



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

***HERRAMIENTA DE SOFTWARE PARAMETRIZABLE, PARA LA EMISIÓN
DE FACTURAS ELECTRÓNICAS SEGÚN LA LEGISLACIÓN DE MÉXICO.***

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGISTER EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

RAMIRO ALONSO VERA CONTRERAS

PROFESOR GUÍA:

SERGIO OCHOA DELORENZI

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

ALEJANDRO HEVIA ANGULO

AGUSTÍN VILLENA MOYA

RAÚL MONGE ANWANDTER

SANTIAGO, CHILE

MAYO DE 2012

Este trabajo de tesis consiste en el desarrollo de una herramienta de software para la emisión de facturas electrónicas en México, donde no se cuenta con un software oficial o de uso masivo para la emisión de las mismas. Este proyecto nace a raíz de una nueva disposición del gobierno mexicano, donde se describe que a partir de enero del año 2011 todas las facturas que cuyo monto supere los 2.000 pesos mexicanos (aproximadamente 84.000) deberán ser emitidas a través de medios electrónicos, dejando atrás a la forma tradicional que son las facturas impresas. Esta disposición que un gran número de comerciantes de todos los rubros deban migrar rápidamente a ese formato de facturación.

Claramente se prevé que la demanda va a superar largamente a la oferta de mano de obra. Por esa razón este trabajo de tesis previó desarrollar un sistema adaptable de facturación electrónica, que cumpla además con todas las restricciones de seguridad y de codificación de datos establecidas por la nueva norma.

Para su desarrollo se tomaron los requisitos y obligaciones que señala el gobierno de México a través de su Servicio de Administración Tributaria (organismo equivalente al Servicio de Impuestos Internos de Chile), donde se establecen todos los parámetros con los que deben cumplir las facturas electrónicas.

Para desarrollar este proyecto se utilizó una metodología en “Cascada”, debido a que el proponente está sumamente habituado a trabajar de esa manera, y además gran parte de los requisitos del sistema están definidos por la normativa sobre Facturación Electrónica.

Esta herramienta puede ser instalada y parametrizada en forma rápida, y puede ser utilizada con una mínima inversión, que beneficiaría especialmente a pequeñas y medianas empresas.

El sistema ha sido verificado y validado conforme a los requisitos de usuario y de sistema definidos al inicio de este proyecto, comprobando que todos los requisitos han sido cubiertos de manera satisfactoria.

La herramienta desarrollada, además está siendo validada por una entidad externa, La Asociación Mexicana de Estándares para el Comercio Electrónico (AMECE), que entre otras cosas es la encargada de validar los estándares de facturación electrónica presentados por el Servicio de Administración Tributaria (SAT).

Se ha realizado una prueba piloto real con una empresa de reciente creación: Amecasoft S.A. de C.V. la cual está debidamente registrada ante el SAT y cuenta ya con su firma electrónica, la configuración de su cuenta fue simple y eficiente, y ahora esta empresa ya ha emitido al menos 10 facturas electrónicas que cumplen con todos los requerimientos, la funcionalidad es correcta y la inversión es mínima.

Agradecimientos

El presente trabajo de tesis es fruto del esfuerzo en el cual directa o indirectamente, participaron muchas personas, sin las cuales este trabajo no hubiera sido posible, es por eso que quiero dedicar un merecido agradecimiento a todos ellos.

En primer lugar agradezco a Dios, por haberme dado la oportunidad de vivir esta gran experiencia de vida que comenzó como una aventura y al final se convirtió en mi mayor logro.

Gracias a mi familia, que a pesar de la distancia me dieron su apoyo incondicional, sus llamadas, sus recomendaciones, sus preocupaciones, todos esos detalles que te hacen levantar la cara cuando hay momentos difíciles. A mis padres y hermanos, les agradezco de todo corazón.

Agradezco a la Agencia de Cooperación Internacional, que fue el sostén económico para poder llevar a cabo mis estudios fuera de mi país, y con esto conocer esta hermosa tierra, su gente, su cultura, su historia. En general, gracias Chile.

Además agradezco a la Universidad de Chile, a mis profesores que compartieron parte de sus conocimientos para que yo pueda seguir creciendo, y como olvidar al personal administrativo, Jordy, Teresa y la Sra. Angélica que siempre estuvieron pendientes sobre mi situación académica.

No puedo olvidar, agradecer a todos mis amigos, mis amigos en México: Poky, Pelos, Figo, Ala y Edson, que a pesar de estar ausente siempre estuvieron al tanto de mi situación y siempre apoyándome de una u otra manera. Por otro lado mis amigos en Chile, que ahora son como una segunda familia, Magdalena, Doris y Cesar mis hermanos que en ningún momento me dejaron solo, Melisa, Lurys y Julio siempre contagiando su alegría, y por supuesto Minh, Eduardo, Alexys y Enrique que junto con ellos siempre hubo algo que festejar, y la lista sigue y sigue, a todos ellos Gracias.

Gracias a todos.

Índice

Resumen	1
Índice.....	4
1. Introducción	6
1.1. Problema a Resolver.....	6
1.2 Justificación de la Propuesta.....	7
1.3. Objetivos de la Tesis.....	8
1.4. Metodología de Trabajo.....	9
1.4.1 Levantamiento y Análisis de Requisitos.....	9
1.4.2 Diseño de la Solución.....	10
1.4.3 Implementación de la Solución.....	10
1.4.4 Implantación de la Solución.....	11
2. Marco Teórico	12
2.1 Definición de Términos	12
2.1.1 ¿Qué es una Factura?.....	12
2.1.2 ¿Qué es una Factura Electrónica?	12
2.1.3 Representación Electrónica	13
2.1.4 ¿Qué es el SAT?.....	13
2.1.5 ¿Qué es un CFD?	14
2.2 Seguridad de la Factura Electrónica.....	14
2.2.1 ¿Qué seguridad ofrece la Factura Electrónica?	14
2.2.2 Firma Electrónica	14
2.2.3 Certificado de Sello Digital.....	15
2.2.4 Folios SAT.....	16
2.3 Implementación de la Factura Electrónica	16
2.3.1 Cadena Original.....	17
2.3.2 Sello Digital.....	17
2.3.3 Formato XML.....	18
2.3.4 Impresión de una Factura	18
2.3.5 Reportes Mensuales al SAT.....	19
2.3.6 Resguardo.....	20
2.4 Modelo Operativo	21
2.5 Facturación Electrónica en Chile	22
2.6 Legislación de la Factura Electrónica en México.....	25
2.7 Estrategias y Desafíos.....	26
3. Análisis de la Solución	28
3.1 Proceso General	28
3.2 Diagramas de Caso de Uso	29
3.2.1 Configuración General.....	29
3.2.2 Unidades.....	25
3.2.3 Impuestos.....	25
3.2.4 Monedas.....	25
3.2.5 Parámetros de Correo.....	25
3.2.6 Clientes.....	27
3.2.7 Tipos de Clientes	28
3.2.8 Productos	29
3.2.9 Facturación.....	30
3.2.10 Reportes Mensuales.....	30

3.2.11 Información Fiscal	32
3.3 Requisitos de Calidad	33
3.3.1 Disponibilidad	33
3.3.2 Compatibilidad	33
3.3.3 Escalabilidad	33
3.3.4 Eficiencia	33
3.3.5 Usabilidad	33
3.3.6 Seguridad	34
3.3.7 Calidad del Producto	34
4. Diseño de la Solución	35
4.1 Diseño Arquitectónico	35
4.2 Diseño Detallado	36
4.3 Modelo de Dominio	37
4.4 Modelo de Datos	38
5. Implementación de la Solución	39
5.1 Inicio de Sesión	39
5.2 Panel de Administración	40
5.3 Panel de Facturación	40
5.4 Registro de Clientes	41
5.5 Reporte de Clientes	41
5.6 Registro de Productos	42
5.7 Reporte de Productos	42
5.8 Emisión de una Factura	43
5.9 Factura Electrónica	44
5.10 Formato Impresión	45
6. Resultados Obtenidos	46
6.1 Prueba Piloto	46
6.2 Validando los CFDs	47
6.3 Herramienta Parametrizable	47
7. Conclusiones y Trabajo a Futuro	48
8. Bibliografía y Referencias	50
Anexo 1: Herramientas y Tecnologías Utilizadas	52
Anexo 2: Documento de Requisitos de Usuario	54
Anexo 3: Documento de Requisitos de Software	65
Anexo 4: Diccionario de Datos	71

1. Introducción

Una factura es un documento que refleja la entrega de un producto o la provisión de servicios, junto a la fecha de devengo, además de indicar la cantidad a pagar como contraprestación [Asi08]. Tradicionalmente las facturas son típicamente impresas en papel, y éstas son almacenadas para posteriormente cumplir con las obligaciones fiscales que correspondan. Dichas facturas deben ser impresas por establecimientos autorizados.

Por otro lado existe otra alternativa conocida como Factura Electrónica, que consiste en la transmisión de las facturas o documentos análogos entre emisor y receptor por medios electrónicos, firmados electrónicamente a través de certificados digitales, que tienen la misma validez legal que las facturas emitidas en papel. A grandes rasgos el proceso de facturación electrónica está compuesto por dos procesos básicos: emisión de facturas y recepción de facturas. Estos procesos se deben manejar en forma diferenciada en los sistemas de gestión de facturas.

Cada vez que se emite una nueva factura ésta es enviada en formato de datos (XML) y en formato de impresión (PDF) para que el receptor la tenga como comprobante de sus compras. Además el emisor de la factura tendrá que almacenarla por mínimo 10 años, ya de ser requerido, deberán ser presentadas al Sistema de Administración Tributaria, por ejemplo en una auditoría fiscal.

Existen muchas razones para adoptar la facturación electrónica, que van desde lo económico hasta lo ecológico, algunas de ellas son: *ahorro de costos por impresión y mensajería, mejora en la eficiencia del proceso, optimización de la tesorería, obtención de información en tiempo real, reducción de tiempos de gestión, agilidad en la toma de decisiones, y control de acciones erróneas*, entre otros. Sin embargo, el principal objetivo de la inclusión de la facturación electrónica en las empresas continúa siendo la simplificación de procesos. Por lo tanto, la actividad cotidiana de facturación se verá mejorada, aunque el grado de mejora dependerá siempre de la sofisticación de la solución adoptada [Per08].

1.1. Problema a Resolver

En México, la factura electrónica fue aprobada en Mayo del 2004. Sin embargo no ha llegado a tener el impacto esperado, debido a que todavía se permite usar facturas en papel, y por lo tanto las organizaciones han demorado el cambio hacia la versión digital. Si bien estas dos modalidades de facturas son legales y reconocidas por el Servicio de Administración Tributaria (SAT), desde del 1 de Enero de 2011 todas las organizaciones que facturan un mínimo de \$4,000,000 tienen que emitir facturas electrónicas como único comprobante de venta; o sea, ya no se podrá continuar utilizando las facturas en papel [Sat01].

Por motivo de esta nueva disposición del gobierno, las organizaciones tienen la necesidad de contar con una herramienta para emitir facturas electrónicas, ya que el no cumplimiento de esta obligación tendrá como consecuencia multas y sanciones. Esto se traduce en un problema, sobre todo para las pequeñas y medianas empresas (Pymes) que no cuentan con la madurez tecnológica para poder llevar a cabo este proceso. A diferencia de algunos otros países, el gobierno Mexicano sólo proporciona el estándar tecnológico a utilizar, pero no brinda una herramienta oficial y de acceso masivo, que sirva para emitir la factura electrónica.

Por esta razón, todas las empresas deben emitir factura electrónica contando desde el Enero del presente año. Todas ellas ahora tienen el problema que es la dependencia hacia sistema informático que pueda emitirlas, y así poder cumplir con las nuevas disposiciones del gobierno de México.

A raíz de lo anterior se prevé una alta demanda, que incluso superaría la mano de obra actual. Por esta razón se propone desarrollar una herramienta de fácil adaptación, capaz de emitir facturas electrónicas cumpliendo con todas las restricciones de seguridad y formato de datos establecidos por la nueva norma.

1.2 Justificación de la Propuesta

El desarrollo de esta herramienta busca dar solución a las empresas en el proceso de emitir facturas electrónicas, además de ser parte del Proyecto de Tesis para optar por el grado de Magíster en Tecnologías de Información. La construcción de esta herramienta es de complejidad alta, puesto que se tiene que cumplir con exigencias de representación de datos y seguridad que garanticen el cumplimiento de los aspectos impositivos asociados a cada transacción comercial. La herramienta fue desarrollada para operar en un ambiente Web, ya que la intención final es que ésta pueda ser ofrecida como un servicio, que además pueda estar al alcance de las pequeñas y medianas empresas Mexicanas. Para su realización, en este proyecto se aplicaron los conceptos aprendidos durante el programa, sobre todo aquellos relacionados con el proceso de desarrollo de software:

Ingeniería de Software: Disciplina que nos ayuda a llevar un proceso de desarrollo costeable, contando con recursos limitados [Som05].

Ingeniería de Requisitos: Para realizar un levantamiento de requerimientos, donde sólo unos pocos usuarios estarán disponibles para apoyar esta actividad. El uso de técnicas de levantamiento y análisis de requisitos ayudará a tener un objetivo y un alcance claro para el proyecto a desarrollar [Wie03].

Análisis y Programación Orientada a Objetos: En las etapas de diseño y codificación se trabajarán con el paradigma de orientado a objetos [Mey98]

debido a que éste es ampliamente aceptado, y además porque el proponente tiene un buen dominio de este paradigma.

Arquitectura de Software: Antes de iniciar la etapa de codificación es necesario definir la arquitectura del software a partir de la cual se pretende trabajar. Debido a que este es un sistema Web, probablemente se utilizará una mezcla de arquitectura en “Capas” y “Modelo, Vista Controlador” [Och09b, Gov09].

Técnicas de Pruebas de Software: Debido a que una gran cantidad de personas va a hacer uso de la herramienta, y además el software va a apoyar un proceso crítico, es por eso que es necesario llevar a cabo un plan exhaustivo de pruebas. Estas pruebas deberían apuntar a evaluar tanto la funcionalidad, como la usabilidad de la herramienta [Mye04].

Gestión de Proyectos Informáticos. Este proyecto requirió ser gestionado, si bien los recursos fueron limitados, fue necesario tomar en cuenta los conocimientos adquiridos en este ramo para aminorar los posibles riesgos del mismo.

Por otra parte en el desarrollo de la herramienta también se abordaron diferentes desafíos técnicos, como por ejemplo:

- **Criptografía.** Para poder codificar la información que podría ser considerada como secreta, y para esto es necesario aplicar diferentes algoritmos de cifrado simétrico y asimétrico.
- **Firma Electrónica.** También se le conoce como “Fiel” y es un conjunto de datos que se adjuntan a un mensaje electrónico, cuyo propósito es identificar al emisor del mensaje como autor legítimo de éste, tal y como se tratará de una firma autógrafa.
- **Certificado Digital.** Es un documento digital emitido por una por el Sistema de Administración Tributaria que garantiza la veracidad de los datos asociados a una persona física o jurídica.

1.3. Objetivos de la Tesis

El objetivo general de este trabajo de tesis es diseñar e implementar una herramienta de software capaz de emitir facturas electrónicas, acorde a la nueva disposición del gobierno mexicano, que entraría en vigor a partir del 1 de Enero del 2011. Esta herramienta debe ser parametrizable para que pueda ser utilizada por un importante número de Pymes en México. Los objetivos específicos que se derivan del objetivo general son los siguientes:

- Diseñar e implementar una herramienta que automatice el proceso de facturación electrónica, brindando la posibilidad de emitirla, almacenarlas y consultarlas para una mejor administración fiscal.

- Probar y asegurar que la nueva solución implementada cumple con lo establecido por el Anexo 20 de la Resolución Miscelánea Fiscal de 2009, para la emisión de comprobantes fiscales digitales.
- Ofrecer una herramienta parametrizable, de fácil implantación en pequeñas y medianas empresas, las cuales no cuentan con la tecnología necesaria para poder emitir facturas electrónicas.

1.4. Metodología de Trabajo

La construcción de la herramienta propuesta fue realizada siguiendo un proceso de desarrollo en cascada [Som05]. Este modelo involucra las siguientes fases de desarrollo: *Análisis, Diseño, Codificación, Pruebas e Instalación*. Utilizar esta estrategia tiene como ventaja, contar con un análisis completo del sistema antes de iniciar el diseño, lo que ayuda al momento de encontrar la solución más apropiada para el cumplimiento de los requerimientos.

Por otro lado la principal desventaja de este modelo es la falta de visibilidad de los riesgos que el desarrollo pueda tener, causados en su mayoría de casos por cambios en los requerimientos. Sin embargo para este caso los requerimientos fueron claramente definidos, incluso estandarizados por el Servicio de Administración Tributaria, por lo cual esta desventaja representó un problema menor. Por otra parte, la funcionalidad expuesta a través de la interfaz de usuarios del sistema, va a fue validada en forma periódica con algunos de los usuarios que ahora comienzan a utilizar la herramienta. Esto permitió ajustar la solución y garantizar la usabilidad de las interfaces que se ofrecen a través de la herramienta. A continuación se detallan las etapas involucradas en el desarrollo de este proyecto.

1.4.1 Levantamiento y Análisis de Requisitos

El objetivo de esta fase es obtener una clara comprensión del problema a resolver, extraer las necesidades del usuario y derivar de ellas las funciones que debe realizar el sistema [Leo04]. Para realizar esta etapa fue necesario estudiar y comprender los reglamentos para la emisión de facturas electrónicas y adaptarlos a las necesidades más comunes de las pequeñas y medianas empresas (PyMES). Esta fase fue dividida en dos sub-fases: Análisis de los Requisitos de Usuario y Análisis de Requisitos de Software de las cuales obtendremos como resultado los siguientes documentos:

Documento de Requisitos de Usuario (DRU). Este es el documento base para que, al final del desarrollo, el sistema fuera validado por el usuario [Esa91]. Este documento hace referencia al Anexo 2, presentado con mayor detalle al final del trabajo.

Documento de Requisitos de Software (DRS). En este otro documento se especificarán los requisitos funcionales y no funcionales que debe cubrir el sistema a desarrollar [Esa91]. Este documento hace referencia al Anexo 3, presentado con mayor detalle al final del trabajo.

Diagramas de Casos de Uso (DCU). Los diagramas de casos de uso modelan la funcionalidad del sistema según lo perciben los usuarios externos, llamados actores. Estos serán una representación gráfica de las transacciones realizadas entre los actores y el sistema [Rum00].

1.4.2 Diseño de la Solución

Esta fase tiene como objetivo determinar una solución a los requisitos del sistema definidos en la fase anterior. Obviamente, existen muchas maneras de satisfacer los requisitos, por lo tanto, hay una multitud de diseños posibles. Para comenzar con esta etapa definimos el diseño de alto nivel o arquitectónico. En este caso se utilizó el patrón de arquitectura conocido como Modelo-Vista-Controlador (o MVC), ya que tiene como principal ventaja la segmentación de los distintos intereses involucrados en los macro-componentes de la solución [Mca08]. Como su nombre lo indica este patrón descompone la funcionalidad de un macro-componente (o de un sub-sistema) en tres partes: el modelo, la vista y el controlador. Esta segmentación simplifica del desarrollo y mantenimiento de los sistemas, ya que cada parte de un componente cumple ahora un rol específico.

Por otro lado se definió el diseño detallado del sistema, que es donde se definen los módulos que forman parte los macro-componentes o subsistemas diseñados. El diseño resultante será especificado en los siguientes documentos:

Diagrama de Dominio (DDM). Este documento es un modelo conceptual que describe las entidades que participan en el sistema, así como sus relaciones [Rum00].

Diagrama de Entidad Relación (DER). En este documento se definirá la estructura de las bases de datos que tendrá el sistema, incluyendo las entidades y sus atributos, así como sus relaciones. Este documento es detallado en el capítulo Diseño de la Solución, además de ser complementado con un Diccionario de Datos presentado en el Anexo 4 del presente trabajo.

Diagrama de Clases (DCS). Este diagrama, es una mejora del diagrama de dominio, pero ahora se incluyen atributos y métodos que definirán la funcionalidad aplicable a cada una de las entidades propuestas.

1.4.3 Implementación de la Solución

El objetivo de esta fase es producir una solución eficiente en un lenguaje de programación determinado, que implemente las decisiones adoptadas en la

fase de diseño. La codificación fue realizada con el Lenguaje de Programación PHP, además de ser complementado con otras tecnologías Web, tales como: HTML, JavaScript y Cascading Style Sheets (CSS), siguiendo los estándares recomendados por el World Wide Web Consortium (W3C) [W3C02].

Esta etapa se realizó de manera paralela con las pruebas, ya que esta fase es la encargada de validar que el código fuente cumpla con los requisitos necesarios para este sistema. Como entregable de esta fase se obtendrá el **Código Fuente (CF)**. El código fuente del sistema no es un documento formal, es más bien una recopilación de todos los archivos generados en la etapa de implementación.

1.4.4 Implantación de la Solución

Por último la fase de implantación que tiene por objetivo instalar el sistema de software en el servidor seleccionado, para poder realizar pruebas de aceptación y usuario pertinentes. En ésta se verificó si el sistema funcionaba correctamente en su entorno final. Esta etapa marca el final del desarrollo, y para complementarla se escribió un **Manual de Usuario (MU)**. El cual no forma parte de este trabajo, pero si deberá ser revisado por nuevos usuarios justo antes que inicien a utilizar la herramienta desarrollada. Parte del mismo estará disponible en el sitio Web donde se implante el producto desarrollado.

2. Marco Teórico

Actualmente en México la Factura Electrónica es opcional para la mayoría de contribuyentes, desde que inició el año 2011 es obligatorio emitir facturas electrónicas a todos los contribuyentes que obtengan ingresos que superen los 4 millones de pesos mexicanos. En este capítulo se detallan toda la documentación que conlleva la Facturación Electrónica en México y es la base teórica para el desarrollo del trabajo propuesto.

2.1 Definición de Términos

En esta sección se definen los términos básicos de la facturación electrónica, los cuales serán reforzados en secciones posteriores.

2.1.1 ¿Qué es una Factura?

Una factura es un documento que refleja la entrega de un producto o la provisión de servicios, junto a la fecha de devengo, además de indicar la cantidad a pagar como contraprestación.

En la factura se encuentran los datos del expedidor y del destinatario, el detalle de los productos y servicios suministrados, los precios unitarios, los precios totales, los descuentos y los impuestos.

Se le considera como el justificante fiscal de la entrega de un producto o de la provisión de un servicio, que afecta al emisor (el vendedor) y al receptor (comprador). El original debe ser custodiado por el receptor de la factura. Habitualmente el emisor de la factura conserva una copia o la matriz en la que se registra su emisión.

