ADO como método de acceso a datos.

**Repositorio de documentos** – Se implementará un repositorio de documentos con las declaraciones que hayan sido presentadas por este medio por el contribuyente los últimos cinco años, con el fin de que se pueda acceder a la página del SAT y consultarlas en línea. De igual forma los comprobantes electrónicos serán almacenados en esta página de forma tal que el contribuyente pueda accederlos vía Internet o descargarlos a su computadora si es que así lo prefiere. También se guardará una copia de los formatos electrónicos de ejercicios fiscales pasados de tal forma que los contribuyentes puedan presentar declaraciones extemporáneas. Las tecnologías que serán empleadas para la implementación de este servicio son las mismas que las utilizadas en los casos anteriores.

**Reportes de estado** – Los reportes de estado que el contribuyente consultará en la página del SAT serán construidos dinámicamente empleando la información que se ha almacenado durante el proceso en los diferentes repositorios. En versiones futuras de la aplicación pudieran generarse estados de cuenta estilo bancario con información de los sistemas de recaudación del SAT (DARIO). La construcción de estos reportes se realizará empleando la tecnología de acceso a datos de ADO

**Componentes de acceso a datos para los servicios de negocio** – Los servicios de negocio que por algún motivo requieran emplear la capa de servicios de datos emplearán servicios provistos por ADO para almacenar o recuperar la información que sea requerida. En términos de la interacción con Informix para recuperar el estado que guarda el procesamiento de la información, se tienen diversas alternativas que fueron expuestas en los servicios de negocio y será elegida la que pruebe ser más eficiente en evaluaciones de concepto a realizarse en el laboratorio.

**Nota:** Para incrementar el rendimiento de la solución se tiene planteado en fases posteriores del proyecto, el segmentar las bases de datos utilizando una funcionalidad de SQL Server 2000 denominada vistas particionadas.

## Acceso Universal a Datos

El acceso universal a datos es una estrategia de Microsoft para proveer acceso a la información dentro de una organización; y se define como una iniciativa que comprende una plataforma, aplicaciones y herramientas conformada tanto por estándares como por tecnologías que son pieza fundamental de la arquitectura de aplicaciones distribuidas de Windows DNA (Distributed interNet Applications).

Esta iniciativa se encuentra basada en especificaciones abiertas de la industria, por lo que cuenta con un amplio soporte y trabaja con una amplia gama de bases de datos. El acceso universal a datos representa una evolución de las interfaces estándares que incluyen ODBC, DAO y RDO y extiende significativamente la funcionalidad de estas tecnologías.

Una de las principales fortalezas de este modelo, es que se encuentra implementado por medio de un conjunto de interfaces orientadas a objetos basadas en el Component Object Model (COM) de Microsoft. Dada la consistencia e interoperabilidad que COM provee, la arquitectura del modelo presenta un esquema de acceso a datos consistente en las diferentes capas de la arquitectura aplicativa. El acceso universal a datos expone OLE DB y ADO como interfaces basadas en COM optimizadas para el desarrollo de aplicaciones en alto y bajo nivel. La arquitectura del acceso universal a datos se muestra en la figura 5.10.

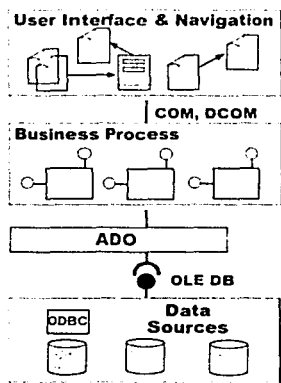


Figura 5.11 Arquitectura del acceso universal a datos

### OLE DB

OLE DB es la interfase de programación de acceso a datos de Microsoft que opera a nivel del sistema y se encuentra basada en una especificación abierta diseñada con los conceptos de ODBC (Open Database Connectivity) para proveer un estándar abierto de acceso a todo tipo de datos. A diferencia de ODBC que fue diseñado para acceder a bases de datos relacionales, OLE DB fue diseñado para fuentes de datos relacionales y no

relacionales incluyendo ISAM / VSAM en el mainframe, bases de datos jerárquicas, sistemas de archivos, sistemas de correo, objetos de negocio, etc.

### Client/Middle-tier Application

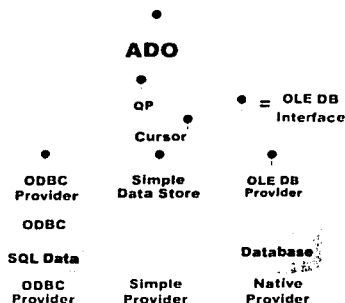


Figura 5.12 Arquitectura de OLE DB.

OLE DB define una colección de interfaces COM que se encargan de encapsular los servicios de administración de las bases de datos; las cuales permiten la creación de componentes de software que implementen dichos servicios. Los componentes de OLE DB consisten de:

- Proveedores – Contienen y exponen los datos
- Consumidores – Utilizan los datos
- Componentes de servicios – Procesan y transportan datos

OLE DB provee de un puente a ODBC que sirve para brindar soporte a la amplia gama de controladores de bases de datos relacionales de ODBC que existen en el mercado actualmente.

La arquitectura mejorada de OLE DB permite que este tenga una ventaja en términos de rendimiento con respecto a ODBC ya que principalmente los proveedores de ODBC ya no tienen que implementar un motor relacional de SQL para exponer los datos. En ODBC, los servicios como cursores y procesamiento de consultas tienen que ser implementados en cada uno de los controladores de dispositivo; lo que representa una sobrecarga tanto para el autor del controlador como para el usuario. En OLE DB, se emplean componentes de servicio reutilizables que se encargan de realizar las labores de procesamiento de los proveedores de datos.

#### ActiveX Data Objects

ActiveX Data Objects (ADO) es la interfase de programación de acceso a datos de Microsoft que opera al nivel de la aplicación. ADO provee de acceso a datos consistente y

de alto rendimiento que soporta la creación de clientes de bases de datos y objetos de negocio de la capa intermedia por medio de aplicaciones, herramientas, lenguajes o navegadores de Internet. ADO se encuentra diseñado para ser la interfaz de datos que es requerida para la comunicación de una a múltiples capas en ambientes cliente / servidor así como para el desarrollo de clientes de explotación de datos basados en el web.

ADO provee de una interfaz a OLE DB en el nivel de aplicación fácil de utilizar, misma que permite el acceso a la capa de datos y fue que ha sido diseñada para:

- Tener un tamaño considerablemente pequeño
- Minimizar el tráfico de red
- Reducir el número de capas entre el cliente y la fuente de datos
- Generar una interfaz ligera de alto rendimiento

En su diseño ADO combina las mejores características tanto de RDO como de DAO, por lo que emplea convenciones similares con una semántica simplificada que provee de un mecanismo de evolución natural para los desarrolladores. Parte del alto rendimiento que se obtiene con ADO se debe al aplanamiento del modelo, lo cual se traduce en una reducción significativa en el número de líneas de código que se tienen que generar.

El modelo de datos de ADO no es jerárquico, el programador puede crear un *recordset* en el código y después recuperar los resultados por medio de dos propiedades y después ejecutando un método que ejecute la consulta y que almacene los resultados en el *recordset*. El acercamiento seguido por ADO reduce sensiblemente la cantidad y complejidad del código que se requiere generar, lo cual se traduce en un mayor rendimiento de las aplicaciones.

#### Relación con Windows DNA

Windows DNA satisface los requerimientos de las aplicaciones distribuidas por medio de un modelo que segmenta los servicios en tres capas: interfaz de usuario y navegación, procesos de negocio y almacenamiento. El acceso universal a datos se encuentra basado en COM, lo que provee de un modelo unificado y consistente para todas las aplicaciones basadas en DNA.

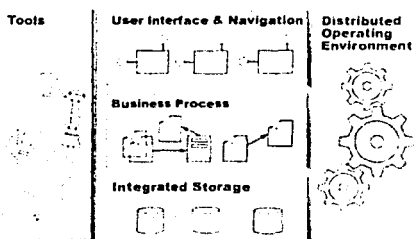


Figura 5.13 Arquitectura de tres capas Windows DNA.

## Servicios de análisis de información

Tradicionalmente la información almacenada en los diferentes repositorios de información es complicada de acceder y explotar por los usuarios finales dada la complejidad de las sentencias de SQL empleadas para extraer los datos que estos requieren. Adicionalmente, hasta en las organizaciones más pequeñas cuentan con información multidimensional y el SAT no es la excepción a esta regla. Los administradores podrían emplear estas herramientas de análisis para conocer con exactitud el desempeño de la solución y saber que tipos de documentos se han recibido, por que contribuyente, en que regiones, a que hora, etc.