2.1.2 ¿Qué es una Factura Electrónica?

La facturación electrónica consiste en la transmisión de las facturas o documentos análogos entre el emisor y el receptor por medios electrónicos (archivos), firmados digitalmente con certificados cualificados, con la misma validez que las facturas emitidas en papel.

Llamaremos Factura Electrónica al documento tributario generado por medios informáticos en formato electrónico, que reemplaza al documento físico en papel, pero que conserva el mismo valor legal con unas condiciones de seguridad no observadas en las facturas en papel, tales como la inclusión de una cadena original y un sello digital que garantiza la autenticidad de la factura, ya que esta es generada a partir de un certificado digital.

Por último la fase de implantación que tiene por objetivo instalar el sistema de software en el servidor seleccionado, para poder realizar pruebas de aceptación y usuario pertinentes.

2.1.3 Representación Electrónica

Las facturas electrónicas pueden ser representadas en diferentes formatos, tales como: Edifact, Xml, Pdf, Jpeg, entre otros siempre y cuando se respete el contenido legal exigible a cualquier factura y que se cumplan ciertos requisitos para la incorporación de la firma electrónica.

Una factura electrónica en México deberá ser definida en un formato XML, el cual deberá comprender los datos mínimos requeridos por el Sistema de Administración Tributaria, mismos que se definen en el siguiente ejemplo:

```
<?xmlversion="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Comprobante xmlns="http://www.sat.gob.mx/cfd/2" version="2.0" serie="AS" folio="9376" fecha="2011-01-14T22:36:58" noAprobacion="55486" anoAprobacion="2010" tipoDeComprobante="ingreso" formaDePago="Pago en una sola Exhibición" noCertificado="30001000000100000809" subTotal="8000.00" descuento="0.00" total="9280.00" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:schemaLocation="http://www.sat.gob.mx/cfd/2 http://www.sat.gob.mx/sitio_internet/cfd/2/cfdv2.xsd">
<Emisor rfc="AME1003254S1" nombre="AMECASOFT S.A. DE C.V.">
<DomicilioFiscal calle="FRAY JUAN CALERO" noExterior="8A" colonia="EL MANANTIAL" localidad="AMECA" municipio="AMECA" estado="JALISCO" pais="MÉXICO" codigoPostal="46600"/>
</Emisor>
<Receptor rfc="VECR8307073J1" nombre="RAMIRO ALONSO VERA CONTRERAS">
<Domicilio calle="ALEJANDRO PEÑA" noExterior="57" colonia="LA REINA" localidad="LA REINA" municipio="AMECA" estado="JALISCO" pais="MÉXICO" codigoPostal="46650"/>
</Receptor>
<Conceptos>
<Concepto cantidad="1.00" unidad="PIEZA" descripcion="LAPTOP TOSHIBA SATELLITE P305" valorUnitario="8000.00" importe="8000.00"/>
</Conceptos>
<Impuestos totalImpuestosTrasladados="1280.00">
<Traslados>
<Traslado impuesto="IVA" tasa="0.160000" importe="1280.00"/>
</Traslados>
</Impuestos>
</Comprobante>
```

2.1.4 ¿Qué es el SAT?

El Servicio de Administración Tributaria, abreviado SAT, es un organismo desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que se encuentra en funciones desde el 1 de Julio de 1997. Este tiene un carácter de autoridad fiscal con atribuciones y facultades vinculadas con la determinación y recaudación de las contribuciones federales.

El SAT tiene por objetivo recaudar los impuestos federales y otros conceptos destinados a cubrir los gastos previstos en el presupuesto de egresos de la Federación, para lo cual goza de autonomía técnica para dictar sus resoluciones. En Chile el organismo similar sería el Servicio de Impuestos Internos que depende del Ministerio de Hacienda.

2.1.5 ¿Qué es un CFD?

Un Comprobante Fiscal Digital o CFD, es el término que se le da a la Factura Electrónica, similar a lo que en Chile se conoce como Documento Tributario Electrónico o DTE.

2.2 Seguridad de la Factura Electrónica

Como documento tributario, la seguridad en la emisión y aceptación de la factura electrónica es uno de los elementos esenciales para su aceptación y uso masivo.

2.2.1 ¿Qué seguridad ofrece la Factura Electrónica?

Una Factura Electrónica deberá ser íntegra y verificable, y para lograrlo debe contemplar las siguientes características:

- **Evitar la suplantación:** Se logra mediante la autenticación de usuarios, para asegurar la identidad de un emisor de facturas, así como para usarse como firma del comprobante.
- **No repudio:** Para evitar que el signatario niegue o se retracte de haber hecho la factura.
- **Integridad de la información:** Para impedir la modificación intencional o accidental de la información del documento.
- **Auditabilidad:** Para identificar y rastrear las operaciones del usuario en el sistema de facturación.

El Servicio de Administración Tributaria, con el fin de garantizar la seguridad de las facturas electrónicas establece los siguientes mecanismos:

- Firma Electrónica.
- Sello Digital.
- Folios SAT.

2.2.2 Firma Electrónica

La Firma Electrónica Avanzada (en adelante denominada "Fiel"), es un conjunto de datos que se adjuntan a un mensaje electrónico, cuyo propósito es identificar al emisor del mensaje como autor legítimo de éste, tal y como si se tratara de una firma autógrafa.

Por sus características, la Fiel brinda seguridad a las transacciones electrónicas de los contribuyentes, con su uso se puede identificar al autor del mensaje y verificar no haya sido modificado.

Su diseño se basa en estándares internacionales de infraestructura de claves públicas (o PKI por sus siglas en inglés: Public Key Infrastructure) en donde se utilizan dos claves o llaves para el envío de mensajes:

- La clave privada que únicamente es conocida por el titular de la Fiel, que sirve para firmar los datos; y
- La clave pública, disponible en Internet para consulta de todos los usuarios de servicios electrónicos, con la que se verifica la validez de la firma sobre los datos. En términos computacionales es imposible validar la firma de un mensaje utilizando una llave que no corresponda.

Esta forma de encriptación permite que un mensaje pueda ser cifrado por cualquier persona usando la clave pública (ya que es públicamente conocida), aunque sólo el poseedor de la clave privada podrá descifrarlo. De manera contraria, un mensaje cifrado con la clave privada sólo puede ser cifrado por su poseedor, mientras que puede ser descifrado por cualquiera que conozca la clave pública.

En términos técnicos la clave privada es un archivo electrónico de 1024 bits con extensión (*.key), definido en el estándar PKCS#8 y está cifrada en sí misma bajo las especificaciones del estándar PKCS#1.

La clave privada (*.key) se obtiene a través de una aplicación desarrollada y publicada en el portal de Internet del SAT llamada SOLCEDI.

2.2.3 Certificado de Sello Digital

Un certificado de sello digital, es un documento electrónico mediante el cual una autoridad de certificación (SAT) garantiza la vinculación entre la identidad de un sujeto o entidad y su clave pública.

El artículo 17-G del Código Fiscal de la Federación describe a los certificados digitales de la siguiente manera:

Documento electrónico o mensaje de datos que asocia una clave pública con la identidad de su propietario, confirmando el vínculo entre éste y los datos de creación de una firma electrónica o de un sello digital. Además de la clave pública y la identidad de su propietario, un certificado digital contiene los siguientes atributos:

1. La mención de que se expiden como tales. Tratándose de certificados de sellos digitales, se deberán especificar las limitantes para su uso.
2. El código de identificación único del certificado.

3. La mención de que fue emitido por el SAT y una dirección electrónica.
4. Nombre del titular del certificado y su clave del Registro Federal de Contribuyentes.
5. Periodo de vigencia del certificado, especificando el día de inicio de su vigencia y la fecha de su terminación.
6. La mención de la tecnología empleada en la creación de la firma electrónica avanzada contenida en el certificado.

Al igual que la firma electrónica, el certificado de sello digital es un archivo electrónico con extensión (*.cer) en formato X509 V3 el cuál se solicita a través de Internet en página del SAT, utilizando el Certificado Fiel o Firma Electrónica Avanzada.

Las aplicaciones para la generación y emisión de Factura Electrónica deben administrar el o los certificado(s) de sello digital y tener la capacidad para asegurar la vigencia y validez (Cancelado o Revocado) la cual puede verificar a través de la página de Internet del SAT.

Para asegurar que la solución de Factura Electrónica cumple con los parámetros para el uso y administración de los Certificados Digitales, se recomienda que, si ya cuenta con su Certificado de sello digital (*.cer) y con su respectiva clave o llave privada (*.key), solicite al proveedor que lo integre dentro de la solución.

2.2.4 Folios SAT

Cada factura emitida contiene un folio, el cual es único y una vez asignado esta no puede volver a ser utilizado. Actualmente el SAT es el encargado de asignar los rangos de folios, que posteriormente son utilizados en las facturas emitidas.

Para poder solicitar estos folios el contribuyente debe contar con su firma electrónica y con un certificado de sello digital.

Por lo tanto el desarrollo de la solución planteada en este trabajo debe estar preparada para:

- El correcto manejo y control de los folios otorgados por el SAT.
- Asegurarse de no emitir facturas electrónicas con número de aprobación que no les correspondan.

2.3 Implementación de la Factura Electrónica

Para poder realizar la implementación de la factura electrónica es necesario contemplar los conceptos que se introducen a continuación.

2.3.1 Cadena Original

Se entiende como cadena original, a la secuencia de datos formada con la información contenida dentro del comprobante fiscal digital, establecida en el Rubro C “Estándar de comprobante fiscal digital extensible”, del Anexo 20 de la Resolución Miscelánea Fiscal. La secuencia de formación será compuesta por los siguientes conceptos:

1. Datos del Comprobante.
2. Datos del Emisor.
3. Datos del Domicilio Fiscal del Emisor.
4. Datos del Domicilio de Expedición del Comprobante.
5. Datos del Receptor.
6. Datos del Domicilio Fiscal del Receptor.
7. Datos de cada Concepto de Venta en el Comprobante.
8. Datos de cada Retención de Impuestos.
9. Datos de cada Traslado de Impuestos.

Ejemplo de Cadena Original:

```
||2.0|AS|9376|2011-01-14T22:36:58|55486|2010|ingreso|Pago en una sola  
Exhibición|8000.00|0.00|9280.00|AME1003254S1|AMECASOFT S.A. DE C.V.|FRAY JUAN CALERO|8A|EL  
MANANTIAL|AMECA|AMECA|JALISCO|MÉXICO|46600|VECR8307073J1|RAMIRO ALONSO VERA CONTRERAS|ALEJANDRO  
PEÑA|57|LA REINA|LA REINA|AMECA|JALISCO|MÉXICO|46650|1.00|PIEZA|LAPTOP TOSHIBA SATELLITE  
P305|8000.00|8000.00|IVA|0.160000|1280.00|1280.00||
```

2.3.2 Sello Digital

El Sello Digital es una serie de 172 caracteres que identifican a la factura electrónica como única, estos caracteres asocian al emisor de la factura electrónica con el contenido de la misma. El sello digital es un elemento de seguridad que permite verificar si los datos de una factura electrónica fueron alterados y si realmente lo admitió quien así los asegura.

Para generar el Sello Digital se utiliza la criptografía de clave pública se aplica de la siguiente manera:

1. **Cadena Original.** Se forma a partir de los datos mínimos requeridos para generar un comprobante fiscal digital o factura electrónica válida, de acuerdo a lo publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF), en el Anexo 20 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2007.
2. **Digestión.** Es un algoritmo que nos permite cifrar por medio de un resumen la cadena original, utilizando el algoritmo estándar SHA1, para garantizar que los datos del comprobante fiscal digital o factura electrónica no han sido modificados.
3. **Generación del Sello Digital.** Se realiza bajo los algoritmos criptográficos conocidos como PKI o Infraestructura de Clave Pública que determinó el SAT, este proceso criptográfico asegura que la factura electrónica no fue modificada posteriormente a su generación y puede

ser verificable en los sistemas del SAT. El proceso criptográfico se realiza sobre la digestión SHA1 de la cadena original, clave privada y su contraseña. Este Algoritmo es de RSA y definido en su Estándar PKCS#1. El resultado de este cifrado se representa en base 64 y se obtiene como resultado final el Sello Digital.

El SAT tiene a disposición de todos los usuarios de Comprobantes Fiscales Digitales o Factura Electrónica, un servicio en Internet que permite validar si el Certificado de Sello Digital, Folios y Series en su caso, fueron otorgados al emisor.

Ejemplo de Sello Digital:

```
WsM6pHZa8ejm1xnJ8LvRnkVKU4HozncPbel6P3cMA0DcjpGzcAVT63F3boHioTnme/hhUMDXy2L2  
ZplLVBFnvehf2qpZQYWQkONh+1Q2QG7vcdvleg1SlAT0Lfa/jTW/m82bKX8ySkfnpkNqx1jWlyDy37  
cJlEM17c0gLMx1yQ8=
```

2.3.3 Formato XML

Todo desarrollo para la generación e interpretación así como la conservación de un comprobante fiscal digital, como lo es la Factura Electrónica, debe generarse en el formato XML contenido en el Anexo 20 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2007.

El formato electrónico XSD está definido para contener los datos fiscales y la información adicional (ej: información comercial, Código de Barras, promociones, número de orden de compra que se factura, etc.), que puede ser insertada dentro del CFD o factura electrónica en una etiqueta denominada “addenda”.

Las empresas que pertenezcan a sectores o actividades específicas, así como las que cuenten con una resolución particular o facilidad que les requiera integrar información adicional a los comprobantes fiscales digital o factura electrónica que emitan, deberán observar la necesidad de incluirlos en la etiqueta llamada “complemento” o “complemento Concepto” correspondiente al XML publicado por el SAT. El anexo “Requisitos de Software” especifica mayores detalles.

2.3.4 Impresión de una Factura

La impresión de una factura electrónica tiene los mismos alcances y efectos que los comprobantes fiscales que les dieron origen (Ver Figura 1). Las impresiones de las facturas electrónicas deben cumplir con los requisitos señalados en el artículo 29A, fracciones I a VII de Código Fiscal de la Federación. Además de lo señalado en el párrafo anterior, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. La Cadena Original con la que se generó el Sello Digital.

2. Sello Digital correspondiente a la Factura Electrónica.
3. Número de Serie del Certificado de Sello Digital.
4. La leyenda “Este documento es una impresión de un Comprobante Fiscal Digital”.
5. Serie y Folio asignado al Comprobante Fiscal Digital.
6. Año y Número de Aprobación de los folios.
7. Monto de los impuestos retenidos y/o trasladados.
8. Hora, minuto y segundo de expedición.

Cantidad		Unidad	Descripción	Precio Unitario	Importe
1.00	PIEZA	LAPTOP TOSHIBA SATELLITE P200		\$ 8,000.00	\$ 8,000.00
SUBTOTAL					\$ 8,000.00
DESCUENTOS					\$ 0.00
IVA 18.00%					\$ 1,440.00
TOTAL					\$ 9,440.00

NUEVE MIL QUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO PESOS 00/100 MX

Figura 1. Factura en Formato de impresión

2.3.5 Reportes Mensuales al SAT

Al final de cada mes, el contribuyente debe entregar al SAT a través de su página web, un reporte mensual con el desglose de todas las facturas emitidas a lo largo del ejercicio, descrito conforme a lo señalado en el Anexo 20 de la

Resolución Miscelánea Fiscal de 2004, donde se dice que para cada factura emitida deberán reportarse los siguientes rubros:

1. RFC del Cliente, en el caso de clientes genéricos utilizar XAXX010101000.
2. Serie.
3. Folio asignado.
4. Año y Número de Aprobación de los folios.
5. Fecha y Hora de emisión.
6. Monto de la operación.
7. Monto del IVA trasladado.
8. Estado del Comprobante (Vigente o Cancelado).

Ejemplo de un Reporte Mensual donde se emitieron 4 facturas:

```
|PLW750114XP1|AS|47|201034623|24/02/2004 16:16:52|26314.00|0.00|1|  
|SWP7501140P1|AS|48|201034623|25/02/2004 16:16:55|671425.00||1|  
|LOPQ750114X10|MK|49|201036211|24/02/2004 16:16:59|575000.00|75000.00|1|  
|ONC750114OG3|MK|53|201036211|29/02/2004 16:20:52|115000.00|15000.00|0|
```

2.3.6 Resguardo

El resguardo de la información es vital; sin embargo, hay que asegurarse que se realice bajo las disposiciones fiscales definidas por el SAT y la Secretaría de Economía. Esto quiere decir que todo documento electrónico como la Factura Electrónica generada y/o recibida deberá conservarse por el periodo de tiempo definido por la autoridad dependiendo del documento electrónico.

En las aplicaciones o software para Comprobantes Fiscales Digitales o Factura Electrónica se recomienda asegurarse que cumpla con el esquema de almacenamiento y conservación de acuerdo a la NOM-151 Cliente.

En el Artículo 28 del Código Fiscal de la Federación se dispone que tanto el emisor como el receptor, deberán almacenar el archivo XML en su domicilio fiscal por un periodo de 5 años para efectos fiscales como parte de su contabilidad y para efectos mercantiles deberá resguardarse por 10 años de acuerdo a la NOM-151. El receptor puede optar guardar la factura en electrónico o en papel como representación impresa del CFD (XML) y no en formato de imagen o representación gráfica.

Los contribuyentes deben mantener actualizado el medio electrónico, óptico o de cualquier otra tecnología, durante el plazo que las disposiciones fiscales señalen para la conservación de la contabilidad, así como tener y poner a disposición de las autoridades fiscales, un sistema informático de consulta que permita a las mismas, localizar los comprobantes fiscales digitales expedidos y recibidos, así como la revisión del contenido de los mismos.

Es importante aclarar que el resguardo debe hacerse en el domicilio fiscal del contribuyente registrado ante el SAT. En caso contrario, deberá notificarse a la autoridad.

2.4 Modelo Operativo

De acuerdo a las mejores prácticas propuestas por la Asociación Mexicana de Estándares para el Comercio Electrónico y un grupo de empresas pertenecientes al comité de Factura Electrónica, se definió un modelo operativo para la Factura Electrónica. Esto minimiza los errores en las facturas que se derivan en aclaraciones lentas y costosas.

De acuerdo a las reglas de operación 2.22.1 a las 2.22.12 de la Resolución Miscelánea Fiscal vigente publicada por el Sistema de Administración Tributaria y la Norma Oficial Mexicana 151 para la conservación de Mensajes de Datos publicado por la Secretaría de Economía, el modelo operativo normal es el siguiente (Ver Figura 2).

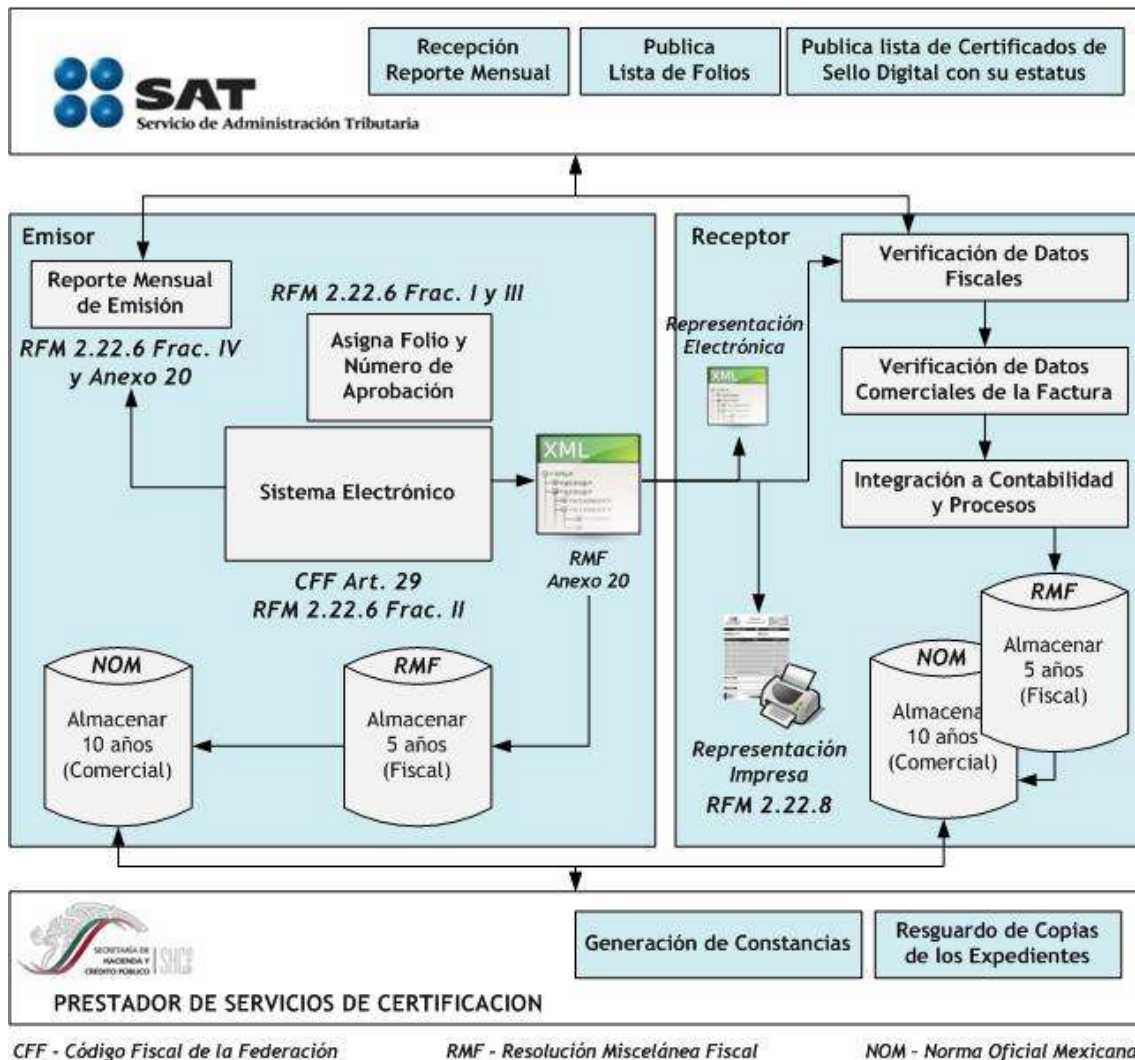


Figura 2. Modelo Operativo Normal

2.5 Facturación Electrónica en Chile

El organismo encargado de la normativa chilena para la emisión de facturas electrónicas es el Servicio de Impuestos Internos (SII) que a su vez está a cargo del Ministerio de Hacienda. En esta normativa se encuentran los siguientes documentos:

- *Resolución Exenta N° 11 del 14 de Febrero del 2003*

Establece Procedimiento para que Contribuyentes Autorizados para Emitir Documentos Electrónicos que Indica Pueda También Enviarlos por estos Medios a “Receptores Manuales”.