Para solventar esta necesidad sugerimos al SAT emplear OLAP (Online Analytical Processing) para explotar la información contenida en los repositorios de datos de la presente solución. OLAP provee de un medio para el acceso, consulta y análisis de información con altos niveles de flexibilidad y rendimiento ya que presenta la información a los usuarios por medio de un modelo de datos y esquema de navegación que son hasta cierto punto intuitivos y naturales para ellos.

En el modelo de datos de OLAP la información es vista conceptualmente en forma de cubos, los cuales consisten de categorías descriptivas o dimensiones así como de valores cuantitativos. El modelo de datos de múltiples dimensiones facilita a los usuarios la formulación de búsquedas complejas, generación de reportes así como del filtro y segmentación de datos en subconjuntos representativos. Por ejemplo, para el procesamiento de las declaraciones las dimensiones podrían incluir; hora de recepción, región, tipo de declaración, método de pago, canal de recepción, organización, extemporaneidad y escenario (proyectado o real); las medidas podrían incluir la cantidad que fue recaudada, número de declaraciones presentadas, etc.



**Figura 5.14 Modelo de datos OLAP**

Dentro de cada dimensión en un modelo de datos de OLAP, la información puede ser organizada en jerarquías que ayuden a representar los diferentes niveles de detalle de los datos. Por ejemplo la dimensión del tiempo, se puede dividir en años, meses, días. Los usuarios tendrían entonces la posibilidad de navegar a través de la estructura de datos para obtener el nivel de detalle que mejor satisfaga sus necesidades.

## VI.- RECOMENDACIONES DE IMPLANTACIÓN

Dada la magnitud y amplitud de los cambios requeridos para establecer un esquema de intercambio de documentos de negocio con los contribuyentes, será requerido el liberar el sistema en etapas. En el entorno del proyecto, dicho enfoque permitirá dirigir los esfuerzos hacia la estabilización del servicio en sus primeras etapas sin descuidar el objetivo de masificación.

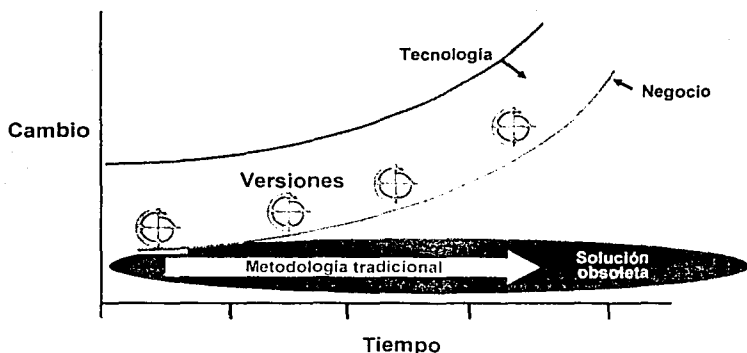


Figura 6.1 Enfoque de estrategia de desarrollo.

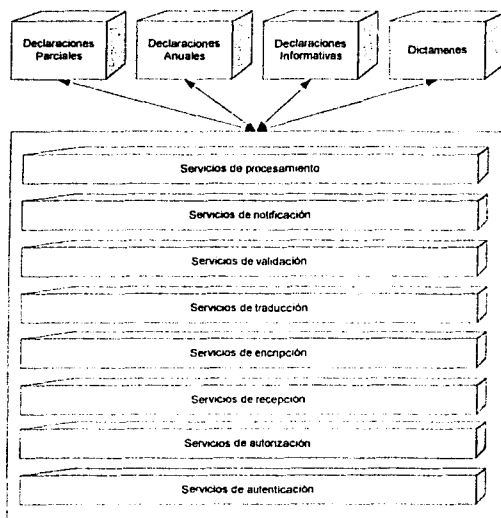
Como se aprecia en la figura 6.1, este acercamiento tiene ventajas importantes en términos de la satisfacción tanto de usuarios internos como externos. Las metodologías de desarrollo tradicionales, plantean una etapa de construcción prácticamente lineal. Si bien en proyectos de corto alcance esto es lo más adecuado, en proyectos a gran escala esto repercute en que el sistema construido no satisface los nuevos requerimientos del negocio o bien que este no emplee los últimos avances tecnológicos.