- *Resolución Exenta N° 18 del 22 de Abril del 2003*

Establece que los contribuyentes que sean autorizados para emitir documentos tributarios electrónicos, deberán otorgarlos impresos en soporte papel a los receptores no electrónicos y a los receptores electrónicos en los casos que indica.

- *Resolución Exenta SII N° 45 del 01 de Septiembre del 2003*

Establece normas y procedimientos de operación respecto de los documentos Tributarios Electrónicos.

- *Resolución Exenta SII N° 63 del 15 de Julio del 2004*

Establece Normas y Procedimientos de Operación para los Organismos Públicos que Sean Autorizados como Receptores Electrónicos de Documentos Tributarios Electrónicos.

- *Resolución Exenta SII N° 98 del 20 de Octubre del 2004*

Establece normas y procedimientos de operación en relación a corredores de bolsa y agentes de valores para ser autorizados como emisores de documentos tributarios electrónicos.

- *Circular N° 32 del 20 de Junio del 2005*

Instruye sobre las acciones de presencia y de verificación de la Representación Impresa de un Documento Tributario Electrónico.

- *Resolución Exenta SII N° 61 del 22 de Junio del 2005*

Establece Nueva Alternativa de Operación y Emisión de Representaciones Impresas de Guías de Despacho Electrónicas.

- *Resolución Exenta SII N° 76 del 25 de Julio del 2005*

Autoriza la Emisión de Representaciones Impresas de Documentos Tributarios Electrónicos, por Medio de Tecnologías Alternativas de Impresión.

- Resolución Exenta SII N° 81 del 01 de Agosto del 2005

Establece normas para autorizar a contribuyentes como Prestadores de Servicios Tributarios Electrónicos.

- Resolución Exenta SII N° 84 del 16 de Agosto del 2005

Modifica Res. Ex. N° 18, de 22.04.2003, Permitiendo la Emisión de Representaciones Impresas de Documentos Tributarios Electrónicos en un Tamaño Mínimo de un Tercio de Oficio.

- Resolución Exenta SII N° 86 del 01 de Septiembre del 2005

Autoriza como Emisores de Documentos Tributarios Electrónicos a Contribuyentes que se Inscriban en la Aplicación de Facturación Electrónica, disponible en el Portal Tributario Mipyme publicado por este Servicio en su Oficina Virtual en Internet, Observando los Requisitos Exigidos.

- Resolución Exenta SII N° 93 del 22 de Septiembre del 2005

Establece Normas Referentes a la Autorización para Emitir Facturas de Exportación Electrónicas, Notas de Crédito de Exportación Electrónicas y Notas de Débito de Exportación Electrónicas.

- Resolución Exenta SII N° 107 del 20 de Octubre del 2005

Establece Normas y Procedimientos Respecto de la Emisión de Facturas de Compra Electrónicas.

- Resolución Exenta SII N° 108 del 24 de Octubre del 2005

Establece Normas y Procedimientos de Operación Referente a la Emisión de Liquidaciones Facturas Electrónicas.

- Resolución Exenta SII N° 93 del 02 de Agosto del 2006

Complementa Res. Ex. SII N° 45, De 01.09.2003 y Res. Ex. SII N° 86, De 01.09.2005, Permitiendo La Incorporación Al Sistema De Facturación Electrónica De Personas y Entidades Que No Son Contribuyentes De IVA.

- Resolución Exenta SII N° 124 del 18 de Octubre del 2006

Modifica Res. Ex. SII N° 86, de 01.09.2005, Eliminando la Cantidad de

Facturas Emitidas y Aumentando el Monto de las Ventas Anuales, Establecidos como Requisito para Acceder al Sistema de Factura Electrónica del Portal Tributario Mipyme, de este Servicio.

- Resolución Exenta SII N° 172 del 27 de Diciembre del 2006

Establece Obligación de Registrar Diferenciadamente en el Libro de Compras y Ventas, los Documentos Tributarios Electrónicos y no Electrónicos Recibidos.

- Resolución Exenta SII N° 02 del 03 de Enero del 2007

Modifica Res. Ex. SII N° 81, de 01.08.2005, que Establece Normas para Autorizar a Contribuyentes como Prestadores de Servicios Tributarios Electrónicos.

- Resolución Exenta SII N° 157 del 28 de Diciembre del 2007

Modifica Res. Ex. N° 18, de 22.04.2003, Permitiendo la Emisión de Representaciones Impresas de Documentos Tributarios Electrónicos en un Ancho Mínimo de 7,5 Centímetros.

- Resolución Exenta SII N° 19 del 12 de Febrero del 2008

Establece Requisitos para Autorizar a Contribuyentes como Emisores de Boletas Electrónicas y Boletas no Afectas o Exentas Electrónicas.

- -Resolución Exenta SII N° 39 del 27 de Marzo del 2008

Excepciona de las Retenciones por Cambio de Sujeto de Derecho del IVA a las Operaciones Respaldadas con Documentos Tributarios Electrónicos Emitidos por Contribuyentes Emisores Electrónicos.

- Circular N° 27 del 08 de Mayo del 2009

Modifica instrucciones contenidas en la Circular N° 23, del 14 de Abril de 2005, en el sentido de dejar en carácter de opcional la inclusión en el archivo electrónico de cesión la imagen de la representación impresa del documento cedido.

- Resolución Exenta SII N° 112 del 12 de Julio del 2010

Autoriza Emisión de Boletas Electrónicas por Cuenta de Terceros, en Reemplazo de las Boletas a que se Refiere la Resolución Ex. N° 5028, de 1998.

- Resolución Exenta SII N° 160 del 22 de Octubre del 2010

Modifica Res. Ex. Sii N° 19, De 12.02.2008, en lo Relativo al Ancho Mínimo

para Representaciones Impresas de Boletas Electrónicas, y el Tamaño Mínimo del Timbre Electrónico, para Contribuyentes que no son Prestadores de Servicios Periódicos. [Sii10]

2.6 Legislación de la Factura Electrónica en México

En la República Mexicana el organismo encargado de la normativa para la facturación electrónica es el Sistema de Administración Tributaria (SAT) que al igual que en Chile es parte de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. A continuación se describen algunos de los documentos que definen la normativa actual para la factura electrónica en México.

- Reformas al Código Penal en materia de Delitos informáticos

Reforma para incluir como delito el acceso ilícito a sistemas y equipos de informática, con penas de 3 meses a 8 años de prisión y de 100 a 900 días de multa.

- Reformas al Código de comercio en materia de Comercio Electrónico

Regula la expresión del consentimiento a través de medios electrónicos, el documento electrónico y su valor probatorio.

- Norma de conservación de Mensajes de Datos - NOM- 151

Creada por la Secretaría de economía, establece los requisitos para la conservación del contenido de mensajes de datos que consignen contratos, convenios o compromisos que tengan derechos y obligaciones con fundamento en el artículo 49 del código de comercio.

- Infraestructura Extendida de Seguridad (IES)

Creado por el Banco de México, define el esquema de emisión de certificados digitales, describiendo las responsabilidades de la agencia registradora, agencia certificadora y agente certificador.

- Reformas al Código de Comercio en materia de firma electrónica

Aprobado por la cámara de diputados y senadores, este decreto de reformas al código de comercio en materia de firma electrónica, introduce en la legislación mexicana el concepto de firma electrónica avanzada basada en el modelo sobre firmas electrónicas de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI) y complementa la parte relativa a Mensaje de Datos detallando conceptos como Intermediario, Acuse de Recibo, Copia, Error, etc.

- Reformas al código fiscal de la federación

Se establece un capítulo específico en materia de medios electrónicos (aplicable a Organismos Fiscales Autónomos solo si así lo establece su ley) en el cual se reconoce la firma electrónica avanzada, los certificados digitales, los requisitos para su obtención y operación, define la autorización para que terceros puedan auxiliar al SAT en los servicios de Registro e Información sobre certificados emitidos, se define el método de verificación de integridad y autoría de un documento digital, se establece que los documentos notariales cuando se acompañen a un documento digital deberán estar digitalizados. Y habilita la opción de usar el Comprobante Fiscal Digital (Factura Electrónica): Las personas físicas y morales que cuenten con un certificado de firma electrónica avanzada vigente y lleven su contabilidad en sistema electrónico, podrán emitir los comprobantes de las operaciones que realicen mediante documentos electrónicos que cuenten con sello digital.

- 1ra. -Resolución de Modificación a la Resolución Miscelánea Fiscal 2004 y su Anexo 20

Publicadas por la SHCP Especifica la Solicitud de renovación y revocación de los certificados vía Internet. Define las reglas generales de operación de cualquier Comprobantes Fiscales Digitales: Requisitos para su emisión, resguardo, impresión, Solicitud de Certificados digitales, folios y en su caso series, etc.

En su anexo 20 se definen las características técnicas del archivo para informe mensual de folios utilizados, Define los estándares y especificaciones técnicas para la generación de llaves públicas y privadas con aplicaciones informáticas distintas a SOLCEDI, estándar de comprobante fiscal digital extensible (XML), Generación de sellos digitales para comprobantes fiscales digitales.

Si comparamos la Facturación Electrónica de Chile y México, encontramos una ligera ventaja en la implementación Chilena que inicia desde principios del 2003 y ha tenido una serie de mejoras año con año. Sin embargo en México este tema comienza a ser una realidad a partir de la segunda mitad del año 2004, teniendo los cambios más significativos a partir del presente año.

La solución que se propone en este trabajo, servirá para preparar a las diferentes Pymes y estas puedan enfrentar las nuevas obligaciones y necesidades que el Sistema de Administración Tributaria propone

2.7 Estrategias y Desafíos

Al inicio de este proyecto no se contaba con grandes conocimientos sobre los temas relacionados con la facturación electrónica, ni de las obligaciones que un contribuyente tiene el momento de optar por la emisión de facturas electrónicas. Sin embargo un caso real de una Pyme y su necesidad de adoptar

estas nuevas disposiciones del gobierno mexicano, nos presenta el desafío de buscar una solución a esta necesidad.

El primer paso para poder enfrentar este desafío sería investigar el estado del arte en el tema de facturación electrónica, tanto en México como en otros países, tales como Chile y España.

Después es necesario estudiar las diferentes leyes y estatutos que definen los estándares de la facturación electrónica en México,

En la República Mexicana el organismo encargado de la normativa para la facturación electrónica es el Sistema de Administración Tributaria (SAT) que al igual que en Chile es parte de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. A continuación se describen algunos de los documentos que definen la normativa actual para la factura electrónica en México.

Una vez estudiada toda esta normativa, se tomaron las necesidades técnicas explicadas en el documento “Resolución de la Miscelánea Fiscal” para definir los requerimientos que debería cubrir la solución propuesta en este trabajo de tesis.

3. Análisis de la Solución

Como antecedente a esta etapa consideraremos los requisitos que el sistema debe cubrir. Si bien esta información está contemplada en el Marco Teórico, existe un mayor detalle de esta especificación y se encuentra detallada en el Anexo 2: Requisitos de Usuario, y el Anexo 3: Requisitos de Software.

3.1 Proceso General

A continuación se describe la secuencia de pasos que componen el proceso general:

1. El Contribuyente emite la Factura Electrónica, con la Solución Propuesta.
2. El Sistema genera la Factura Electrónica en formato de Impresión (PDF) de acuerdo con los requisitos establecidos por el SAT.
3. El Sistema genera la Factura Electrónica en formato XML que servirá para ser almacenada y debe seguir los requisitos establecidos por el SAT.
4. El Sistema a petición del Contribuyente envía por Correo Electrónico la Factura Electrónica que justifica su compra.
5. El Cliente recibe la factura y es su responsabilidad su almacenamiento y además tendrá la misma validez que una factura tradicional.
6. El Sistema almacena por al menos 5 años la información de las facturas emitidas, en caso de que sea necesaria una auditoria por parte del SAT.
7. El Sistema genera los reportes mensuales que el SAT solicita a los Contribuyentes. (Ver Figura 3).

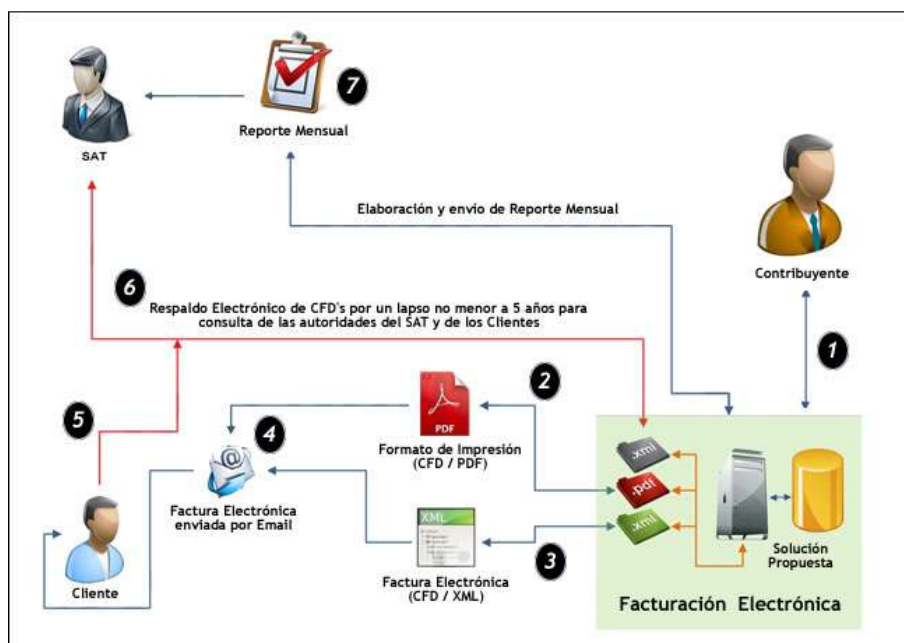


Figura 3. Proceso de Facturación Electrónica.

3.2 Diagramas de Caso de Uso

Los casos de uso representan secuencias de transacciones que son desarrolladas por un sistema en respuesta a un evento que inicia un actor sobre el propio sistema. A continuación se listan todos los casos de uso que corresponden al sistema, agrupados en paquetes de acuerdo a su funcionalidad. (Ver Figura 4).

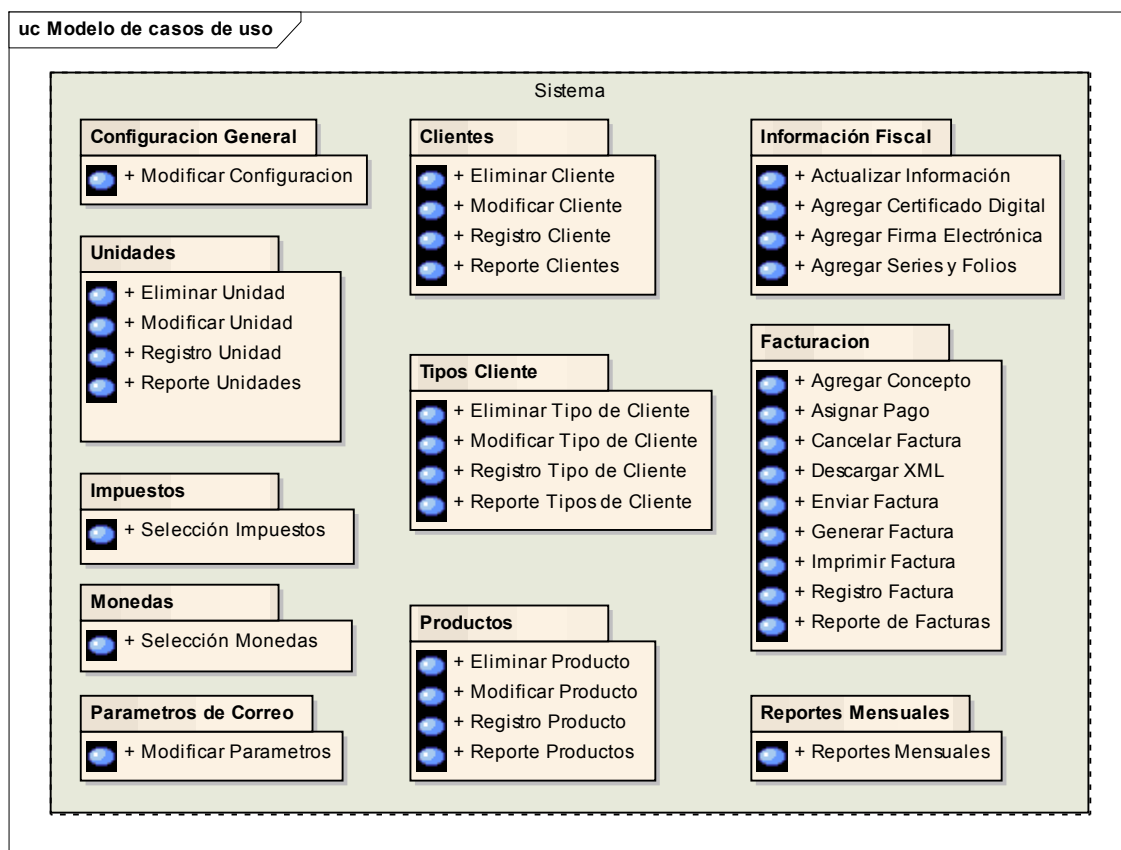


Figura 4. Listado de Casos de Uso.

3.2.1 Configuración General

Modificar Configuración

1. El Sistema muestra información para la Configuración del Sistema.
2. El Usuario modifica los campos de la Configuración del Sistema.
3. El Sistema actualiza la Configuración del Sistema y muestra un mensaje de éxito.

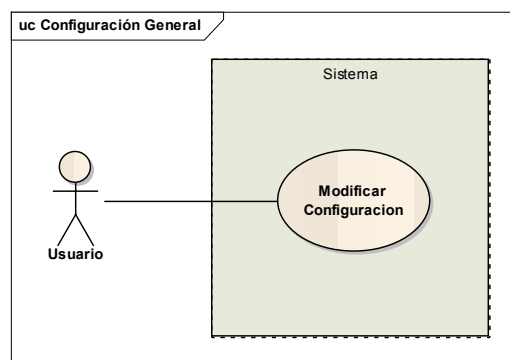


Figura 5. CU - Configuración General.

3.2.2 Unidades

Una unidad es la representación o unidad de medida en la que se ofrece un producto o servicio, por ejemplo: pieza, caja, litro, kilogramo, etc.

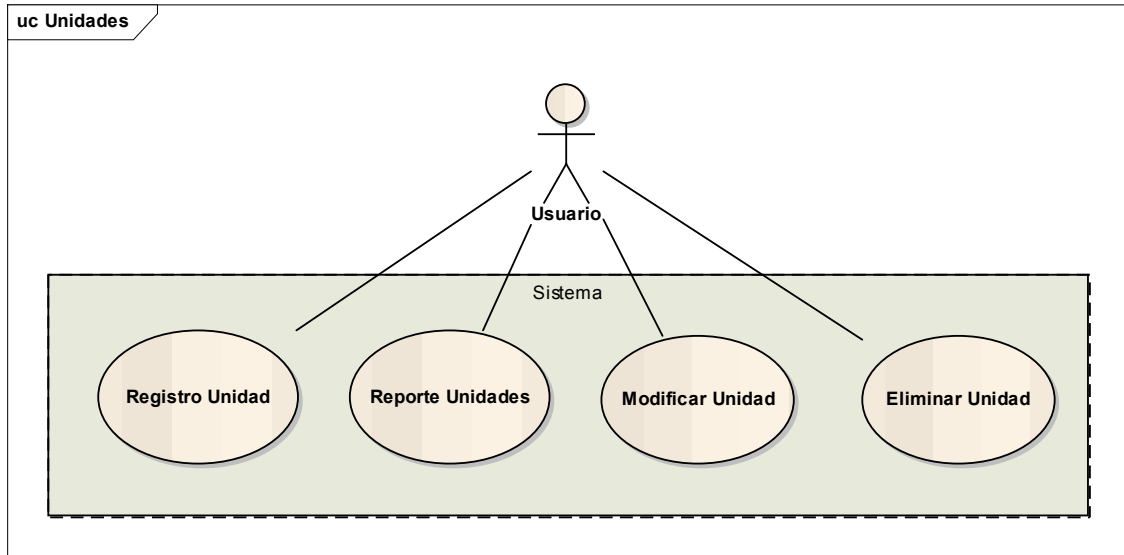


Figura 6. CU - Administración de Unidades.

Registro de Unidad

1. El Sistema muestra un formulario de registro para Unidades Nuevas.
2. El Usuario captura el nombre de la Unidad.
3. El Sistema verifica que esta no haya sido registrada anteriormente.
4. El Sistema registra la Nueva Unidad, y muestra al Usuario un mensaje de éxito.
5. Si la Unidad ya existe muestra un mensaje de error de duplicidad.

Modificar Unidad

1. El Sistema muestra el nombre alguna unidad seleccionada.
2. El Usuario modifica el nombre de la unidad.
3. El Sistema verifica que el nuevo nombre no esté duplicado.
4. El Sistema actualizará el nombre de la unidad y mostrará al Usuario un mensaje de éxito.
5. Si la el nuevo nombre para la Unidad ya existe marca un error de duplicidad.

Reporte de Unidades

1. El Sistema muestra un listado con todas las Unidades registradas actualmente.
2. El Usuario podrá realizar una búsqueda introduciendo una palabra clave.
3. El Sistema filtrará las Unidades de acuerdo al criterio de búsqueda.

Eliminar Unidad

1. El Usuario selecciona la Unidad que desea eliminar.
2. El Usuario confirma si desea eliminar la Unidad.
3. El Sistema elimina la Unidad seleccionada y todas las referencias que esta pueda tener.

3.2.3 Impuestos

Selección de Impuestos

1. El Sistema muestra un listado de todos los impuestos aplicables a las facturas.
2. El Usuario selecciona o deselecciona los impuestos como le sea necesario.
3. El Sistema no dejará al Usuario deseleccionar todos los impuestos.

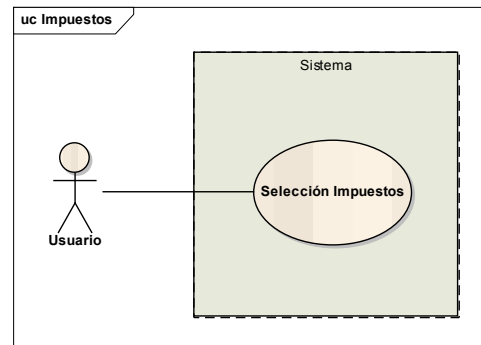


Figura 7. CU - Selección Impuestos.