La construcción de este proyecto, empleando un enfoque de versiones permitirá que la solución evolucione junto con el negocio en todos los aspectos. La funcionalidad de la aplicación que será incluida en cada una de las diferentes versiones tiene por objeto, el satisfacer los factores críticos de éxito de cada etapa.

### Versiones

La arquitectura de la solución propuesta se encuentra basada en el concepto de servicios o habilitadores base del sistema y módulos especializados que realizan una función de negocio en específico. En este sentido podemos decir que los servicios base proveen de

bloques funcionales a los marcos de trabajo especializados o entornos de ejecución para los diferentes documentos.



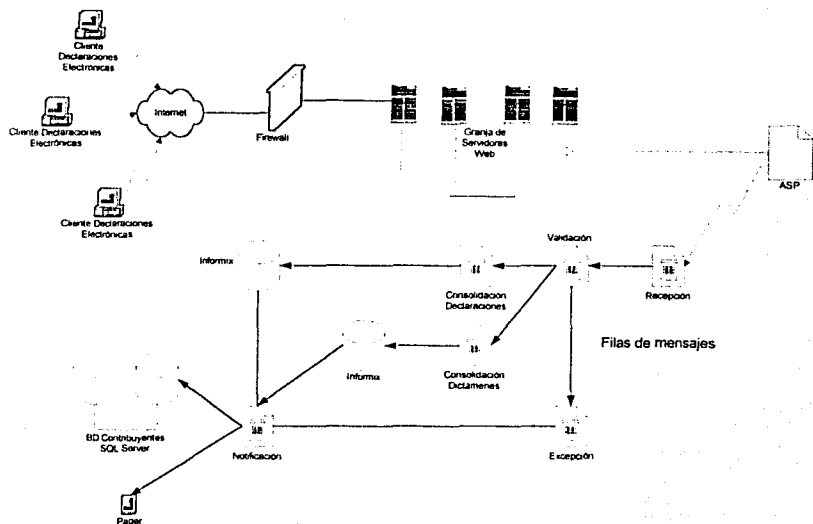
**Figura 6.2** Habilitadores base del sistema y módulos especializados

### Servicios básicos de procesamiento

Esta fase contempla la estabilización de los servicios que se prestan a la comunidad de grandes contribuyentes actualmente y tiene como propósito el mejorar los niveles de servicio ofrecidos por la solución actualmente, la cual tiene un nivel de disponibilidad del orden del 95%. Dependiendo de la configuración de tolerancia a fallas implementada en la solución se podría alcanzar un nivel de disponibilidad de hasta un 99.9%, lo cual sería equivalente a menos de 9 horas al año con el sistema fuera de línea.

La primera etapa de construcción se compone de la generación de los servicios de procesamiento básicos así como el marco de trabajo para los formatos de declaraciones 1D, 1E, 17,2, 2A y 3; mismos que serán generados a partir de las premisas de diseño expresadas en las secciones de arquitectura y modelo de aplicación.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



**Figura 6.3 Esquema de procesamiento de formularios electrónicos**

Es recomendable que esta etapa se encuentre dedicada única y exclusivamente a la estabilización de los servicios de procesamiento de declaraciones, dejando para etapas posteriores la construcción del cliente universal para el manejo de formularios así como los servicios de pago electrónico. La funcionalidad que se tiene contemplada para esta primera versión es:

- Servicios de administración
  - Mecanismos de alerta para los administradores y operadores
  - Perfiles de administración
  - Bitácoras del sistema
- Servicios de procesamiento
  - Componentes encolados
  - Flujos de trabajo
  - Recepción de documentos
  - Validación de documentos
  - Generación de comprobantes
- Servicios de traducción
  - Generación de esquemas de XML
- Servicios de seguridad
  - Personalización de los servicios de membresía para administradores
  - Personalización de los servicios de membresía para contribuyentes



Para incrementar la disponibilidad de la solución a los niveles deseados se emplearán los servicios de cluster provistos por Windows 2000 para los repositorios de datos y se generarán granjas de servidores web que emplearán una combinación de los servicios de balanceo de cargas del sistema operativo (NLBS) en conjunto con DNS Round Robin.