3.2.4 Monedas

Selección de Monedas

1. El Sistema muestra un listado de todas las monedas utilizadas en las facturas.
2. El Usuario selecciona o deselecciona las monedas como le sea necesario.
3. El Sistema no dejará al usuario deseleccionar la moneda nacional.

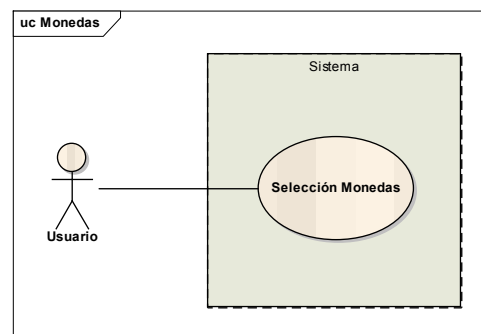


Figura 8. CU - Selección Monedas.

3.2.5 Parámetros de Correo

Modificar Parámetros de Correo

1. El Sistema muestra los Parámetros para el envío de correos automáticos.
2. El Usuario modifica los Parámetros de Correo.
3. El Sistema actualiza los Parámetros de Correo y muestra un mensaje de éxito.

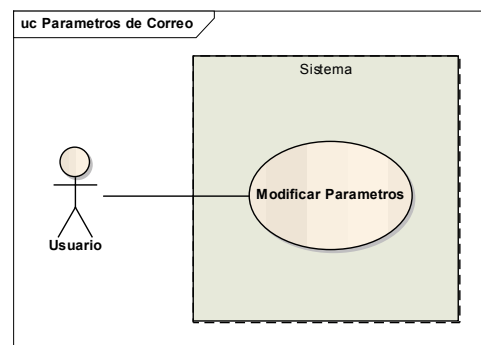


Figura 9. CU - Parámetros de Correo.

3.2.6 Clientes

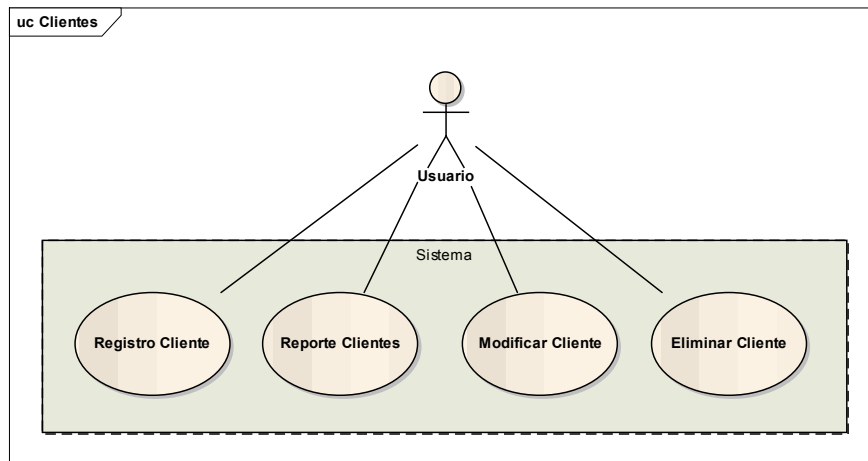


Figura 10. CU - Administración de Clientes.

Registro de Clientes

1. El Sistema muestra un formulario de registro para Clientes Nuevos.
2. El Usuario captura la información del Cliente.
3. El Sistema valida que los campos obligatorios hayan sido llenados correctamente.
4. El Sistema verifica que la información del cliente no haya sido registrada anteriormente para evitar duplicidad.
5. El Sistema registra al nuevo cliente, y muestra al Usuario un mensaje de éxito.
6. Si el RFC y/o Nombre de Cliente ya existen muestra un mensaje de error de duplicidad.

Reporte de Clientes

1. El Sistema muestra un listado con todos los Clientes registrados actualmente.
2. El Usuario podrá realizar una búsqueda introduciendo una palabra clave.
3. El Sistema filtrará los Clientes de acuerdo al criterio de búsqueda.
4. El Sistema podrá mostrar el listado ordenado por el campo que el Usuario indique.

Modificar Cliente

1. El Sistema muestra la información del Cliente que el Usuario haya seleccionado.
2. El Usuario modifica la información del Cliente consultado.
3. El Sistema verifica que la información modificada no haya sido registrada previamente para evitar duplicidad.
4. El Sistema actualizará la información del Cliente y mostrará un mensaje de éxito.
5. Si el RFC o Nombre del Cliente ya existen el Sistema marca un error de duplicidad.

Eliminar Cliente

1. El Usuario selecciona el Cliente que desea eliminar.
2. El Usuario confirma si desea eliminar la Unidad.
3. El Sistema podrá mostrar el listado ordenado por el campo que el Usuario indique.

3.2.7 Tipos de Clientes

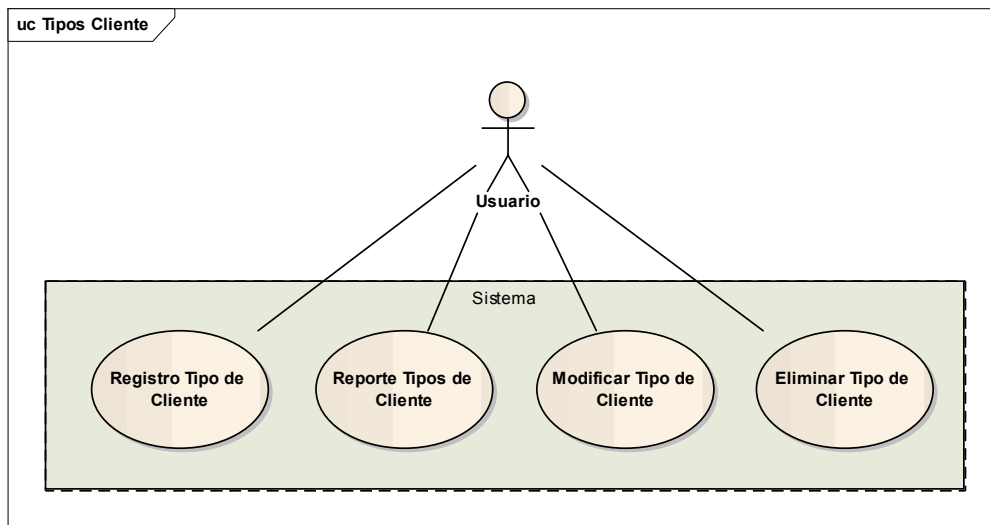


Figura 11. CU - Administración de Tipos de Cliente.

Registro de Tipo de Clientes

1. El Sistema muestra un formulario de registro para Tipos de Cliente Nuevos.
2. El Usuario captura el nombre del Tipo de Cliente.
3. El Sistema verifica que esta no haya sido registrado anteriormente.
4. El Sistema registra el Nuevo Tipo de Cliente, y muestra al Usuario un mensaje de éxito.
5. Si el Tipo de Cliente ya existe muestra un mensaje de error de duplicidad.

Reporte de Tipos de Clientes

1. El Sistema muestra un listado con todos los Tipos de Cliente registrados actualmente.
2. El Usuario podrá realizar una búsqueda introduciendo una palabra clave.
3. El Sistema filtrará los Tipos de Cliente de acuerdo al criterio de búsqueda.

Modificar Tipo de Clientes

1. El Sistema muestra el nombre del Tipo de Cliente seleccionado.
2. El Usuario modifica el nombre del Tipo de Cliente consultado.
3. El Sistema verifica que el nuevo Tipo de Cliente no esté duplicado.
4. El Sistema actualizará el nombre del Tipo de Cliente y mostrará al Usuario un mensaje de éxito.
5. Si la el nuevo nombre para la Unidad ya existe marca un error de duplicidad.

Eliminar Tipo de Clientes

1. El Usuario selecciona el Tipo de Cliente que desea eliminar.
2. El Usuario confirma si desea eliminar el Tipo de Cliente consultado.
3. El Sistema elimina el Tipo de Cliente seleccionado y todas las referencias que esta pueda tener.

3.2.8 Productos

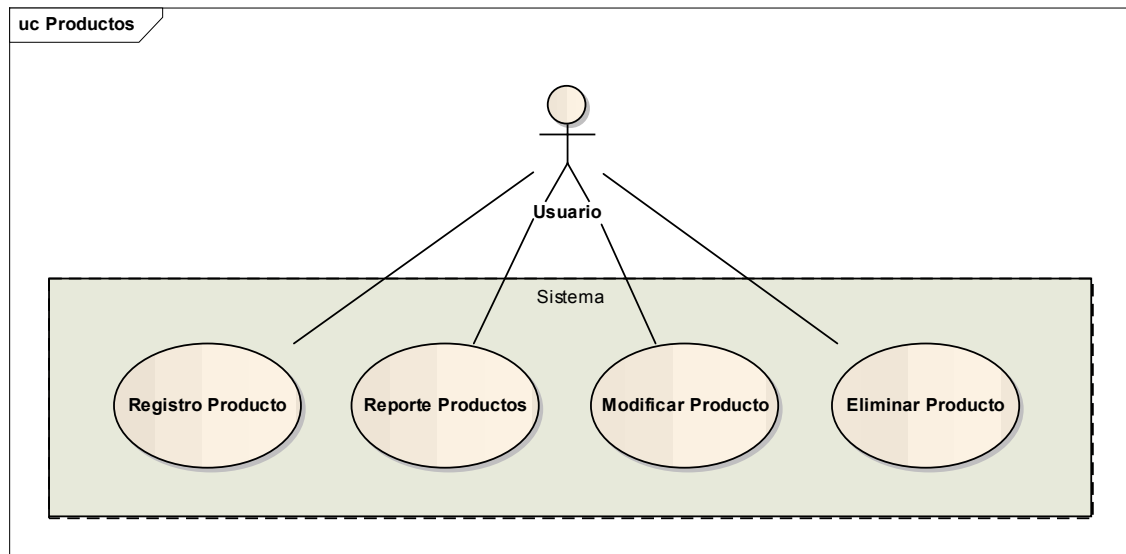


Figura 12. CU - Administración de Productos.

Registro de Productos

1. El Sistema muestra un formulario de registro para Producto Nuevo.
2. El Usuario captura la información del Producto.
3. El Sistema verifica que el código de producto o el nombre del mismo no haya sido registrado anteriormente.
4. El Sistema registra el Nuevo Producto, y muestra al Usuario un mensaje de éxito.
5. Si el Producto ya existe muestra un mensaje de error de duplicidad.

Reporte de Productos

1. El Sistema muestra un listado con todos los Productos registrados actualmente.
2. El Usuario podrá realizar una búsqueda introduciendo una palabra clave.
3. El Sistema filtrará los Productos de acuerdo al criterio de búsqueda.

Modificar Productos

1. El Sistema muestra la información del Producto seleccionado.
2. El Usuario modifica la información del Producto consultado.
3. El Sistema verifica que el nuevo Tipo de Cliente no esté duplicado.
4. El Sistema actualizará el nombre del Tipo de Cliente y mostrará al Usuario un mensaje de éxito.
5. Si la el nuevo nombre para la Unidad ya existe marca un error de duplicidad.

Eliminar Productos

1. El Usuario selecciona el Producto que desea eliminar.
2. El Usuario confirma si desea eliminar el Producto consultado.
3. El Sistema elimina el Producto seleccionado y todas las referencias que esta pueda tener.

3.2.9 Facturación

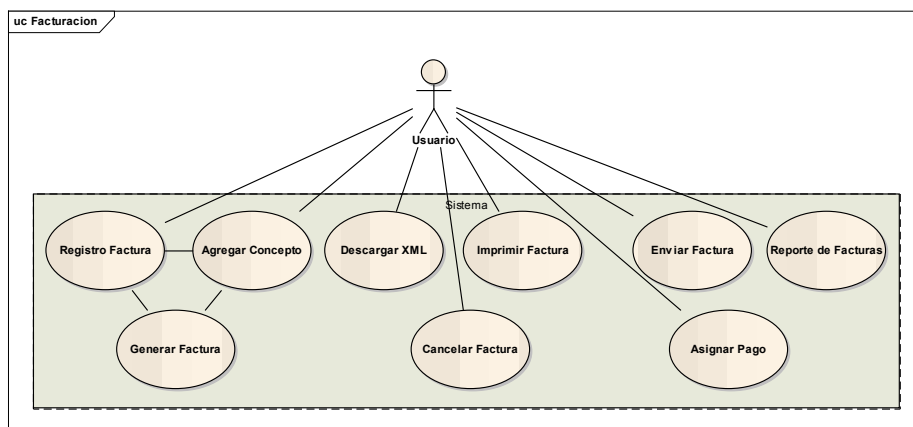


Figura 13. CU - Proceso de Facturación.

Registro de Factura Nueva

1. El Sistema muestra un formulario base para el registro de una factura, similar a una factura pre-impresa en papel.
2. El Sistema asigna a la factura un número de serie y folio, además asigna el certificado con el que esta será sellada.
3. El Sistema muestra al usuario el listado de Clientes disponibles.
4. El Usuario selecciona un Cliente Receptor de la Factura.
5. El Usuario selecciona la Fecha de Emisión de la Factura, nunca siendo mayor a la fecha actual.
6. El Usuario podrá agregar uno o varios conceptos para detallar la venta que justifica la emisión de la factura.
7. Cuando el Usuario lo decida podrá terminar de agregar conceptos de venta y emitir oficialmente la factura, lo cual será irrevocable.
8. Una vez generada la factura el Usuario tendrá la opción de Imprimirla, descargar un XML, Asignar un Pago, Enviar por Correo o en su defecto Cancelar la Factura.

Agregar Concepto

1. El Sistema al momento de registrar una nueva factura mostrará al usuario un formulario para agregar conceptos de venta a la factura.
2. El Usuario captura cantidad, concepto y precio unitario para agregarlo a la factura.
3. El Sistema realizará los cálculos necesarios para obtener el importe por cada concepto agregado, además de desglosar los impuestos correspondientes para obtener el valor total de la Factura.
4. Si un concepto ya había sido agregado, no agregará un concepto nuevo, sino que sumarla la cantidad al concepto anterior.

Generar Factura

1. Cuando el Usuario haya terminado de agregar conceptos, solicitará al sistema generar la factura.
2. El Sistema genera la factura, definiendo su cadena original así como su sello digital utilizando la firma electrónica del contribuyente.
3. La Factura una vez que fue generada no podrá ser eliminada.
4. El Sistema una vez que la Factura ha sido generada, crea el archivo XML correspondiente, de acuerdo a la norma establecida.

Descargar XML

1. El Usuario solicita descargar el XML correspondiente a la Factura.
2. El Sistema inicia la descarga de la Factura en formato XML.

Imprimir Factura (PDF)

1. El Usuario solicita imprimir la Factura.
2. El Sistema genera un documento en formato PDF para su posterior impresión o almacenamiento.

Cancelar Factura

1. El Usuario podrá solicitar al Sistema que una Factura sea cancelada.
2. El Sistema cambiará el status de la Factura a cancelada.

Asignar Pago

1. El Usuario podrá informar al Sistema que una Factura ha sido pagada.
2. El Sistema cambiará el status de la Factura a pagada.

3.2.10 Reportes Mensuales

Reportes Mensuales

1. El Sistema muestra un listado de los reportes mensuales generados a la fecha.
2. El Usuario podrá descargar cada uno de los reportes en formato TXT.
3. El Sistema genera los reportes del mes 5 días después que haya terminado.

Enviar Factura por Correo

1. El Usuario podrá solicitar el envío de una Factura por Correo Electrónico.
2. El Usuario indica las direcciones de correo a las que desea enviar la Factura.
3. El Usuario indica que formatos serán enviados como archivos adjuntos.
4. El Sistema realiza el envío del correo con los archivos seleccionados.

Reportes de Facturas

1. El Sistema presenta un listado con todas las facturas registradas.
2. El Usuario podrá realizar una búsqueda introduciendo una palabra clave.
3. El Usuario podrá realizar una búsqueda introduciendo un rango de fechas de facturación.
4. El Sistema filtrará los Productos de acuerdo al criterio de búsqueda.

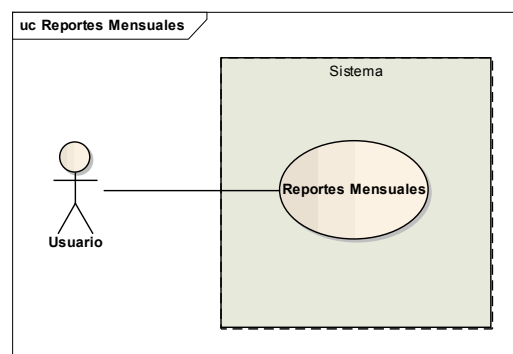


Figura 14. CU -Reportes Mensuales.

3.2.11 Información Fiscal

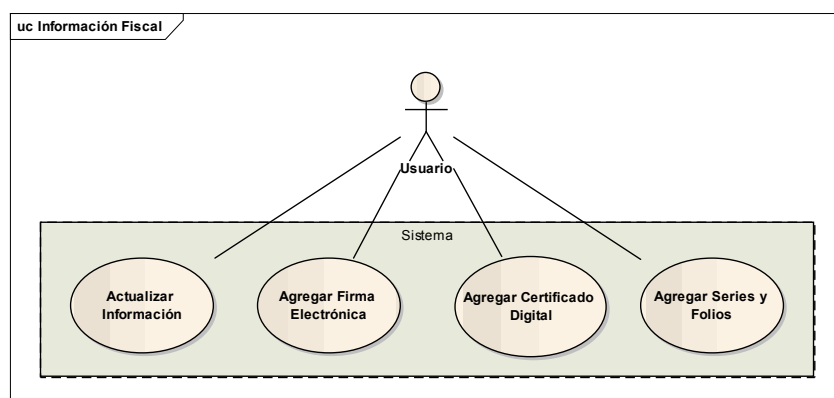


Figura 15. CU - Administración Fiscal.

Actualización de Información Fiscal

1. El Sistema muestra la información fiscal del contribuyente, y ofrece al usuario la posibilidad de modificarla.
2. El Usuario modifica los campos que necesite, debiendo llenar los que tienen carácter de obligatorios.
3. El Sistema valida la información y actualiza la información del contribuyente.

Agregar Claves de Firma Electrónica

1. El Sistema muestra la información de la firma electrónica utilizada actualmente si la hubiera.
2. El Sistema además presenta un formulario para el registro de una nueva Firma Electrónica.
3. El Usuario captura las claves de la Firma y adjunta los archivos correspondientes (.key y .cer).
4. El Sistema registra la nueva Firma, y deja obsoletas las que se hayan registrado anteriormente.

Agregar Certificado Digital

1. El Sistema muestra la información de los Certificados Digitales registrados actualmente.
2. El Sistema además presenta un formulario para el registro de un nuevo Certificado Digital.
3. El Usuario captura la información del Certificado Digital y adjunta el archivo correspondiente (.cer).
4. El Sistema registra el nuevo Certificado, y lo agrega a la lista de certificados disponibles.

Agregar Series y Folios

1. El Sistema muestra el listado actual de series y folios disponibles para la facturación.
2. El Sistema además muestra un formulario para el registro de un nuevo paquete de folios.
3. El Usuario captura los campos del formulario, siendo todos estos obligatorios.
4. El Sistema registra el nuevo paquete de folios y configura el sistema de facturación para que este trabaje adecuadamente.

3.3 Requisitos de Calidad

Los requisitos no funcionales, también conocidos como requisitos de calidad complementan los requisitos funcionales ya que especifican los criterios que se utilizarán para juzgar la operación del sistema, en lugar de comportamientos específicos. Por lo tanto estos requisitos no describen la información a guardar, ni las funciones a utilizar.

3.3.1 Disponibilidad

El sistema a desarrollar deberá estar siempre disponible, y acceder con requisitos mínimos desde cualquier computadora. Por tal razón debería realizarse un desarrollo basado en la web, que sea accesible desde cualquier navegador. Además el sistema debe estar siempre funcionando, por lo que es necesario contar con un servidor que tenga al menos un 95% de tiempo activo.

3.3.2 Compatibilidad

El sistema será desarrollado en un ambiente web, por lo tanto deberá ser compatible con los distintos navegadores web utilizados en la actualidad, preferentemente los mayormente utilizados: Internet Explorer, Firefox y Google Chrome.

3.3.3 Escalabilidad

El sistema a desarrollar ofrecerá la posibilidad de ser extendido a nuevas versiones con funciones que por el momento no están contempladas en este proyecto. Deberá ser utilizada alguna arquitectura que permita la integración de nuevos módulos en el futuro.

3.3.4 Eficiencia

El principal proceso a desarrollar es la emisión de facturas, por lo que es muy importante que el sistema pueda crear una nueva factura en un lapso de tiempo reducido y este no debiera superar los 30 segundos, sin contemplar el tiempo que el usuario pueda utilizar definir los detalles de la misma.

3.3.5 Usabilidad

El sistema deberá ser de fácil uso para los usuarios del mismo, y además deberá poder ser configurado por el administrador de una manera sencilla, y si esta configuración debiera cambiar en el futuro, hacerlo no debería ser mayor problema.

El sistema deberá mostrar en la interfaz de usuario, mensajes de ayuda o ejemplos para que su utilización se torne sencilla.

3.3.6 Seguridad

El sistema contendrá información confidencial por lo que es importante utilizar diferentes técnicas que garanticen la seguridad de la información, sobre todo en los temas de firma electrónica. Además es necesario resguardar la información que el sistema genere, por lo que deberán realizarse respaldos automáticos de la información al menos cada mes.

El sistema debe prever el ataque de usuarios maliciosos a través de técnicas como: “SQL Injection” y “Cross Site Scripting”, basándose en la guía de pruebas presentada por OWASP (Open Web Application Security Project).

El Contribuyente es responsable de la firma electrónica que le haya asignado el Servicio de Administración Tributaria, esta nunca deberá ser expuesta a terceros, si por alguna razón es necesario su uso en el sistema se solicitará por escrito.

3.3.7 Calidad del Producto

Este sistema tendrá que apegarse a los estándares definidos por el Servicio de Administración Tributaria, por lo que es importante que se desarrolle un producto de calidad cuyos resultados deberán ser validados de manera estricta, para que estos puedan ser entregados al SAT.

Se debe contar con un exhaustivo plan de pruebas, ya que al ser un proceso financiero que involucra responsabilidades fiscales del contribuyente debe de ser garantizada su correcta funcionalidad.