## **Servicios adicionales al contribuyente**

Una vez estabilizados los servicios de procesamiento de declaraciones para grandes contribuyentes, se debe de implementar la funcionalidad de pagos electrónicos así como de generación de estados de cuenta hacia el contribuyente.

Los servicios de pagos electrónicos utilizarían los mecanismos de transporte y procesamiento de información provistos por CECOBAN para la recepción de transacciones de EDI Financiero. Este servicio tiene un impacto directo en el contribuyente, ya que bajo el esquema actual se requiere que este capture el número de confirmación de la transacción electrónica efectuada con una aplicación propietaria del banco, mismo que sirve de referencia para el proceso de consolidación de información.

De acuerdo a la normatividad establecida por el Banco de México, la transacción de EDI Financiero debe de salir del cliente cifrada utilizando un certificado digital avalado por dicha institución. Lo anterior implica, que el cliente de captura y envío de información debe de ser modificado y redistribuido a la comunidad de contribuyentes que deseen emplear los servicios de banca electrónica.

En este sentido se vislumbran dos posibles alternativas: la primera consiste en modificar el cliente actual de declaraciones electrónicas para proveer de los servicios de generación y cifrado de documentos PAYMUL de EDIFACT de acuerdo a las guías publicadas por el Banco de México. La segunda alternativa, consiste en la construcción del cliente universal del SAT así como del conjunto de documentos asociados al cliente actual de declaraciones. Consideramos que la segunda alternativa es más conveniente en términos de la estrategia de atención en su conjunto, ya que permite el realizar una liberación controlada del cliente universal de declaraciones.

En términos del procesamiento de los pagos electrónicos, estos emplearían el conjunto de servicios básicos creados en la etapa anterior. Dentro de las actividades de construcción de esta etapa se incluye la generación del flujo de trabajo para los pagos y las reglas de negocio que se encuentren asociadas a este. Un ejemplo de lo anterior puede ser la implantación de reglas de negocio para recibir la confirmación del pago por parte de CECOBAN antes de procesar las declaraciones. Al igual que con el entorno de ejecución de las declaraciones, los servicios notificación de la plataforma de procesamiento almacenarán en la base de datos, el estado que guarda el procesamiento del documento.

Los mecanismos de personalización de páginas del capítulo anterior, permitirán al contribuyente la generación de reportes, estados de cuenta así como la configuración de un arreglo de eventos relacionados con el procesamiento del pago electrónico. Algunos ejemplos de lo anterior pueden ser los acusos de recibo del pago por parte del banco, avisos de notificación de los movimientos, etc.

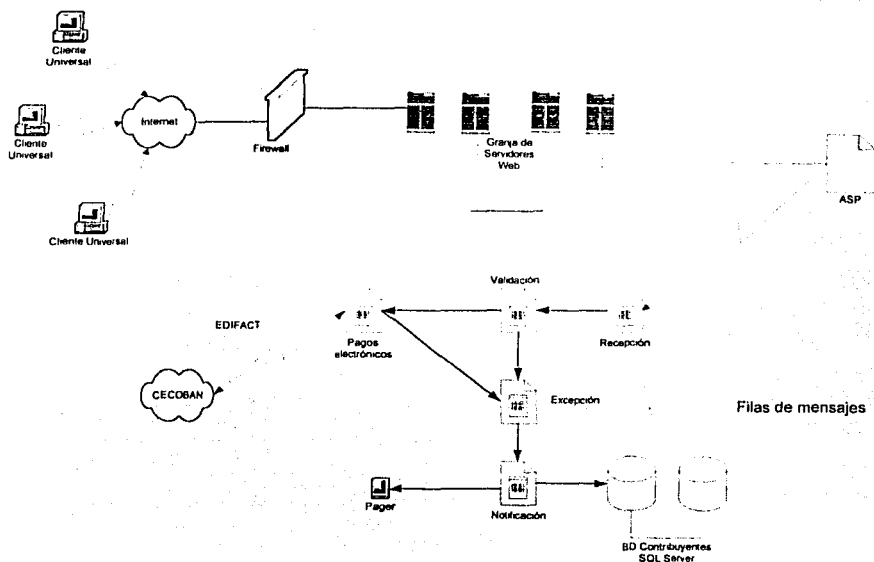


Figura 6.4 Esquema de procesamiento de formularios electrónicos integral.