4. Diseño de la Solución

Esta fase tiene como objetivo determinar una solución a los requisitos del sistema definidos en la fase anterior. Obviamente, existen muchas maneras de satisfacer los requisitos, por lo tanto, hay una multitud de diseños posibles, en este capítulo se describe el diseño realizado para llevar a cabo la solución propuesta en este trabajo.

4.1 Diseño Arquitectónico

Para el desarrollo de la solución se y utilizará el patrón de arquitectura de software conocido como: Modelo-Vista-Controlador (o MVC), ya que tiene como principal ventaja la segmentación de los distintos intereses involucrados en los macro-componentes de la solución. Esta segmentación simplifica el desarrollo y mantenimiento de los sistemas, ya que cada parte de un componente cumple ahora un rol específico (Ver Figura 16).

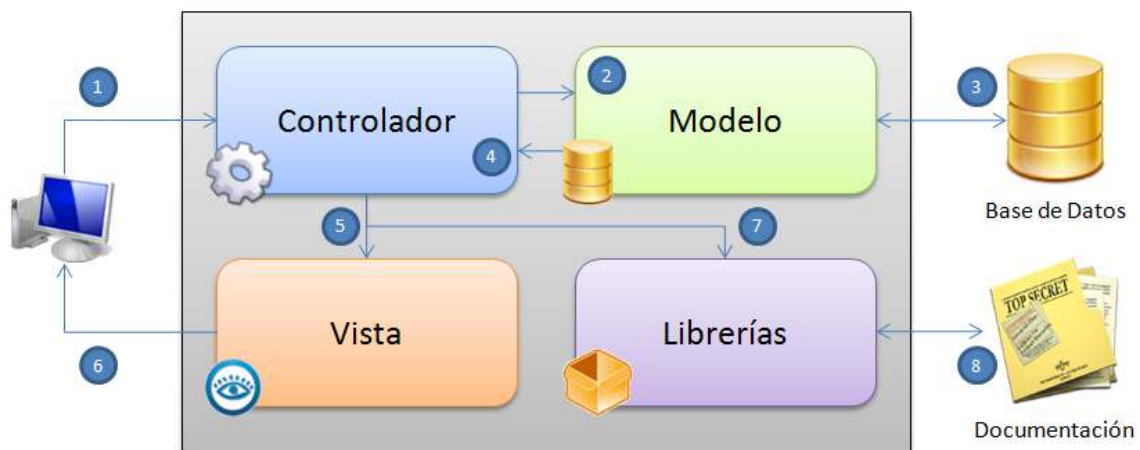


Figura 16. Diseño Arquitectónico.

1. El Usuario solicita acceso a un controlador por medio de la URL del navegador web.
2. El Controlador procesa la petición solicitada por el usuario y opcionalmente accederá a los modelos.
3. El Modelo accederá a la base de datos del sistema y realizará las operaciones SQL necesarias.
4. El Modelo regresa al Controlador la información que pudo haber obtenido al momento de acceder a la base de datos.
5. El Controlador una vez que tiene toda la información necesaria, se la transmite a la Vista para que esta sea presentada al Usuario.

6. La Vista es renderizada y se entrega como respuesta al navegador web del Usuario.
7. Opcionalmente el Controlador hará uso de Librerías adicionales para cubrir diferentes necesidades.
8. Algunas de librerías tendrán que acceder a diferentes archivos y documentos, tales como: Firma Electrónica, Certificado Digital, Series y Folios, entre otros archivos que complementarán la configuración del sistema.

4.2 Diseño Detallado

El Diseño Detallado representa una aproximación más cercana a la implementación y está basado en la propia arquitectura, este documento sirvió de base para la implementación de la solución (Ver Figura 17).



Figura 17. Diseño Detallado de la Solución.

En esta representación se puede observar la segmentación que propone la arquitectura propuesta, la cual subdivide el sistema en Controladores, Modelos y Vistas. Además el diseño contempla el uso de librerías propias que serán utilizadas para resolver problemas específicos.

Aunado a esto, el sistema está dividido en sub-módulos los cuales podremos apreciar en cada uno de los controladores, que a su vez están complementados con una carpeta que contiene las vistas con las que

trabajará. Entonces la implementación debe contemplar el desarrollo de los siguientes módulos:

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1. Seguridad | 6. Monedas |
| 2. Configuración | 7. Clientes |
| 3. Cuenta | 8. Productos |
| 4. Unidades | 9. Información Fiscal |
| 5. Impuestos | 10. Facturación |

4.3 Modelo de Dominio

El modelo de dominio representa las entidades que interactúan en el sistema, es una representación global de las clases que deben ser utilizadas en el desarrollo de la solución, en términos de la arquitectura MVC estas entidades representarán los modelos de datos (Ver Figura 18).

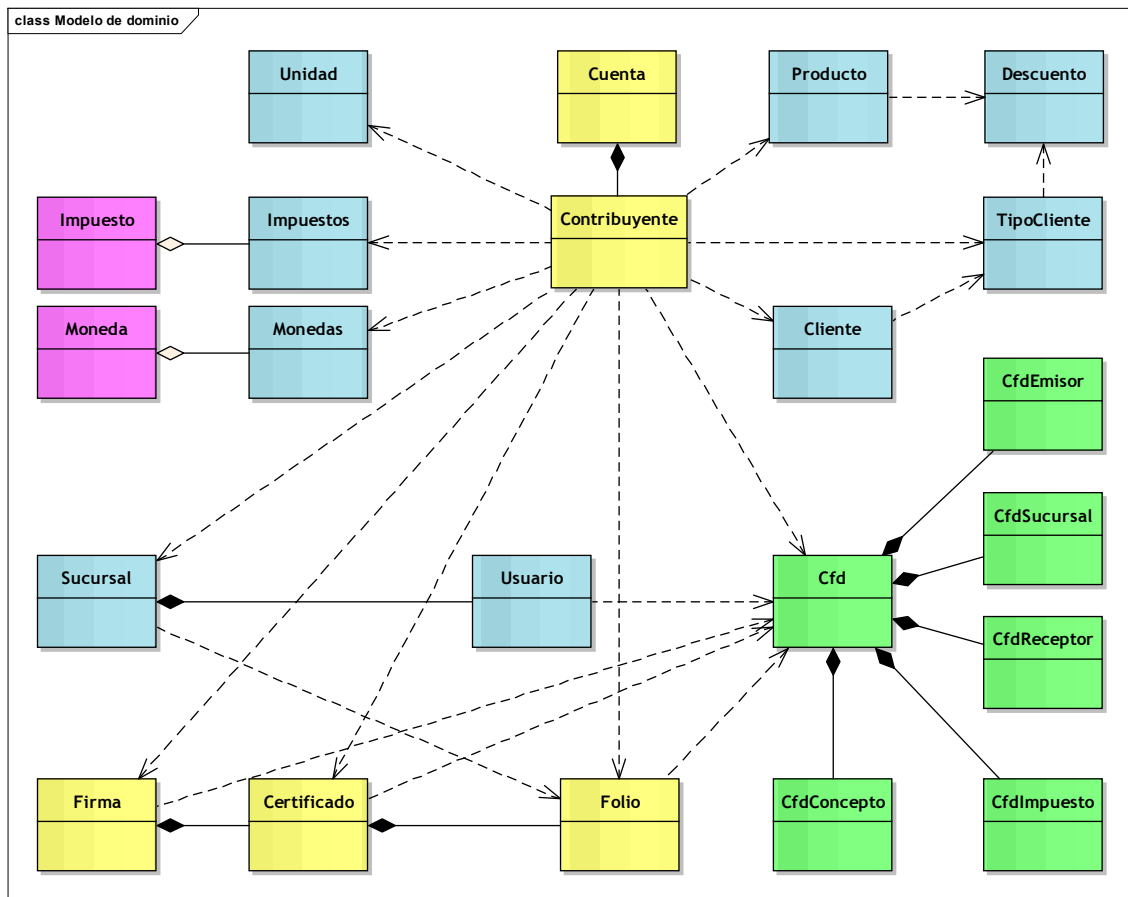


Figura 18. Modelo de Dominio.

Las entidades están clasificadas en diferentes colores, los cuales definen la pertenencia a un componente o módulo del sistema.

- **Amarillo:** Definen la configuración de la cuenta de Usuario para cada contribuyente que pudiese usar el sistema.
- **Rosa:** Entidades Independientes, que sirven como catalogo general, y el contribuyente seleccionaría solo las que necesite de una lista predefinida.
- **Azul:** Catálogos de datos que serán utilizadas al momento de emitir Facturas Electrónicas, entre ellas: Clientes y Productos.
- **Verde:** Representan el módulo de Facturación Electrónica.

4.4 Modelo de Datos

El modelo de datos es una representación de lo que será la base de datos del sistema, donde se describen las diferentes tablas que se utilizarán, además define las relaciones que cada una de estas contiene.

Este modelo contiene la información necesaria para proceder a crear la base de datos del sistema y es importante que el programador la tenga presente, esto debido a que cada tabla de la base de datos será representada por un modelo (Clase) y con esto obtener acceso a la información de manera más eficiente (Ver Figura 19). Más adelante en adelante en el Anexo 4, referente al Diccionario de Datos, se describe a mayor detalle cada una de las tablas que contendrá la base de datos.

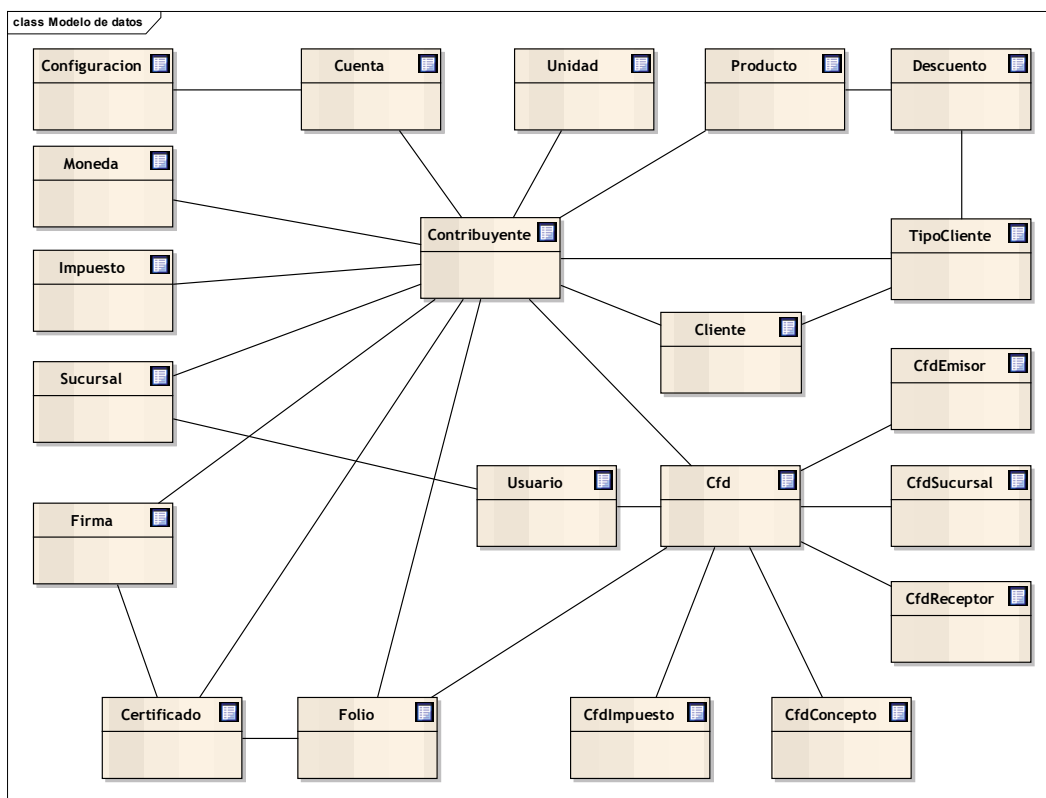


Figura 19. Modelo de Datos.

5. Implementación de la Solución

El objetivo de esta fase es producir una solución eficiente en un lenguaje de programación determinado, que implemente las decisiones adoptadas en la fase de diseño. La codificación será realizada con el Lenguaje de Programación PHP, además de ser complementado con otras tecnologías Web, tales como: HTML, JavaScript y Cascading Style Sheets (CSS), siguiendo los estándares recomendados por el World Wide Web Consortium (W3C).

Una vez que el sistema ha sido desarrollado, tenemos la solución funcional a los requisitos descritos anteriormente, a continuación se presentan las principales pantallas (screenshots) del sistema y además una breve explicación de su funcionamiento.

5.1 Inicio de Sesión

Ingresar al Sistema se realiza de la forma tradicional y es ingresando nombre de usuario y contraseña, y además se agrega el Registro Federal del Contribuyente (RFC), esto porque un contribuyente puede tener varias sucursales y por lo tanto varios usuarios (Ver Figura 20).



The screenshot shows a login interface for the 'Sistema de Facturación'. On the left is the logo for 'Ciberfactura Facturación Electrónica en México'. On the right is a form with the following fields: 'R.F.C.:' with the value 'AME100325451', 'Usuario:' with the value 'amecasoft', and 'Contraseña:' with masked characters '*****'. A blue button labeled 'Iniciar Sesión' is positioned below the password field. At the bottom of the page, there is a copyright notice '© Ciberfactura 2010 - Todos los Derechos Reservados' and the text 'Powered by Amecasoft'.

Figura 20. Inicio de Sesión.

Cuando el Usuario da click en el botón “Iniciar Sesión”, el sistema verifica que los campos han sido capturados correctamente, si estos no fuesen correctos enviará un mensaje al usuario indicándole el problema encontrado.

Una vez que el sistema reciba la información verificará en la base de datos que el Contribuyente exista, consultando por su RFC que es único, además validará que el nombre de usuario y contraseña sean correctos, validando si pertenecen al administrador de la cuenta o a un usuario con menos privilegios.

Existen dos pantallas de inicio, dependiendo el tipo de usuario que haya ingresado, uno de ellos es el “administrador” y el otro será considerado un usuario “vendedor”.

5.2 Panel de Administración

El Usuario Administrador podrá acceder a toda la funcionalidad del sistema, incluso a modificar su información fiscal y administrar usuarios y sucursales (Ver Figura 21).

Configuración

- Configuración General
- Unidades
- Impuestos
- Monedas
- Parámetros de Correo

Clientes

Productos / Servicios

Facturación

Información Fiscal

- Dirección Fiscal
- Prima Digital (PDL)
- Certificados Digitales
- Servicio / Poles

Sucursales

- Sucursales
- Usuarios

AMECASOFT S.A. DE C.V.

Información Fiscal

Este formulario muestra la información del contribuyente y ofrece las opciones de modificarlo si así se desea.

Datos del Contribuyente

Nombre Completo: AMECASOFT S.A. DE C.V. RFC: AME100325451 Tipo: Empresa Comercial

Dirección

Calle: FRAY JUAN CALERO No. Exterior: 8A

Calle: EL MANANTIAL Código Postal: 46600 Municipio: JALISCO Estado: JALISCO

Información de Contacto

Teléfono de Oficio: 3757553479 Celular: 3751050079 Correo Electrónico: ramiro.vera@amecasoft.com.mx

Imagen de la tienda: Seleccionar archivo No se ha seleccionado ningún archivo

Imagen del Logo: Seleccionar archivo No se ha seleccionado ningún archivo

Los campos con * son requeridos.

Actualizar

Figura 21. Administración de la Cuenta.

5.3 Panel de Facturación

Los usuarios vendedores, solo podrán acceder a los Clientes, Productos y al Módulo de Facturación Electrónica (Ver Figura 22).

Clientes

- Ver Clientes
- Actualizar Clientes
- Eliminar Clientes

Productos / Servicios

- Ver Productos
- Actualizar Productos

Facturación

- Crear Factura
- Actualizar Factura
- Eliminar Factura
- Reservar Factura

AMECASOFT S.A. DE C.V.

Información del Cliente

Nombre del Cliente: Fecha de Emisión: 11/05/2011

Facturar una o varias unidades para utilizar el código de barras.

Información del CFDI

Fecha: 11/05/2011
Hora: 12:00
Certificado: 2011-05-11-12:00
Año Expedición: 2011
Módulo Aplicación: 1000

Cantidad	Unidad	Producto y Servicio	Precio Unitario	Importe
		SubTotal	0.00	
		Descuentos	0.00	
		IVA (11.00%)	0.00	
		IVA (1.00%)	0.00	
TOTAL PAGO DE IVA (11.00%)			1.00	0.00

Consultar Agregar Concepto

Verificar Precios Generar CFDI

Pueden agregar todos los tipos de conceptos que sean necesarios.

Figura 22. Panel de Facturación.

5.4 Registro de Clientes

Cada Contribuyente tendrá un catalogo de clientes a los cuales emitirá facturas electrónicas, estos deberán ser capturados para posteriormente ser utilizados al momento de emitir nuevas facturas (Ver Figura 23).

Figura 23. Registro de Clientes.

5.5 Reporte de Clientes

El Contribuyente podrá consultar en cualquier momento los clientes que están registrados en la base de datos, además podrá acceder a la información de cada uno de ellos, incluso modificarla si fuese necesario (Ver Figura 24).

RFC	Nombre	Municipio	Estado	Tipo de Cliente
BAMLS401294JC	LUIS GUILLERMO BAUTISTA MARTINEZ	SAN CRISTOBAL DE LAS CASAS	CHIAPAS	MAYORISTA
GOZA281221H12	ALBERTO GOMEZ ZARATE	MORELIA	MICHOACAN	ESPECIAL
LIZC8312238H3	CARLOS ADOLFO LIZAOLA ZEPEDA	AMECA	JALISCO	ESPECIAL
MTE480316E54	MAPFRE TEPEYAC S.A	HUIDQUILUCAN	DISTRITO FEDERAL	NORMAL
MUFL870423753	LILIA NUÑEZ FAUSTO	TALA	JALISCO	MAYORISTA
SQUR780423794	SQURT S.A. DE C.V.	LEON	GUANAJUATO	NORMAL
VECR8307073J1	RAMIRO ALONSO VERA CONTRERAS	AMECA	JALISCO	MAYORISTA

Figura 24. Reporte de Clientes.

5.6 Registro de Productos

Una factura debe desglosar los productos y/o servicios que justifican la venta, y en la mayoría de los casos son similares entre una factura y otra. El registro de productos servirá para mantener un catalogo de productos que serán agregados como conceptos al momento de emitir una nueva factura (Ver Figura 25).

The screenshot shows the 'Registro de Productos' form in the AMECASOFT S.A. DE C.V. web application. The form is titled 'Información del Producto' and includes a search bar and a 'Regresar' button. Below the search bar, there are three input fields: 'Codigo' (MCT4056), 'Nombre' (MONITOR SAMSUNG SYNCMASTER B2230), and 'Precio' (2400.00). There are also 'Regresar', 'Eliminar', and 'Modificar' buttons. Below this, there is a 'Reporte de Descuentos' section with a dropdown menu and an 'Agregar' button. At the bottom, there is a table with the following data:

Tipo de Cliente	Porcentaje	Precio Final
MAYORISTA	12.00%	2,112.00
ESPECIAL	20.00%	1,920.00

Figura 25. Registro de Productos.

5.7 Reporte de Productos

Al igual que con los clientes, el contribuyente podrá consultar en cualquier momento el catalogo de productos que tenga registrados en base de datos, además podrá acceder a la información de cada uno de ellos, y modificarlos si así lo desea. Además podrá agregar descuentos especiales a sus clientes (Ver Figura 26).

The screenshot shows the 'Reporte de Productos' section in the AMECASOFT S.A. DE C.V. web application. It features a search bar and a 'Buscar' button. Below the search bar, there is a table with the following data:

Código	Nombre	Precio
MCT2184	DISCO DURO PORTATIL 250GB	1200.00
MCT1189	IMPRESORA HEWLETT PACKARD MULTIFUNCIONAL	2150.00
MCT0849	LAPTOP TOSHIBA SATELLITE 8600	11500.00
MCT4056	MONITOR SAMSUNG SYNCMASTER B2230	2400.00
MCT0482	BATCH INALAMBRICO YORAGE	186.00

At the bottom of the table, it shows 'Total de Registros: 5' and a page number '1'.

Figura 26. Reporte de Productos.

5.8 Emisión de una Factura

El proceso para emitir una factura electrónica es muy similar cualquier otro proceso de facturación tradicional, la siguiente pantalla muestra el proceso que se realiza para emitir una factura electrónica (Ver Figura 27).

Cantidad	Unidad	Producto/Servicio	Precio Unitario	Importe
1	PIEZA	CAMCETOR SAMSUNG SYNMASTER 6230	4,800.00	4,800.00
1	PIEZA	LAPTOP TOSHIBA SATELLITE 6600	11,200.00	11,200.00
1	PIEZA	IMPRESORA HEBLETT FULLPAGE MULTIFUNCIONAL	2,000.00	2,000.00
SubTotal				18,000.00
Impuestos				1,424.00
IVA (14.00%)				2,800.00
IVA (7.00%)				1,224.00
Total				19,424.00

Figura 27. Emisión de una Factura.

Se indica el Cliente y la Fecha en que se realiza la venta.

- El Sistema muestra la información fiscal que se asignará a la factura, esta información es solicitada por el SAT, en todas las facturas emitidas.
- Se muestran los conceptos de la venta, indicando cantidad, descripción, precio e importe para cada uno de ellos.
- Se muestra el subtotal, los impuestos que se agregan a la factura y al final el total de la venta, escribiendo el total en letra.
- Formulario para agregar nuevos conceptos, donde el usuario indica la cantidad, unidad de medida, descripción del producto o servicio, precio unitario y importe que es generado automáticamente por el sistema.
- El Usuario podrá ver una vista previa de la factura (No Oficial) o en su defecto generar el CFD, al hacer esto la factura será emitida y el folio que se le haya asignado no podrá ser utilizado por otra factura.

Todo el proceso que se realice hasta antes de presionar el botón de “Generar CFD” será de carácter temporal, puede cancelarse la factura y no tendría repercusiones fiscales, pero una vez que se genera el CFD, la información no puede ser modificada y al cancelarla esta deberá ser reportada al SAT a través del Reporte Mensual.

5.9 Factura Electrónica

Cuando la factura haya sido generada se presentará una pantalla similar, ahora con información adicional, especialmente las que la definen como una factura electrónica: Cadena Original y Sello Digital los cuales son únicos y nunca deberán ser alterados (Ver Figura 28).