### Ciente Universal

La evolución natural de la solución lleva a la estandarización de los clientes para el llenado y presentación de formularios fiscales. Dado que la funcionalidad básica del cliente fue construida en la etapa anterior, esta fase de desarrollo se enfoca a la generación de los formatos requeridos para:

- Personas morales que requieren dictaminarse
  - Dictámenes
- Personas Físicas con actividades empresariales
  - Declaraciones Anuales
  - Declaraciones Parciales
- Personas Físicas
  - Declaraciones Anuales
- Declaraciones Informativas
  - Formularios 26, 27, 28, 29, 42
  - Regla 6.1.11 (IEPS, Cigarros)
  - Regla 7.31 (ISTUV, Tenencia)
- Régimen Simplificado
  - Declaraciones Anuales

El cliente proveerá servicios análogos a la infraestructura de procesamiento en el contribuyente, por medio de formularios autónomos que contengan dentro de su propia estructura las reglas de negocio, validación y presentación. Con esto se lograría reducir de forma muy significativa el ciclo de desarrollo de las aplicaciones, ya que los esfuerzos de mantenimiento se enfocarían a los formularios únicamente.

En el análisis efectuado en la presente tesis, se presentaron cinco alternativas de desarrollo para la construcción de este cliente, de las cuales son viables únicamente las opciones de Internet Explorer, Microsoft Office 2000, Aplicación Win32 con componentes web y Aplicación Win32. Cabe señalar que con excepción de la última alternativa, todos estos clientes requieren de algún navegador de internet para ejecutarse ya que emplean los servicios de XML que son provistos por el navegador.

### **Marcos de trabajo adicionales**

La siguiente etapa en la evolución de la estrategia consiste en la construcción de los marcos de trabajo para el procesamiento tanto de dictámenes como de declaraciones informativas y que servirán para complementar algunos de los servicios construidos para el cliente en la etapa anterior.

- Declaraciones Informativas
  - Formularios 26, 27, 28, 29, 42
  - Regla 6.1.11 (IEPS, Cigarros)
  - Regla 7.31 (ISTUV, Tenencia)
- Personas morales que requieren dictaminarse
  - Dictámenes

Es recomendable liberar el servicio de procesamiento de dictámenes y declaraciones informativas únicamente a la comunidad de grandes contribuyentes; los demás grupos de contribuyentes podrán acceder a estos servicios en etapas posteriores de liberación. Lo anterior se hace con el propósito de estabilizar el servicio, así como para validar los esquemas de soporte y educación a usuarios antes de poner el servicio a disposición del público en general.

Para el contribuyente la liberación de estos servicios implica la habilitación del proceso de envío de estos formularios en el cliente. En la página personalizada del contribuyente aparecerán las opciones de configuración del nuevo marco de trabajo que le permitirán a los usuarios tener un control sobre el proceso, idéntico al empleado en las declaraciones anuales y parciales.

En términos de la operación, la liberación de marcos adicionales implica la adición de servidores especializados en la granja para albergar los componentes y mantener los niveles de servicio de la aplicación. En este sentido, es recomendable mantener bitácoras de utilización de los servidores que permitan establecer una base comparativa para el crecimiento de estos equipos en las funciones del proceso que sean requeridas (negocio, web, autorización, etc.).

## **Masificación del servicio de procesamiento**

El despliegue del cliente universal no implica la apertura de los servicios de procesamiento electrónico hacia el universo completo de contribuyentes. La liberación del servicio debe de realizarse en etapas cuyo alcance se encuentre definido de forma tal que facilite la adopción del servicio y que no represente una carga administrativa que no pueda ser manejada tanto por los servicios de mesa de ayuda como por la plataforma de procesamiento en sí.

### **Contribuyentes dictaminados**

Los contribuyentes que por ley tienen que dictaminarse representan un conjunto alrededor de 80,000 empresas entre las que se incluyen a los denominados grandes contribuyentes; lo que representa un crecimiento de aproximadamente 64,000 usuarios nuevos dentro del esquema de procesamiento electrónico. Se pueden liberar en un solo ciclo, los servicios de recepción de:

- o Declaraciones anuales
- o Declaraciones parciales
- o Declaraciones informativas
- o Dictámenes

En el contexto operativo, este incremento en la base instalada de usuarios repercutirá en una extensión de la granja de servidores para mantener los tiempos de respuesta y niveles de servicio de la solución. Las bitácoras del sistema, así como la extensión del esquema realizada en la etapa anterior servirán como parámetro para determinar el número de servidores que serán requeridos.