The screenshot displays the AMECASOFT S.A. DE C.V. invoice system interface. It features a sidebar with navigation options like 'Inicio Cliente', 'Detalle Cliente', and 'Facturas'. The main area is divided into sections for 'Información del Cliente', 'Información del CFDI', and a table of items. The client information includes 'RAMBO ALONSO VERA CONTRERAS' and 'ALEJANDRO PEÑA ST'. The CFDI information shows 'Cadena Original' and 'Sello Digital'. The items table lists products like 'MACHOS SANDWICH SINOMASTER 8000', 'LAPTOP TOSHIBA SATELLITE R600', and 'IMPRESORA HPVEWLET FACEDRINK MULTIFUNCIONAL'. A summary table at the bottom right shows a total of 16,000.00. At the bottom of the screen, there are icons for 'Descargar XML', 'Descargar PDF', 'Cancelar Factura', 'Asignar Pago', 'Enviar Correo', and 'Comentarios'.

Cantidad	Unidad	Producto de Servicio	Precio Unitario	Importe	
2.00	REZA	MACHOS SANDWICH SINOMASTER 8000	2,000.00	4,000.00	
1.00	REZA	LAPTOP TOSHIBA SATELLITE R600	11,000.00	11,000.00	
1.00	REZA	IMPRESORA HPVEWLET FACEDRINK MULTIFUNCIONAL	1,000.00	1,000.00	
				SubTotal	16,000.00
				Retenciones	0.00
				IVA (7.22%)	1,152.00
				IVA (16.00%)	2,560.00
				Total	20,712.00

Figura 28. Factura Electrónica.


También en la parte inferior de la pantalla, se presentan diferentes acciones a realizar con la factura consultada, tales como:

- A. Descargar XML (Formato de Datos definido por el SAT).
- B. Descargar PDF (Imprimir Factura).
- C. Cancelar Factura (No se elimina solo se cancela y se reporta al SAT).
- D. Asignar Pago (Indicar que el pago fue realizado).
- E. Enviar Correo (Enviar la factura por correo electrónico al Cliente).
- F. Comentarios (Comentarios adicionales a la factura).

La información de la factura en este momento, ya no podrá ser modificada por ningún motivo, solo podrá ser cancelada si la misma tuviese errores.

5.10 Formato Impresión

Cuando la factura es emitida esta pueda imprimirse por medio de un archivo PDF, el cual también podrá ser almacenado ya que cumple con los requisitos que señala el SAT para la impresión de CFDs (Ver Figura 29).

	AMECASOFT S.A. DE C.V. R.F.C. AME1003254S1 FRAY JUAN CALERO # 8A, COLONIA EL MANANTIAL C.P. 46600 AMECA, JALISCO. TEL. 3757553479	FACTURA <hr/> Serie - Folio AS - 9379 <hr/> Certificado 30001000000100000809 <hr/> Año de Aprobación 2010 <hr/> No. de Aprobación 55486 <hr/> Fecha 2011-03-08 20:14:22
---	---	---

DATOS DEL CLIENTE	LUGAR DE EMISIÓN
R.F.C. VECR8307073J1 RAMIRO ALONSO VERA CONTRERAS ALEJANDRO PEÑA 57, COLONIA LA REINA AMECA, JALISCO. MÉXICO	AMECASOFT FRAY JUAN CALERO 8A COLONIA EL MANANTIAL AMECA, JALISCO. MÉXICO


Cantidad	Unidad	Descripción	Precio Unitario	Importe
2.00	PIEZA	MONITOR SAMSUNG SYNCMASTER B2230	\$ 2,400.00	\$ 4,800.00
1.00	PIEZA	LAPTOP TOSHIBA SATELLITE 8600	\$ 11,500.00	\$ 11,500.00
1.00	PIEZA	IMPRESORA HEWLETT PACKARD MULTIFUNCIONAL	\$ 2,150.00	\$ 2,150.00
DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS VEINTITRES PESOS 68/100 M.N.			SUBTOTAL	\$ 18,450.00
			DESCUENTOS	\$ 576.00
			IVA 7.33%	\$ 1,310.16
			IVA 16.00%	\$ 2,859.84
			TOTAL	\$ 19,423.68

CADENA ORIGINAL


[2,0]AS[9379/2011-03-08]20:14:22[55486/0210]Ingreso:Pago en una sola Exhibición[18450.00]576.00[19423.68]AME1003254S1-AMECASOFT S.A. DE C.V.-FRAY JUAN CALERO 8A EL MANANTIAL-AMECA-AMECA-JALISCO-MEXICO-46600-VECR8307073J1-RAMIRO ALONSO VERA CONTRERAS-ALEJANDRO PEÑA 57 LA REINA LA REINA-AMECA-JALISCO-MEXICO-46600-2.00-PIEZA-MONITOR SAMSUNG SYNCMASTER B2230-2400.00-4800.00-1.00-PIEZA-LAPTOP TOSHIBA SATELLITE 8600-11500.00-11500.00-1.00-PIEZA-IMPRESORA HEWLETT PACKARD MULTIFUNCIONAL-2150.00-2150.00-IVA-1310.16-1310.16-IVA-0.160000-2859.84-2859.84]


SELLO DIGITAL

d[9s80GRILqXWZFOWyP3ZnbnA0pI41LLg1w4Aq-wlCQIVaVkaRf2T04vLCySTDY2H70g/57xpxNBNWPdIX/m6bs05Hqydn50JWwfsGj7TWPaaSQc8VR0X+Zz0rscCu+asSLZaqa4wP/wjTvmrx8Ei760lcdE0OTpon8zCKHIQ=



"Este documento es una impresión de un Comprobante Fiscal Digital"





http://www.ciberfactura.com.mx

Figura 29. Impresión de una Factura Electrónica.

6. Resultados Obtenidos

Una vez que el sistema ha sido desarrollado podemos medir los resultados obtenidos y validar si estos cumplen con los objetivos marcados al inicio de este trabajo, además de cumplir con todos los requisitos establecidos en capítulos anteriores. Para esto realizamos una prueba piloto, realizando todas las actividades de facturación electrónica, pero sin que la información sea oficial, para evitar algún problema fiscal en caso de encontrar anomalías.

6.1 Prueba Piloto

En esta prueba se tomo el apoyo de Amecasoft S.A. de C.V. una empresa mexicana que es un Contribuyente registrado ante el SAT y cuenta ya con su firma electrónica, tal y como lo establece la institución tributaria.

El Contribuyente ya contaba con una herramienta ERP para emitir sus facturas y llevar un control de sus productos, por lo que estaba familiarizado con el proceso y no había problema en el uso de herramientas de software, por lo que adaptarse a esta nueva herramienta fue transparente.

El Contribuyente comenzó a dar de alta sus clientes, productos y otros parámetros necesarios para la configuración del sistema y no encontró problemas en la funcionalidad, aunque señalo algunas mejoras que podrían adecuarse en el futuro.

El proceso de la emisión de una factura fue prácticamente obvio, debido a que el Usuario conoce perfectamente los pasos para emitir una factura: seleccionar cliente, indicar fecha de emisión y agregar conceptos de venta, el resto es completado sería completado por mismo sistema.

El Contribuyente quedo hasta cierto punto sorprendido ya que la transición de una Factura Tradicional a una Factura Electrónica para el no requirió nada extraordinario, a excepción claro de que hay que cargar al sistema la firma electrónica y certificado de sello digital.

Para finalizar la validación simulo la emisión de al menos 25 facturas todas ellas con diferentes clientes y productos, donde pudo imprimirlas sin problemas, generar los XMLs correspondientes e incluso mandarlas por correo a algunos de sus clientes.

Los comentarios de retroalimentación del Contribuyente (Usuario) en su mayoría fueron buenos, con algunos que van en el sentido de mejorar aun más la herramienta, para finalizar señalo que en el tema de facturación esta herramienta es igual o incluso mejor que la que ha venido utilizando, por lo que no dudará en utilizar el sistema cuando este se haya puesto en producción.

6.2 Validando los CFDs

Una vez que los CFDs son generados pueden ser validados en la Página del SAT, y de esta manera comprobar que los mismos cumplen con los requerimientos dados por la institución tributaria.

Se validaron alrededor de 25 facturas, las cuales tenían diferentes características, diferentes folios, fechas de emisión, clientes, conceptos de venta e incluso diferentes impuestos. En todos los casos la cadena original de la factura es diferente, por lo tanto el sello digital generado será diferente.

La página web del SAT al momento de verificar el archivo XML, revisa la estructura del archivo, y que este contenga los conceptos señalados en el Anexo 20 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2010. Además verifica que la cadena original esta correctamente formada y que esta se encuentre firmada en el sello digital y de esa manera validar que la factura es correcta.

En todos los casos las facturas se validaron correctamente, aunque en una ocasión se encontró una inconsistencia esta ya se encuentra reparada y validada correctamente.

6.3 Herramienta Parametrizable

Ahora que el proyecto ha sido desarrollado, podemos decir que tenemos una herramienta de fácil configuración, ya que solo es necesario contar con la siguiente información para poder configurar el sistema para un nuevo contribuyente:

1. **Información Fiscal del Cliente.** La cual le es entregada al momento de registrarse ante el SAT, acompañada de la Cedula Fiscal que lo acredita como contribuyente.
2. **Firma Electrónica.** También conocida como “FIEL”, que puede ser solicitada al SAT en cualquier momento, la cual consta de dos archivos con extensión .key y .cer y serán utilizados para solicitar un certificado de sello digital.
3. **Certificado de Sello Digital.** Este certificado servirá para firmar los documentos y formar el sello digital que acompaña a cada una de las facturas emitidas.
4. **Series y Folios.** El contribuyente debe haber solicitado al SAT al menos un grupo de folios, que serán asignados a las facturas emitidas.

Teniendo esto podremos crear una nueva cuenta de usuario y configurarla para que pueda emitir facturas electrónicas como lo marca el reglamento establecido por el Servicio de Administración Tributaria. En resumen el producto de software desarrollado:

- Cumple con los lineamientos establecidos por el Sistema de Administración Tributaria, para la emisión de facturas por medios electrónicos.
- Disminuye los tiempos en la emisión y entrega de facturas a los clientes.
- Disminuye los costos generados por el envío de facturas, por empresas de mensajería y paquetería.
- Disminuye notablemente el uso de papel, y de esta manera reducir los espacios requeridos para su almacenamiento.
- Es una alternativa económica.

7. Conclusiones y Trabajo a Futuro

Este documento de tesis presenta el proceso de desarrollo aplicado en la creación de una herramienta de software de fácil configuración, para la emisión de Facturas Electrónicas según la legislación mexicana.

Son presentadas todas las etapas del proceso de desarrollo: requisitos, diseño, codificación, pruebas e implementación, aplicando los conocimientos adquiridos a lo largo del programa curricular del Magister en Tecnologías de Información.

Ahora que el proyecto ha concluido y tenemos desarrollada una herramienta de software de fácil configuración, que además de facilitar el proceso de facturación, cumple con los lineamientos establecidos por el SAT, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- Los contribuyentes tendrán la posibilidad de acceder a una herramienta económica para la emisión de facturas electrónicas, ya que se prevé que esta pueda ser distribuida de manera gratuita, contemplando solo un precio de recuperación por los gastos de almacenamiento.
- La transición entre la Factura Tradicional y la Factura Electrónica no representa un gran problema si se cuenta con una herramienta como la desarrollada en este proyecto.
- Este trabajo puede ser tomado como base para el desarrollo de nuevas soluciones, ya que en la actualidad existe muy poca documentación sobre la Facturación Electrónica en México.

Se puede considerar que esta es la primera versión de un proyecto que puede extenderse y complementarse con otras áreas de negocio, e incluso llegar a convertirse en un ERP, que ofrezca no solo el módulo de facturación, sino que además disponga de otros módulos como: inventarios, empleados, proveedores, compras, etc. Es por eso que este proyecto marca el inicio de

nuevos proyectos y mejores soluciones para las Pymes y los pequeños contribuyentes.

Se pretende validar la solución ante el SAT ya que una vez que esta sea autorizada podremos ofrecer un producto de confianza y de esta manera el producto llegue a ser utilizado por gran cantidad de contribuyentes.

Por disposiciones del SAT y algunos cambios en los lineamientos de la facturación electrónica en lo que va del año 2011, habrá que hacer ciertas adecuaciones y mejoras las cuales están contempladas a realizarse los próximos meses, y sería cuando el proyecto sea puesto en producción.

8. Bibliografía y Referencias

- [Asi08] ASIMELEC. La Factura Electrónica, Red.es. 2008.
- [Cam10] Cámara de Comercio de Santiago. Perspectivas de la Factura Electrónica en Chile. Centro de Estudios de la Economía digital. URL: http://www.sii.cl/factura_electronica/camara_comercio.pdf. Último acceso: Junio 2010.
- [Esa91] European Space Agency. ESA Software Engineering Standards. PSS-05-0 Issue 2. ESA Board for Software Standardization and Control (BSSC). February, 1991.
- [Gov09] Governor, James; Hinchcliffe, Dion; Nickull, Duane. Web 2.0 Arquitecturas. O'Reilly Media. Mayo, 2009.
- [Hun04] Hunter, David; Watt, Andrew; Rafter, Jeff. Beginning XML, 3rd Edition. Wrox Press. 2004.
- [Har04] Harold, Elliotte; Means, W. Scott. XML in a Nutshell. O'Reilly & Associates, Paperback, 3rd Edition. 2004.
- [Kan96] Kantor, Michael; James H. Burrows. "Electronic Data Interchange (EDI)". National Institute of Standards and Technology. 1996. URL: <http://www.itl.nist.gov/fipspubs/fip161-2.htm>, Último acceso: Junio 2010.
- [Leo04] León Serrano, Gonzalo. Ingeniería de Sistemas de Software. 1era. Edición. Isdefe. 2004.
- [Mca08] McArthur, Kevin. Pro PHP Patterns, Frameworks, Testing and More. First Edition. Apress. 2008.
- [Mey98] Meyer, Bertrand. Object-Oriented Software Construction. 2nd Edition, Prentice Hall 1998.
- [Mye04] Myers, Glenford. The Art of Software Testing. 2nd Ed. John Wiley & Sons, Inc., NY, 2004.
- [New02] Newcomer, Eric. Understanding Web Services: XML, WSDL, SOAP, and UDDI. Independent Technologies Guides. Addison Wesley, 2002.
- [Och09a] Ochoa, Sergio; Gutiérrez, Claudio; Bastarrica, Cecilia. Documentación Electrónica e Interoperabilidad de la Información. Primera Edición, Universidad de Chile. Editora Maval Ltda. 2009.
- [Och09b] Ochoa, Sergio. Arquitecturas de Software Genéricas. Material del Curso "CC57J: Arquitectura de Software". Departamento de Ciencias de la Computación. Universidad de Chile, Chile, Junio 2009.
- [Per08] Pérez Villeda, Mario. Factura Electrónica. 2da. Edición, Tax Editores. 2008.
- [Sol03] Salomon, David. Data Privacy and Security. Springer; 1st Edition. 2003.
- [Som05] Sommerville, Ian. Ingeniería del Software. 7ma. Edición. Pearson Education. 2005.
- [Rum00] Rumbaugh, James. The Unified Modeling Language. First Edition. Addison Wesley. 2000.
- [Van02] van der Vlist, Eric. XML Schema O'Reilly & Associates. June 2002.
- [Wieg03] Wiegers, K. E. Software Requirements. 2nd Edition. Microsoft Press, 2003.
- [Woo08] Woodford, William; Wilson, Valerie; Freeman, Suellen; Freeman, John. Accounting: A Practical Approach (2nd ed.). Pearson Education. 2008.

Referencias Web

- [Aph04] The Apache Software Foundation, Apache 2.0 <http://httpd.apache.org>
- [Apt08] Aptana, Aptana Studio 2.0 <http://www.aptana.com>
- [Dia03] GNOME Community, Dia 0.97. <http://live.gnome.org/Dia>
- [Kum07] KumbiaPHP Framework PHP en español, KumbiaPHPSpirit 1.0 <http://www.kumbiaphp.com>
- [Oxy09] <oXygen/> XML Editor, SyncRO Soft Ltd. <http://www.php.net>
- [Php05] Language Php, Php 5.2.6 <http://www.php.net>
- [Sat01] Servicio de Administración Tributaria. Secretaría de Hacienda. Distrito Federal, México. <http://www.sat.gob.mx>
- [Sii10] Servicio de Impuestos Internos. Ministerio de Hacienda. Santiago, Chile. http://www.sii.cl/factura_electronica/normativa.htm
- [Sql06] Oracle, MySQL 5.0.51b <http://www.mysql.com>
- [W2C02] World Wide Web Consortium, HTML & CSS Standards. Massachusetts Institute of Technology, United States. <http://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss>

Anexo 1: Herramientas y Tecnologías Utilizadas

Planeación del Proyecto



La lista de tecnologías a utilizar son las siguientes:

Dia 0.97 - Diseño UML

Dia es un programa de diseño gratuito, inspirado en Microsoft Visio y es una herramienta que facilita la creación de diagramas UML [Dia03].

Apache 2.0 - Servidor Web

Apache es un servidor web gratuito, potente y que nos ofrece un servicio estable y sencillo de mantener y configurar. Entre sus características encontramos: multiplataforma, sencillo de configurar, libre, capacidad de trabajar con PHP [Aph04]. Este servidor es el usado por la mayoría de servidores de hosting en la actualidad, además de poder ser utilizado como servidor local en el computador personal.

Php 5.2.6 - Lenguaje de Programación

PHP es un lenguaje de scripting, el cual puede ser embebido dentro de páginas HTML. Gran parte de su sintaxis fue tomada de C, Java y Perl con un par de características específicas propias de PHP. El objetivo del lenguaje es permitir a Desarrolladores Web escribir páginas generadas dinámicamente con rapidez [Php05]. Entre sus ventajas encontramos la facilidad de desarrollo que este permite, además claro de ser open source, además de ser el lenguaje de mayor utilización en desarrollos Web.

MySQL 5.0.51b - Base de Datos

Php y MySQL son la pareja perfecta para el desarrollo de sitios web, ya que cuentan con gran compatibilidad ya que Php contiene varias funciones para realizar la interacción entre los mismos, además de ser gratuito y de fácil configuración [Sql06].

KumbiaPHPSpirit 1.0 - Framework de Desarrollo

KumbiaPHP es un framework para aplicaciones web libre escrito en PHP5. Basado en las prácticas de desarrollo web como DRY y el Principio KISS para software comercial y educativo. Kumbiaphp fomenta la velocidad y eficiencia en la creación y mantenimiento de aplicaciones web, reemplazando tareas de codificación repetitivas por poder, control y placer [Kum07].

Aptana Studio 2.0 - IDE de Desarrollo

Aptana Studio es una herramienta IDE para el desarrollo de aplicaciones web (Php, Html, Css, JavaScript), al cual se le pueden integrar diferentes plugins que facilitarán la tarea de la codificación [Apt08].

<oXygen/> 11.2 - Editor de XML

<oXygen/> XML Editor es una plataforma de desarrollo XML con soporte para las principales estándares de la W3C, y ofrece diferentes formas de trabajo: Editor de Texto, Editor WYSIWYG, Editor de Tablas y Editor de Árbol [Oxy09].

Anexo 2: Documento de Requisitos de Usuario.

Levantamiento de Requisitos



1. Introducción

El objetivo de este documento es recolectar, analizar y definir las necesidades características de alto nivel del sistema de Facturación Electrónica, en adelante SFE.

El documento está enfocado en las capacidades que necesitan los interesados en el sistema y en el por qué estas necesidades existen. Estas son expresadas en términos generales y de fácil comprensión por el usuario final.

Las necesidades expresadas en este documento serán detallados en el *Documento de Requisitos de Software* y el documento *Diagramas de Casos de Uso*.

1.1 Propósito

El propósito de este documento es expresar la visión general que los interesados en el proyecto tienen sobre el sistema a construir. En particular se busca definir los requerimientos de alto nivel en términos de las necesidades de los interesados, y las características del sistema que las satisfagan.

1.2 Alcance

Este documento aplica solamente al sistema SFE dejando fuera del alcance los sistemas con los que podrá interactuar en el futuro. El sistema permite crear facturas electrónicas, al mismo tiempo que ofrece una mejor organización de clientes y ventas realizadas. El sistema permitirá cumplir con las normas definidas por el Servicio de Administración Tributaria y llevará la organización de las series y folios utilizados en las diferentes facturas emitidas.

2. Posicionamiento

2.1 Oportunidad de Negocio

En la actualidad existen muy pocos contribuyentes que utilizan la facturación electrónica, sin embargo a partir del próximo año esta será una actividad obligatoria y todos los contribuyentes deberá aplicar esta nueva disposición del gobierno mexicano.

La facturación electrónica, será un servicio utilizado por todos los contribuyentes, por lo tanto una herramienta de esta índole se traduce en un principal beneficio que es el cumplimiento de la norma, además de las ventajas que esto trae consigo.

2.2 Descripción del Problema

El Problema de	No contar con un sistema de facturación electrónica.
Afecta a	Los contribuyentes, que deberán emitir facturas electrónicas a partir de Enero del 2010.
Y su impacto es	Un incumplimiento de las normas fiscales, que son una obligación, y en no acatarlas se traduce infracciones o multas económicas.
Una solución exitosa podría ser	Contar con una herramienta que facilite este proceso, que reemplace el modelo tradicional de emitir facturas, donde se mandaba a imprimir un bloc de facturas las cuales son llenadas con lapicera, ahora en electrónico incluso se evita tener facturas con errores, ya que estos pueden ser corregidos en un momento prudente.

2.3 Definición del Posicionamiento del Producto

Para	Todos los contribuyentes que no cuentan con un sistema de facturación electrónica.
Que	Necesitan cumplir con los requerimientos del SAT, buscan tener además un mejor seguimiento de la contabilidad de sus finanzas.
El SFE	Es una herramienta web
que	Ofrece el servicio de emisión y administración de facturas electrónicas, y ofrece una solución eficiente para cumplir con los requerimientos solicitados.

3. Descripción de Interesados y Usuarios

3.1 Mercado Objetivo

El mercado objetivo de este proyecto está enfocado en atender todas las necesidades de los contribuyentes en su afán de cumplir con los estándares requeridos por el Servicio de Administración Tributaria, pudiendo ser: personas físicas o personas morales.

3.2 Interesados o Stakeholders

Esta sección describe las características y la responsabilidad principal de cada uno de los interesados en la construcción de este sistema. Ellos deberán quedar satisfechos con la funcionalidad del sistema y serán quienes validen que efectivamente el sistema resuelve la problemática presentada.

- **Contribuyente**

Empresa o persona que tiene la obligación de emitir facturas por sus ventas o servicios realizados y es quien solicita la construcción del sistema.

Responsabilidad: Proveer todos los recursos disponibles para facilitar la recopilación de la información del dominio del problema y colaborar con la construcción del sistema.

- **Cliente**

Son los clientes a los que el contribuyente tendrá que emitir facturas electrónicas y este deberá recibirlas en formato electrónico para su posterior impresión en caso de ser necesario.

Responsabilidad: Proveer la información acerca de la mejor forma de recibir y/o almacenar las facturas electrónicas que recibe del contribuyente.

- **Contador**

Gestiona y registra las operaciones contables del contribuyente, generalmente el que realiza la facturación de la misma.

Responsabilidad: Administrar y gestionar la contabilidad del contribuyente y apoyarlo en sus obligaciones con el Sistema de Administración Tributaria.

- **Sistema de Administración Tributaria**

Dependencia de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público del Gobierno de México, encargada de todas las declaraciones que deben reportar los contribuyentes por sus actividades fiscales, concretamente el tema de la facturación e impuestos.

Responsabilidad: Definir los estándares que debe cumplir el sistema para cumplir con las obligaciones del contribuyente. Además es quien deberá validar el correcto funcionamiento del sistema propuesto.

3.3 Usuarios del Sistema

Los usuarios del sistema serán los encargados de interactuar directamente con el sistema ya que son ellos quienes introducirán la información del mismo, y de igual manera son los que accederán a la información que esta almacenada.

- **Administrador**

La empresa o contribuyente es quien tomará el rol de administrador del sistema y tendrá que definir toda la información necesaria para la configuración del sistema y podrá en cualquier momento tener acceso ilimitado a toda la información.

Entre sus principales tareas en el sistema están: *ingresar y configurar su información fiscal, otorgar folios para las facturas de las diferentes sucursales, administrar los usuarios, administrar clientes, gestión de la facturación y acceso a diferentes estadísticas y reportes.*

- **Encargado de Sucursal**

Este usuario, tiene tareas similares al administrador, pero solo para la sucursal que haya sido asignado.

Sus tareas al igual que el administrador serán: *solicitar folios para las facturas que se emitirán en la sucursal, administrar los usuarios, administrar clientes, gestión de la facturación y acceso a diferentes estadísticas y reportes..*

- **Vendedor**

Una sucursal podrá tener uno o varios vendedores, son quienes tendrán contacto con los clientes y deberán emitirles facturas por sus compras.

Sus tareas se concentran en: *Emitir facturas electrónicas a los clientes, enviar las facturas emitidas a los clientes y asignar cuales de ellas han sido pagadas.*

- **Contador**

Por último el usuario contador, será quien llevará el registro de las facturas emitidas por el contribuyente y podrá auxiliar al mismo en sus declaraciones a realizarse de manera mensual.

Este usuario podrá: *acceder a toda la facturación realizada por la empresa o contribuyente, sin embargo no podrá modificar nada, su tarea se basa en analizar la información generada y entregar las declaraciones necesarias a las entidades del Sistema de Administración Tributaria.*

3.4 Lógica del Negocio

Este proceso está enfocado en la emisión de facturas electrónicas y además engloba la administración de los recursos que una factura requiere, tales como: clientes, productos, medidas, y reportes mensuales.

Para emitir una factura se realizará el proceso tradicional de facturación, y es primero definir a que cliente se le emitirá dicha factura, después de esto deberá definirse la compra o servicio adquirido por el cliente, agregando un listado de estos si así se requiere.

El sistema hará los cálculos necesarios y definirá la factura en el formato tradicional, en todo este periodo la factura puede ser considerada como temporal y en caso de detectar errores se podrán corregir sin problema alguno.

Una vez que la factura esté lista para ser emitida o entregada deberá ser procesada y en este punto el sistema le asignará un número de folio de la serie correspondiente, con esto la factura habrá sido emitida y se podrán obtener los archivos electrónicos necesarios: Archivo de Impresión (Pdf), Archivo de Datos (Xml). Estos archivos deberán tener las características que señala el SAT.

El usuario podrá decidir si entregará la factura impresa o en medios electrónicos; cabe señalar que ambos casos son válidos, siempre y cuando se lleve el registro de las facturas emitidas.

Al final del mes, el sistema generaría un reporte mensual que debe ser entregado al SAT como parte de las declaraciones que debe realizar el contribuyente, este nuevamente debe estar acorde a los lineamientos marcados en el estándar del SAT. El proceso se repetiría por cada factura emitida y los reportes mensuales siempre al final del mes ejercido.

4. Características del Producto

4.1 Usuarios y Sucursales

El sistema podrá trabajar con diferentes usuarios según las necesidades del negocio y/o contribuyente, así mismo podrá definir diferentes sucursales, y de esta manera tener clasificado el trabajo de cada uno de los colaboradores.

Para esto será necesario que el usuario administrador pueda definir todos los usuarios que podrán acceder al sistema, así como asignarlos a alguna de las posibles sucursales que también podrá administrar. Tanto para usuarios como para sucursales, el administrador podrá registrar, consultar, modificar y eliminar los registros como él lo requiera.

Al momento de registrar un nuevo usuario, el administrador deberá indicar el rol que este tendrá en el sistema: Encargado de Sucursal, Vendedor, Contador; además de asignar los permisos que tendrá cada uno de ellos.

Una vez que el usuario es registrado por el administrador, podrá tener acceso al sistema por medio de un nombre de usuario y contraseña, y este solo tendrá acceso a los permisos que le hayan sido otorgados por el administrador. Por seguridad no deberá existir más de un administrador y este solo debiera ser utilizado por el propio contribuyente.

4.2 Configuración General

El sistema debe ser de muy fácil configuración de acuerdo a las necesidades que requiera el contribuyente, esta configuración podrá ser modificada en cualquier momento por el administrador, y los puntos que involucra están relacionados con la forma en que trabajará el sistema.

- **Generales:** Esta categoría el administrador define el nombre que le pondrá a su negocio, podrá agregar el logo de su negocio si así lo desea. Además definirá la cantidad de líneas que desea ver en los listados o reportes, definir el tiempo que debería mantenerse abierta la sesión en caso de inactividad, activar si usaría o no sucursales.
- **Unidades:** Las unidades de medida serán utilizadas en el momento de crear nuevas facturas, y estas serán del tipo: kg, pza, mes, caja, servicio, etc. Solo es necesario que el administrador tenga la opción de registrar y eliminar unidades, estas deberán estar disponibles al momento de crear una nueva factura.
- **Impuestos:** Cada factura o comprobante fiscal podrá tener diferentes impuestos, dependiendo el régimen con que la empresa haya sido registrada, siendo el más común el IVA 16%, aquí el administrador podrá seleccionar que impuestos deberán ser aplicados a todas sus facturas.
- **Correo:** El sistema podrá enviar por correo electrónico las facturas emitidas, en esta sección podrá definirse el asunto, remitente y correo de respuesta, que tendrán estos correos.

- **Moneda:** El sistema podrá trabajar con dos tipos de moneda además del peso mexicano: USD y EUR. El usuario en esta sección podrá elegir con cuales de ellas deberá trabajar el sistema.
- **Leyendas:** El sistema tendrá diferentes leyendas que deberán ser configurables por el administrador, detalles como la firma de cada correo electrónico enviado, además de poder definir una cabecera o añadir información de pago a los correos.

4.3 Productos y Servicios

Cada factura describe la venta de uno o varios productos y/o servicios, los cuales podrán estar predefinidos por el administrador y de esta manera hacer más eficiente la creación de la factura, al no tener que estar escribiendo el nombre del producto o servicio cada vez que se requiera.

El administrador podrá registrar nuevos productos o servicios, además de poder consultarlos, modificarlos o eliminarlos si así lo requiere. Estos productos y servicios deberán estar disponibles al momento de crear una nueva factura.

4.4 Clientes

Toda factura requiere un cliente al cual será emitida, para esto el administrador y encargados de sucursal podrán agregar nuevos clientes para posteriormente sean utilizados al momento de crear una nueva factura, el registro del cliente deberá contener su información fiscal que se requiere para poder emitirle una factura.

El administrador podrá registrar nuevos clientes, además de poder consultarlos, modificarlos o eliminarlos si así lo requiere. Este listado de clientes deberá estar disponible al momento de crear una nueva factura.

Existen tres tipos de clientes: Persona Física, Persona Moral y Cliente Extranjero, ellos tendrán diferentes campos y por ello es necesario contemplar sus diferencias al momento de desarrollar este sistema.

Además existe un cliente genérico que será utilizado para facturar al público en general, ya que estos deben ser clasificados de manera diferente según los estatutos del SAT.

4.5 Configuración Fiscal

Hasta el punto anterior, podríamos emitir facturas que serían impresas de manera tradicional, para el caso de la factura electrónica es necesario configurar el sistema para poder emitir facturas electrónicas según lo establece el SAT, para esto se deben configurar las siguientes secciones:

- **Información Fiscal:** El administrador podrá capturar la información fiscal del contribuyente, datos como dirección, ciudad, estado, etc. Esta información será presentada en los encabezados de las facturas emitidas, ya que es la información del negocio que emite la factura.

- **Firma Electrónica - FIEL:** La firma electrónica es muy importante para poder emitir facturas electrónicas, ya que con esta se podrán firmar las facturas emitidas y además servirá para solicitar series y folios al SAT.

La FIEL tiene un tiempo de vigencia y es responsabilidad del administrador ingresar su nueva firma electrónica cuando sea necesario.

En esta sección el administrador podrá cargar un par de archivos (.key y .cer) que son necesarios para poder emitir facturas electrónicas y a su vez solicitar series y folios para la emisión futura.

Este proceso debería realizarse con personal capacitado, ya que es un tema delicado.

- **Series y Folios:** Las series y folios son la forma en que se define la unicidad de cada factura, ya que el contribuyente no podrá utilizar el mismo folio en más de una factura.

El administrador podrá consultar el estado de sus folios disponibles y cuando sea necesario podrá solicitar al SAT nuevos folios, los cuales deberán ser registrados en el sistema, para posteriormente ser utilizados.

Los folios, deben tener datos importantes como son: Año y número de aprobación, Serie, Folio Inicial y Folio Final, así como la fecha de recepción de los folios.

4.5 Emitir Factura Electrónica

El módulo principal de este sistema es la emisión de facturas electrónicas, y es el objetivo real del desarrollo de este sistema, este será complementado por los módulos descritos anteriormente.

Una factura podrá ser emitida por el mismo administrador, además del encargado de una sucursal y los vendedores. La factura se podrá al momento de realizar determinada venta siguiente el siguiente proceso:

1. Seleccionar el Cliente a quien será emitida la factura.
 - Si es una venta de mostrador, se deberá seleccionar cliente genérico.
2. Si el cliente no se encuentra registrado, realizar el proceso manualmente.
 - Si es un cliente no registrado, al crear la factura deberá guardarse la información del cliente automáticamente.
3. Agregar los productos y servicios que describen la venta realizada.
 - No olvidar indicar: cantidad, concepto, precio e importe.
4. Verificar que la suma total sea correcta, el sistema calculará de manera automática el valor del IVA (16%).

5. Una vez que la factura esté terminada y esta sea correcta se presionará un botón para generar la factura, en este momento el sistema le asignará el folio correspondiente.
6. El usuario podrá descargar, imprimir o enviar por correo electrónico la factura en formato PDF y XML.
7. El usuario podrá cancelar la factura si así lo desea, el folio utilizado ya no podrá volver a ser utilizado. Al cancelar una factura, se debe escribir una justificación más que nada para tener un histórico de eventos.
8. El usuario puede asignar un pago a la factura, para así llegar un control de cuales facturas ya han sido pagadas.
9. El usuario puede agregar comentarios a la factura, por alguna observación que esta pudiera tener y sea necesario tenerla en cuenta.

Si la factura nunca fue creada, presionando el botón correspondiente, la información nunca sería almacenada y por lo tanto la factura nunca se generó. Es importante marcar el fin de la edición de la factura con el botón: crear factura. Por otra parte, nunca se podrá crear una factura con fecha anterior a la que tenga la última factura emitida.

4.6 Facturación

Todos los usuarios tendrán acceso a las facturas que han sido emitidas previamente y podrán utilizar diferentes filtros para encontrar más fácil determinada factura. La consulta de facturas implica poder ver la información de estas, además de poder imprimirlas, enviarlas por correo electrónico al cliente, así como cancelarlas por algún motivo.

Una factura que ha sido creada no puede ser modificada, ni mucho menos eliminada, estas permanecerán en la base de datos por el periodo señalado por el SAT.

4.7 Reportes Mensuales

Una vez que se han creado facturas electrónicas, el SAT solicita a los contribuyentes entregar cada mes un reporte mensual de sus actividades en un archivo de texto (.txt), este podrá ser generado a petición del administrador o en su defecto el contador responsable.

El archivo de texto que solicita el SAT para el reporte mensual de actividades, tendrá que llevar un formato especificado por la Resolución Miscelánea Fiscal de 2009, y una vez generado deberá ser entregado al Sistema de Administración Tributaria, por medio de su sitio web.

5. Restricciones

El sistema debe respetar las restricciones y normativas vigentes del SAT, todo lo referente a la emisión de comprobantes fiscales digitales. Para mayor información al respecto visitar la siguiente dirección:

http://www.sat.gob.mx/sitio_internet/e_sat/comprobantes_fiscales/default.asp

En esta página se explican las características mínimas que debe contener un sistema para la emisión de facturas electrónica.

6. Manual de Usuario

Es necesario que el sistema cuente con un manual de usuario que describirá la navegación por el sistema y las funcionalidades que contiene en su totalidad. Además de realizaciones de funcionalidades típicas completas, que permitirán al usuario ver todos los pasos necesarios a seguir para terminar un proceso con éxito.

Este documento describe los requerimientos que deben ser desarrollados en el sistema propuesto.

Este documento será utilizado posteriormente en la fase de diseño, y se complementa con los diagramas de casos de uso.

Anexo 3: Documento de Requisitos de Software.

Análisis de los Requisitos

1. Introducción

El objetivo de este documento es analizar y expresar de una manera más detallada los requisitos presentados por el usuario final, ahora este documento estará enfocado a definir los requisitos funcionales y no funcionales que debe cubrir el sistema.

Este documento junto con los diagramas de casos de uso, serán la base para poder acceder a la fase siguiente, que es el diseño de la solución.

1.1 Propósito

El propósito de este documento es expresar los requerimientos de una manera más detallada, basada en un análisis previo de los requerimientos de usuario, habiendo detallado estos requerimientos podremos comenzar con el diseño de la solución.

1.2 Alcance

Este documento al igual que el documento de Requisitos de Usuario aplica solamente al sistema propuesto, dejando fuera del alcance los sistemas con los que podrá interactuar en el futuro.

El alcance a cubrir en este documento solo contempla las necesidades expresadas por el usuario, este documento no debiera agregar más funcionalidad que la requerida en el documento de Requisitos de Usuario.

2. Requisitos Funcionales

2.1 Usuarios

El sistema a desarrollar deberá ofrecer al Administrador, la posibilidad de crear nuevos usuarios, en entre tres tipos diferentes: Encargado de Sucursal, Vendedor y Contador. Es importante señalar que el usuario **Administrador** es creado por defecto en la puesta en producción del sistema.

El Administrador tendrá acceso a un mantenedor de usuarios, pudiendo realizar en cualquier momento las acciones básicas como: Registrar, Consultar, Modificar y Eliminar. Si lo cree conveniente además podrá inhabilitar a alguno de los usuarios registrados.

El **Encargado de Sucursal** solo podrá crearse y asignarse, si el sistema es configurado previamente para permitir el uso de diferentes sucursales. Solo se pueden crear tantos encargados como sucursales haya disponibles.

Los **Vendedores** pueden ser registrados por el administrador, y en el caso de sucursales el encargado de la sucursal podrá apoyar en esta necesidad. Estos deberán ser asignados a una sucursal o en su defecto directamente a la empresa. Estos vendedores podrán más adelante emitir facturas electrónicas.

Por último el **Contador**, que será creado por el administrador, tendrá acceso solo a lo relacionado a los asuntos financieros de la empresa, y así poder llevar el control las acciones a realizar ante el Sistema de Administración Tributaria.

Todos los usuarios deberán iniciar sesión para poder acceder el sistema, esto se realizará por medio de un nombre de usuario y una contraseña, la cual deberá ser encriptada por cuestiones de seguridad.

Además el sistema ofrecerá la opción de cerrar la sesión, una vez que el usuario haya terminado de realizar las actividades necesarias.

Información de los Usuarios: Nombre de Usuario, Contraseña, Nombre(s), Apellido Paterno, Apellido Materno, Correo Electrónico, Tipo de Usuario.

Acciones a realizar con Usuarios: Registrar, Consultar, Modificar, Eliminar, Reporte, Asignar Sucursal, Iniciar Sesión, Cerrar Sesión, Cambiar Contraseña, Recuperar Contraseña.

2.2 Sucursales

El sistema deberá ser configurado para aceptar o no la posibilidad de subdividir la administración del sistema en sucursales.

En el caso de que se haya optado por tener diferentes sucursales, el usuario administrador será quien se encargue de: *Registrar, Consultar, Modificar y Eliminar*, las diferentes sucursales de la empresa. Por lo tanto es necesario desarrollar un Mantenedor de Sucursales.

Cada sucursal deberá tener asignado a otro usuario: “Encargado de Sucursal” que será el responsable de la administración y facturación de dicha sucursal.

Cada sucursal podrá tener 1 ó más vendedores, que son los encargados de emitir las facturas que sean necesarias.

Cada sucursal tendrá la posibilidad de emitir sus propias facturas, que serán clasificadas con una serie diferente, y una numeración consecutiva independiente de las otras sucursales existentes.

Si se elige la opción de no trabajar con sucursales, el sistema no dará acceso a la administración de sucursales, pero el sistema internamente trabajará con una única sucursal. Esta será identificada como “Principal”.

Información de las Sucursales: Nombre, Dirección, Colonia, C.P., Ciudad, Estado, Teléfono, Email.

Acciones a realizar con Sucursales: Registrar, Consultar, Modificar, Eliminar, Reporte, Asignar Encargado, Asignar Vendedores.

2.3 Configuración General

El administrador podrá modificar los parámetros de configuración del sistema, estas características son:

- Nombre Comercial de la Empresa.
- Logo y/o Slogan de la Empresa.
- Color base del sistema, por default será Azul.
- Líneas a mostrar en los reportes o listados.
- Tiempo de inactividad antes de cerrar la sesión.
- Seleccionar el uso o no de sucursales.

Información de las Configuración: Nombre Comercial, Logo, Slogan, Color Base, Número de Líneas, Tiempo de Sesión, Sucursales.

Acciones a realizar con la Configuración: Actualizar nombre, logo, slogan, color, líneas, tiempo, sucursales.

Unidades.

El administrador podrá configurar las diferentes unidades de medida que se utilizarán al momento de emitir facturas electrónicas. Para esto es necesario contar con un pequeño mantenedor para registrar y eliminar unidades según sea requerido por el administrador.

Información de las Configuración: Nombre o Abreviatura.

Acciones a realizar con Configuración: Registrar Unidad, Eliminar Unidad, Reporte.

Impuestos.

El administrador podrá seleccionar que impuestos deberán ser aplicados a las facturas emitidas según el régimen fiscal en que se encuentre registrado. Los impuestos estarán previamente definidos y el administrador del sistema solo deberá elegir cuáles de ellos deben ser aplicados a sus facturas.

Información de los Configuración: Nombre, Porcentaje, Tipo.

Acciones a realizar con Configuración: Agregar Impuesto, Quitar Impuesto.

Correo.

El administrador podrá configurar la información que se utilizará para el envío de facturas por correo electrónico a través del sistema, esta información es: Nombre del Remitente, Asunto y Correo para Respuesta.

Información de las Configuración: Remitente, Asunto, Correo de Respuesta.

Acciones a realizar con la Configuración: Actualizar remitente, asunto, correo respuesta.

Monedas.

El administrador podrá seleccionar que monedas deberán ser aplicados a las facturas emitidas. Las diferentes monedas estarán previamente definidas y el administrador del sistema solo deberá elegir cuáles de ellas pueden ser utilizadas en sus facturas.

Información de los Configuración: Nombre, Signo.

Acciones a realizar con Unidades: Agregar Moneda, Quitar Moneda, Reporte.

Leyendas.

Las leyendas configurables serán utilizadas como plantillas de los correos o mensajes a enviar por el sistema, estas leyendas podrán ser utilizadas en el envío de las facturas de correo electrónico, por ejemplo: Datos de Pago, Información de Contacto, etc. Esta información también solo podrá ser modificada por el administrador del sistema, pero todos los usuarios podrán utilizarlas al emitir facturas electrónicas.

Estas leyendas podrán ser agregadas al momento de crear la factura seleccionando cualquiera de ellas según lo que se desee agregar.

Información de las Configuración: Título, Texto, Sección (Superior o Inferior).

Acciones a realizar con la Configuración: Registrar, Consultar, Modificar, Eliminar y Reporte.

2.4 Productos y Servicios

El sistema tendrá un catálogo de los productos y servicios que el cliente ofrece y en su momento requerirá para definir el detalle de la venta de las facturas que se vayan emitiendo.

El administrador es quien tendrá la posibilidad de administrar estos productos a través de un mantenedor que le dé la posibilidad de registrar, consultar, modificar y eliminar productos y/o servicios.

Los vendedores podrán crear facturas y tendrán que desglosar el detalle de la venta, pudiendo utilizar los productos previamente definidos o escribir el concepto manualmente.

La intención de este catálogo es tener predefinidos los productos de mayor consumo y así ahorrar tiempos al momento de generar la factura, ya que este almacenaría el nombre o concepto y el precio del mismo, y así sea utilizada al momento de crear la factura, aunque esta pueda ser modificada justo antes de emitir la factura.

Información de Productos: Código, Nombre, Precio.

Acciones a realizar con Productos: Registrar, Consultar, Modificar, Eliminar, Reporte.

2.5 Clientes

El sistema tendrá un catálogo de los clientes de la empresa, es necesario tener la información fiscal del cliente para poder emitirle una factura por sus compras, cuando un cliente es frecuente no será necesario tener que volver a capturar su información cada vez que realice una compra.

Los clientes que sean utilizados en alguna factura, se almacenarán automáticamente en el catalogo y en una posterior compra ya solo será necesario ingresar su RFC para poder obtener su información.

Además se contará con un mantenedor al que el administrador y encargado de sucursal podrán acceder, y podrán editar la información si así lo desean, incluso registrar nuevos clientes o eliminar alguno si ya no es necesario tenerlo registrado.

Información de Clientes:Rfc, Nombre o Razón Social, Domicilio, Colonia, Ciudad, Estado, CP, Teléfono, Correo Electrónico.