### **Personas Morales**

Una vez que han ingresado los contribuyentes que se dictaminan al esquema de procesamiento electrónico, se habrá conseguido recaudar alrededor de un 35% de sus ingresos por concepto de IVA e ISR a través de un medio electrónico. El resto de la base de contribuyentes constituido por empresas se podría segmentar por industria o nivel de contribución para continuar con la liberación del servicio en segmentos de 100,000 usuarios. En cada uno de estos ciclos de liberación se recomienda liberar todos los formularios y servicios de recepción electrónica.

La mecánica de operación y procesos de negocio de estas empresas son muy diferentes a las de los grandes contribuyentes por lo que se deberán de emplear métodos alternativos, como el uso de terceros, para lograr la masificación del servicio en este nivel.

### **Resto de la base de contribuyentes**

Por la similitud en sus perfiles de usuario se considera que tanto las personas físicas con actividades empresariales así como las personas físicas y los contribuyentes en el régimen simplificado podrían consolidarse bajo un solo grupo. Al igual que en el caso anterior se tendrán que buscar mecanismos alternos para fomentar la adopción del servicio, ya que se ha observado una cierta resistencia cultural por parte de ciertos grupos de contribuyentes (régimen simplificado, personas físicas) para utilizar los programas de ayuda que se encuentran disponibles actualmente. En este sentido consideramos que por medio de estos esquemas de procesamiento electrónico se podría capturar hasta un 35% de los

contribuyentes en este nicho. De igual forma, se espera que todos los formularios y servicios de procesamiento sean liberados en un solo ciclo y que estos ciclos de liberación deberían de estar diseñados en función de grupos de 100,000 contribuyentes.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CONCLUSIONES

El Servicio de Administración Tributaria se encuentra en un proceso de eliminación de procesos burocráticos y busca el ofrecer alternativas de servicios electrónicos a los contribuyentes en busca de un mejor cumplimiento de las obligaciones.

Tomando como punto de inicio la situación que se presenta actualmente en el proceso de recepción de documentos electrónicos y utilizando la experiencia de uso que el SAT tiene en la recepción misma, en el procesamiento y la distribución de la información, se detectaron los problemas más comunes y la fragilidad de este esquema, teniendo como consecuencia la detección de las áreas de oportunidad y los retos que se sirvieron como premisa a la estrategia de atención al contribuyente.

Como parte fundamental de ésta estrategia, se proyectaron los nuevos lineamientos y tecnologías que utilizados de manera homogénea y controlada ha permitido la escalabilidad y actualización del esquema, incluyendo diversos tipos de documentos que el contribuyente envía a través de internet al SAT y elevando la cantidad de documentos que se reciben por esta vía, brindando un servicio adecuado.

Se analizaron las estrategias que se utilizan actualmente en otras partes del mundo persiguiendo la búsqueda de alternativas tecnológicas y de optimización lo cual ha fortalecido la estrategia con el intercambio de experiencias con otras administraciones tributarias, considerando el adaptar soluciones ya probadas y corregir las debilidades aprovechando las experiencias de atención al contribuyente utilizadas en otros países. Es importante señalar que se considera permanentemente la reutilización de los procesos de análisis, diseño e implantación de soluciones similares en otras administraciones tributarias, conforme la tecnología evoluciona.

Considerando los servicios electrónicos que se ofrecen al contribuyente y los retos que se plantean, así como las estrategias utilizadas en otros países se implemento un esquema operacional de recepción, procesamiento, distribución y notificación que soporta un nivel transaccional óptimo y que se irá mejorando en el corto y mediano plazo.

Los puntos fundamentales del servicio fueron el incrementar el nivel de servicio, robustecer los servicios de la plataforma de procesamiento, incrementar los servicios ofrecidos al contribuyente, mejorar los servicios de administración actuales e incrementar la funcionalidad y homogeneidad en los clientes de captura utilizados por los contribuyentes, lo cual se ha mejorado sensiblemente y ha dado la base para tener sistemas integrales y con resultados óptimos.

Así mismo, las premisas de desarrollo se dividieron en los servicios de procesamiento y manejo de documentos y en los servicios de aplicación que proporcionan los clientes para el llenado de los formularios electrónicos.

Dentro de las recomendaciones de implantación se contemplaron los servicios básicos de procesamiento que se deberán incluir en una primera fase de la estrategia, dichos

servicios o habilitadores base del sistema han traído consigo una serie de módulos especializados que realizan una función de negocio específico.

Otro elemento que se contemplo fue la necesidad de impulsar, estimular y desarrollar las iniciativas que pondrán a la tecnología al alcance de la mayoría de la población y que usualmente no tiene acceso a ella, tal como los autoservicios de información, que permiten a los ciudadanos acceder a los servicios de Internet en diversos lugares de acceso público.

Con el objetivo anteriormente señalado, el SAT ha renovado su opción estratégica por el uso de la tecnología y particularmente de la herramienta Internet, entendiendo evidentemente, la utilización de la tecnología como un medio y no como un fin en sí mismo, por la tanto se definieron una serie de premisas de desarrollo que permiten una escalabilidad lineal en la solución, disponibilidad continua del servicio, seguridad en los datos y en la infraestructura y un conjunto de servicios de administración.

Las ventajas más tangibles que ha traído la implementación de la estrategia de atención al contribuyente via web se resumen en la sencillez para cumplir con sus obligaciones fiscales por parte del contribuyente, ahorrándose tramites en sitio, horas de espera y el tener la certidumbre del resultado de sus declaraciones y por parte del SAT, una mejora sustancial en la calidad de la información que recibe, un impacto mayor en el universo fiscal aumentando el nivel de recaudación y el inicio de una nueva cultura gobierno – ciudadano que permite el proponer nuevas estrategias de recaudación en beneficio del país.

## BIBLIOGRAFIA

1. La Administración Tributaria Chilena y sus impuestos; Investigación Fiscal; Servicio de Administración Tributaria; México D.F. Agosto 2001.
2. Definición de una política informática para la Administración Tributaria; María Luisa Texeira, 34 Asamblea General del CIAT, Washington, D.C., USA, Julio 2001.
3. Desarrollo de los sistemas informáticos y sus aplicaciones; Raúl Loayza Montoya, 34 Asamblea General del CIAT, Washington, D.C., USA, Julio 2001.
4. Servicios Electrónicos para el Contribuyente en Dinamarca; Flemming Paludan; 34 Asamblea General del CIAT, Washington, D.C., USA, Julio 2001.
5. El acceso a la información por la Administración Tributaria; Benjamín Schütz García; 34 Asamblea General del CIAT, Washington, D.C., USA, Julio 2001.
6. Desarrollo de los sistemas informáticos y sus aplicaciones; Fernando Barraza Luengo, 34 Asamblea General del CIAT, Washington, D.C., USA, Julio 2001.
7. Asistencia a los contribuyentes por la administración Tributaria; Michele Del Giudice, 33 Asamblea General del CIAT, Oporto, Portugal, Julio 2000.
8. El comercio electrónico y la tributación; Jeffrey Owens, 33 Asamblea General del CIAT, Oporto, Portugal, Julio 2000.
9. Plan Nacional de Desarrollo 2001; Presidencia de la República.
10. Web Database Development Step by Step ; Jim Buysens; Microsoft 2001.
11. Programming Microsoft® SQL Server™ 2000 with XML, Second Edition ; Graeme Malcolm; Microsoft 2001.
12. Designing Solutions with COM+ Technologies ; Ray Brown, Wade Baron, William D. Chadwick III; Microsoft 2001.
13. Designing Web Services ; Wade Baron; Microsoft 2001.



**Internet**

1. [www.ciat.org](http://www.ciat.org)
2. [www.sii.cl](http://www.sii.cl)
3. [www.sat.gob.mx](http://www.sat.gob.mx)
4. [www.shcp.gob.mx](http://www.shcp.gob.mx)
5. [www.presidencia.gob.mx](http://www.presidencia.gob.mx)
6. [www.precisa.gob.mx](http://www.precisa.gob.mx)
7. [www.ccia.com](http://www.ccia.com)
8. [msdn.microsoft.com/library/](http://msdn.microsoft.com/library/)