Acciones a realizar con Clientes: Registrar, Consultar, Modificar, Eliminar, Reporte, Buscar por Rfc, Registrar al momento de facturar.

2.6 Configuración Fiscal

El administrador o el contador deberán configurar el sistema para poder emitir facturas electrónicas como lo establecen los estatutos definidos por el Sistema de Administración Tributaria, por lo que serán necesarios los siguientes parámetros de configuración:

- **Información Fiscal:** La información fiscal de la empresa es muy importante ya que contiene la información del contribuyente y deberá ser presentada en todas las facturas que se emitan.
 - a. RFC, no se podrá modificar, pero se mostrará siempre.
 - b. Razón Social, no se podrá modificar, pero se mostrará siempre.
 - c. Nombre Comercial, similar al de la configuración general. Opcional.
 - d. Dirección (Calle, Num. Ext., Num. Int., Colonia).
 - e. Ciudad, Municipio y Estado.
 - f. Código Postal.
 - g. Teléfono Fijo y Teléfono Celular. Opcional.
 - h. Fax. Opcional.

Información de Configuración Fiscal: Rfc, Nombre o Razón Social, Nombre Comercial, Calle, Número Exterior, Número Interior, Colonia, Ciudad, Municipio, Estado, CP, Teléfono, Celular, Fax.

Acciones a realizar con Configuración Fiscal: Actualizar información fiscal, Nombre Comercial, Calle, Número Exterior, Número Interior, Colonia, Ciudad, Municipio, Estado, CP, Teléfono, Celular, Fax.

- **Firma Electrónica - FIEL:** El Administrador o Contador asignado al sistema serán los responsables de registrar la firma electrónica que será utilizada en la emisión de facturas electrónicas. Esta deberá ser solicitada al SAT, existe una herramienta que ayuda en el proceso: SOLCETI.

La creación de la firma electrónica no es parte de la funcionalidad del sistema propuesto, sin embargo es necesario que esté disponible ya que será con ella con lo que se firmen de manera digital las facturas electrónicas.

El administrador tendrá que registrar su firma electrónica ingresando los siguientes datos:

- a. Fecha de Emisión de la Firma Electrónica.
- b. Número de Serie, entregado por el SAT al momento de solicitar la FIEL.
- c. Clave Privada, definida al solicitar al SAT la FIEL.
- d. Llave de la Fiel, Archivo con extensión .key, entregada por el SAT.
- e. Certificado de la Fiel, Archivo con extensión .cer, entregada por el SAT.

Con estos archivos podrán solicitarse posteriormente series y folios para las facturas electrónicas que se desean emitir.

Esta firma electrónica tendrá la vigencia definida por el Sistema de Administración Tributaria, y dejará de ser utilizada una vez que haya sido superada la fecha límite de la misma, entonces el contribuyente deberá solicitar una nueva y repetir el proceso.

Este proceso debería realizarse con personal capacitado, ya que es un tema delicado y requiere todo un proceso previamente definido por el Sistema de Administración Tributaria.

Información de la Firma Electrónica: RFC, Fecha Emisión, Fecha Vencimiento, Número de Serie, Clave Privada, Llave Fiel (.key), Certificado Fiel (.cer).

Acciones a realizar con Clientes: Registrar Fiel, Reporte Fiel.

- **Series y Folios:** Una vez que tenemos la firma electrónica se deben solicitar series y folios para poder asignarlos a las facturas que se vayan creando, para realizar esto, nuevamente accederíamos al sitio web del SAT, para solicitarlos.

Una vez que se realice el proceso que señala el SAT para la solicitud de series y folios recibiremos un archivo en formato .txt con la estructura siguiente:

```
|SAT970101EA2|9876567876543234098|31/01/2004 12:00:00|3|
|A|1|200|
|B|201|300|
|B|301|400|
devCZR5RYnvdPW6ZamXZmhB+Y+V0lyobQebRrAP7OuJulx6PNI8l6/2ejGMvgiKX5Wxl
uLxLRlpl07/HhJ02oOvgiaoqkIVtIxqMlg21+aKr0om7D//K9/jw2n/DoEPFiUvdfj8OfRes
7AsiFqjUbKKY7rx/R4w/wqQqR5TX0yo=
```

La primera línea es el **encabezado** y contiene 4 campos separados con “|” estos son:

- a. RFC del Contribuyente, 12 o 13 caracteres alfanuméricos.
- b. Número de Serie, 20 caracteres alfanuméricos.
- c. Fecha de Solicitud, 19 caracteres, formato: dd/mm/yyyyhh:mm:ss
- d. Cantidad de Rangos de Folios Solicitados. Numérico.

Enseguida vendrán tantas líneas como la cantidad de rangos de folios solicitados, en el ejemplo anterior se esperarían 3 líneas dado que es el número de folios solicitados.

Cada una de estas definen el **detalle** de los rangos entregados por el SAT, y contienen tres campos separados con “|” estos son:

- a. Nombre de la Serie. Hasta 1-10 caracteres alfanuméricos, incluso la Ñ.
- b. Inicio del Rango, numérico entre 1 y 2147483647.
- c. Fin del Rango, numérico entre 1 y 2147483647, es mayor al inicio.

Tanto el encabezado como cada una de las líneas del detalle, comienzan con “|”.

El resto del archivo contiene la **firma o sello digital** a utilizar en cada una de las facturas que se generen con esta herramienta. Siempre contendrá 172 caracteres alfanuméricos, incluidos caracteres especiales.

Por último es necesario enviar este archivo para generar un acuse de recibo oficial, el certifica que el SAT autoriza la utilización de las series y folios solicitados, esta información deberá registrarse junto con los folios asignados ya que será agregada a cada una de las facturas emitidas, tal y como lo señala el Sistema de Administración Tributaria.

Información de Series y Folios:

Certificado Utilizado

Rfc, Número de Serie, Fecha de Emisión, Fecha de Vencimiento.

Folios

Año, Número, Serie, Inicial, Final, Utilizados, Restantes, Tipo CFD, Fecha de Recepción del SAT.

Acciones a realizar con Series y Folios: Registrar Certificado, Reporte de Certificados, Registrar Folios, Asignar Folio a Factura.

2.7 Facturación

Todos los usuarios, utilizar el módulo de facturación. La creación de facturas inicia en este módulo el cual combina la información detallada en los puntos anteriores en el proceso típico de facturación donde se captura la siguiente información:

1. Fecha de la factura. En este caso sería automático.
2. Datos fiscales del cliente. Información obtenida del catálogo de clientes.
3. Líneas del detalle de la venta realizada, con los siguientes campos:
 - a. Cantidad.
 - b. Concepto.
 - c. Precio.
 - d. Importe.
4. Subtotal. Se calculará de manera automática sumando todos los importes.
5. Impuestos. Se calcularán los impuestos seleccionados en la configuración.
6. Total. Es la suma del Subtotal más los Impuestos.
7. Total con letra. Automático por medio de script de conversión.

La factura estará en un estado de “temporal” mientras no se le haya asignado una serie y folio, en este caso la factura podrá ser modificada e incluso desechada.

Una vez que a la factura se le ha asignado una serie y un folio, esta no podrá ser modificada, ni mucho menos eliminada ya que esta serie y folio no podría volver a utilizarse en el futuro.

Todas las facturas podrán consultarse a manera de reporte, pudiendo aplicar filtros por rango de fechas o algún cliente en específico, así como facturas que no han sido entregadas o cobradas.

Para cada factura que ha sido creada, el sistema nos ofrecerá la posibilidad de:

- Imprimir. Envía a imprimir la factura consultada.
- Descargar XML. Descarga un archivo XML de acuerdo a la estructura especificada por el SAT.
- Descargar PDF. Descarga un archivo PDF de acuerdo a la estructura especificada por el SAT.
- Cancelar. Descartar la factura, indicando un motivo.
- Asignar Pago. Pago parcial o Pago total de una factura.

- Enviar por Correo. Enviar factura al cliente por correo electrónico.
- Agregar Comentario. Comentarios adicionales a la factura.

2.8 Factura Electrónica

Al momento de crear una factura y asignarle una serie y folio estaremos accediendo al proceso de facturación electrónica el cual se caracteriza por los siguientes rubros:

- **Firma Electrónica.** Que se refiere al proceso definido en la configuración fiscal que es donde se solicita al SAT series y folios, con ayuda de la firma electrónica, que le fue entregada al contribuyente al momento de darse de alta en dicha entidad. Estos requerimientos no son parte del sistema propuesto, pero sin embargo son necesarios para su funcionamiento.
- **Archivo de Datos (XML).** Este archivo se genera con la información registrada en la factura, utilizando un formato definido previamente por el SAT, y de esta manera podrá ser leído por otros sistemas de facturación electrónica.
- **Archivo para Impresión (PDF).** El archivo de impresión, sería al equivalente a una factura impresa, pero este contendrá ciertos detalles que lo identifican como una factura generada a través de medio electrónicos. Los cuales se encuentran descritos en los requisitos definidos por el SAT.
- **Reportes Mensuales.** Una vez que el contribuyente ha optado por emitir factura electrónica deberá entregar al SAT a través de su sitio web un archivo de texto con su actividad fiscal de cada mes. Nuevamente este deberá estar basado en el estándar definido previamente por el SAT.

2.9 Reporte Mensual

El administrador y/o contador podrá acceder a los reportes mensuales que deben ser entregados al Servicio de Administración Tributaria, los cuales deberán ser generados en los primeros 5 días del mes siguiente, de lo contrario el sistema lo generaría por default para así poder continuar con la facturación del siguiente mes.

Estos reportes estarán disponibles para su descarga en cualquier momento, pero es responsabilidad del contribuyente entregarlos en su debido momento al SAT. Una vez generados el reporte no podrá ser eliminado, ni modificado; por lo tanto deberá realizarse después de revisar que la facturación del mes anterior haya sido cerrada.

3. Requisitos No Funcionales

Los requisitos no funcionales, también conocidos como requisitos de calidad complementan los requisitos funcionales ya que especifican los criterios que se utilizarán para juzgar la operación del sistema, en lugar de comportamientos específicos. Por lo tanto estos requisitos no describen la información a guardar, ni las funciones a utilizar.

3.1 Disponibilidad

El sistema a desarrollar deberá estar siempre disponible, y acceder con requisitos mínimos desde cualquier computadora. Por tal razón debería realizarse un desarrollo basado en la web, que sea accesible desde cualquier navegador.

Además el sistema debe estar siempre funcionando, por lo que es necesario contar con un servidor que tenga al menos un 95% de tiempo activo.

3.2 Compatibilidad

El sistema será desarrollado en un ambiente web, por lo tanto deberá ser compatible con los distintos navegadores web utilizados en la actualidad, preferentemente los mayormente utilizados: Internet Explorer, Firefox y Google Chrome.

3.3 Escalabilidad

El sistema a desarrollar ofrecerá la posibilidad de ser extendido a nuevas versiones con funciones que por el momento no están contempladas en este proyecto. Deberá ser utilizada alguna arquitectura que permita la integración de nuevos módulos en el futuro.

3.4 Eficiencia

El principal proceso a desarrollar es la emisión de facturas, por lo que es muy importante que el sistema pueda crear una nueva factura en un lapso de tiempo reducido y este no debiera superar los 30 segundos, sin contemplar el tiempo que el usuario pueda utilizar definir los detalles de la misma.

3.5 Usabilidad

El sistema deberá ser de fácil uso para los usuarios del mismo, y además deberá poder ser configurado por el administrador de una manera sencilla, y si esta configuración debiera cambiar en el futuro, hacerlo no debería ser mayor problema.

El sistema deberá mostrar en la interfaz de usuario, mensajes de ayuda o ejemplos para que su utilización se torne sencilla.

3.6 Seguridad

El sistema contendrá información confidencial por lo que es importante utilizar diferentes técnicas que garanticen la seguridad de la información, sobre todo en los temas de firma electrónica. Además es necesario resguardar la información que el sistema genere, por lo que deberán realizarse respaldos automáticos de la información al menos cada mes.

3.7 Calidad del Producto

Este sistema tendrá que apegarse a los estándares definidos por el Servicio de Administración Tributaria, por lo que es importante que se desarrolle un producto de calidad cuyos resultados deberán ser validados de manera estricta, para que estos puedan ser entregados al SAT.

Se debe contar con un exhaustivo plan de pruebas, ya que al ser un proceso financiero que involucra responsabilidades fiscales del contribuyente debe de ser garantizada su correcta funcionalidad.

4. Restricciones

El Servicio de Administración Tributaria es quien define algunos de los requerimientos que deben ser desarrollados y estos se encuentran descritos en diferentes documentos que se pueden descargar del sitio web del SAT.

4.1 Factura Impresa (Pdf)

El sistema estará enfocado en la emisión de facturas electrónicas, sin embargo hay situaciones en las que el cliente requiere que se le entregue una factura impresa, por esta razón es necesario crear una factura en formato pdf, para su posterior impresión y debe tener la siguiente estructura:

The image shows a printed invoice from AMECE A.C. with several fields highlighted by numbered callouts (1-6):

- 1:** No. Certificado: 00001000000000000113
- 2:** Sello Digital (QR code)
- 3:** Año y no. de aprobación de folios 20051
- 4:** Mexico D.F. a 6 de Septiembre de 2005 16:04:02
- 5:** Este documento es una impresión de un comprobante fiscal digital
- 6:** Cadena Original (Barcode)

Cantidad	Descripción	Valor unitario	Importe
2	Seminario Factura Electrónica	\$1,500	\$3,000
1	Asignación de Código barras	\$1,500	\$1,500
1	Inscripción Club Aliados	\$5,000	\$5,000
SubTotal			\$9,500
I.V.A.			\$ 450
TOTAL			\$ 9,950

Importe con letra:
Nueve mil novecientos cincuenta pesos M.N.

Cadena Original

Sello Digital

1. **Número de Certificado** de Sello digital. Proporcionado por el SAT.
2. **Sello digital.** Elemento de seguridad en una factura que permite identificar si fue alterada.
3. **Folio** y, en su caso, serie electrónicos con su respectivo año y número de aprobación.
4. **Lugar, fecha y hora** exacta cuando fue emitida la factura.
5. **Leyenda:** Este documento es una impresión de un comprobante fiscal digital.
6. **Cadena original.** Secuencia de datos con la información contenida dentro de la factura electrónica. La cadena original se forma de acuerdo a las reglas y orden establecido por el SAT).

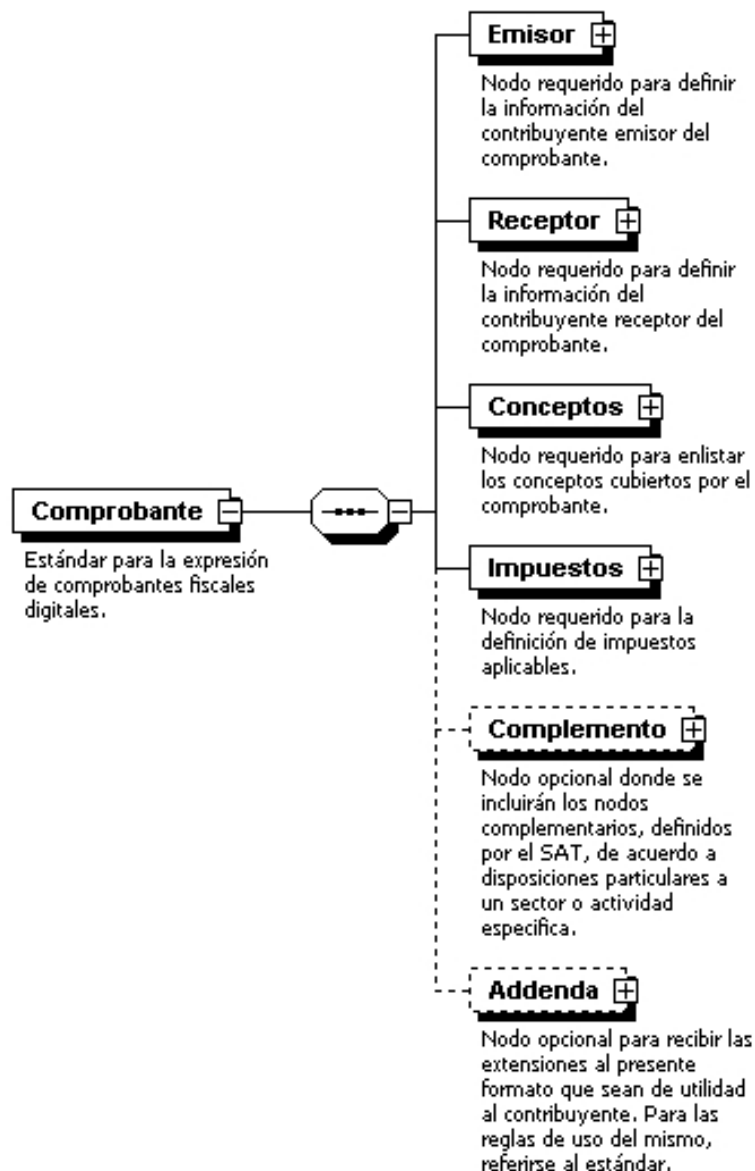
Se podrán encontrar mejores detalles de estos requisitos en la **Resolución Miscelánea Fiscal para 2010**, que se encuentra en la siguiente dirección:

ftp://ftp2.sat.gob.mx/asistencia_servicio_ftp/publicaciones/cfd/CFDRMF2010.pdf

4.2 Factura Electrónica (Xml)

El contribuyente que desea emitir comprobantes fiscales digitales deberá generarlos bajo el siguiente estándar XSD base y los XSD complementarios que requiera, validando su forma y sintaxis en un archivo con extensión XML, siendo este el único formato para poder representar y almacenar comprobantes de manera electrónica o digital.

El sistema por lo tanto deberá generar la factura electrónica utilizando los archivos XSD proporcionados por el SAT para así generar el archivo XML que representa el comprobante fiscal digital, el cual tendrá la siguiente estructura:



Se podrán encontrar mejores detalles de estos requisitos en el Anexo 20 de la **Resolución Miscelánea Fiscal para 2009**, que se encuentra en la siguiente dirección:

4.3 Reporte Mensual (Txt)

Al utilizar comprobantes fiscales digitales, el contribuyente está obligado a enviar un informe mensual por los comprobantes fiscales emitidos, siguiendo para ello las reglas y la secuencia aquí especificada.

1. El archivo del informe mensual deberá ser creado con formato de texto simple, con extensión TXT y contener un registro por reglón.
2. Ninguno de los atributos que conforman el informe mensual deberá contener el carácter | (“pipe”) debido a que este será utilizado como carácter de control en la formación del informe mensual.
3. El inicio de cada registro dentro del informe mensual se marcará mediante un carácter | (“pipe” sencillo).
4. Cada campo individual se encontrará separado de su dato subsiguiente, mediante un carácter | (“pipe” sencillo).
5. Se expresará únicamente la información del dato sin expresar el atributo al que hace referencia. Esto es, si la serie del comprobante es “A” solo se expresará |A| y nunca |Serie A|.
6. En el caso de datos con valor Nulo serán expresados en el informe mensual mediante una cadena de caracteres || (“pipe” doble).
7. El final de cada registro dentro del informe mensual se marcará mediante un carácter | (“pipe” sencillo).
8. Para aquellos contribuyentes que cumplan con lo dispuesto en la regla 1.2.5.3. de la presente Resolución Miscelánea Fiscal, y emitan comprobantes para efectos fiscales en distintos esquemas al mismo tiempo, deberán generar un archivo de informe mensual por cada tipo de esquema de comprobación que utilicen.
9. El nombre del archivo del informe mensual se compone de:
 - a. número del esquema: “1” para Comprobantes Fiscales Digitales y “2” para Comprobantes solicitados por medio de un establecimiento autorizado.
 - b. RFC del emisor. XXXX010101000.
 - c. Mes y Año a ser reportado. mmyyyy

Se podrán encontrar mejores detalles de estos requisitos en el Anexo 20 de la **Resolución Miscelánea Fiscal para 2009**, que se encuentra en la siguiente dirección:

Este documento detalla los nombres de los datos que se utilizarán en el desarrollo del sistema.

Este documento es la base necesaria para la construcción del Diagrama de Entidad Relación.

Anexo 4: Diccionario de Datos.

Diseño de la Solución

Diccionario de Datos

1. Cuenta

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
reseller_id	Entero		X		X		Llave foránea para relacionar con reseller
correo	Alfanumérico	100	X				Correo Electrónico del Administrador
usuario	Alfanumérico	25	X				Nombre de Usuario del Administrador
password	Alfanumérico	32	X				Contraseña de Acceso para Administrador
fecha_registro	Fecha		X			0000-00-00	Fecha de Registro de la Cuenta
fecha_acceso	Fecha		X			0000-00-00	Fecha en la que se accedió por última vez
ip_acceso	Alfanumérico	15	X			0.0.0.0	IP con la que se tuvo último acceso
status	Alfanumérico	25	X			ACTIVA	Situación actual de la cuenta.
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

2. Configuracion

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
cuenta_id	Entero		X		X		Llave foránea para relacionar con venta
color	Alfanumérico	25	X			AZUL	Color base a utilizarse en el sitio
lineas_paginacion	Entero		X			25	Número de líneas en los reportes o listados
tiempo_sesion	Entero		X			30	Tiempo de sesión, periodo inactividad
multisucursal	Alfanumérico	2	X			KO	Indica si trabaja con varias sucursales
multimoneda	Alfanumérico	2	X			KO	Indica si trabaja con varias monedas
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

3. Contribuyente

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
cuenta_id	Entero		X		X		Llave foránea para relacionar con cuenta
paquete_id	Entero		X		X		Llave foránea para relacionar con paquete
rfc	Alfanumérico	13	X				Rfc del Contribuyente
nombre	Alfanumérico	100	X				Nombre o Razón Social del Contribuyente
calle	Alfanumérico	100	X				Calle del Contribuyente
exterior	Alfanumérico	5					Número Exterior del Contribuyente
interior	Alfanumérico	5					Número Interior del Contribuyente
colonia	Alfanumérico	50					Colonia del Contribuyente
localidad	Alfanumérico	50					Localidad o población del Contribuyente
referencia	Alfanumérico	100					Referencia adicional del Contribuyente
municipio	Alfanumérico	50	X				Municipio del Contribuyente
estado	Alfanumérico	25	X				Estado del Contribuyente
país	Alfanumérico	25	X				País del Contribuyente
cpostal	Alfanumérico	5					Código Postal del Contribuyente

telefono	Alfanumérico	25					Teléfono de contacto con el Contribuyente
celular	Alfanumérico	25					Teléfono Celular del Contribuyente
correo	Alfanumérico	100	X				Correo Electrónico del Contribuyente
cedula	Alfanumérico	25					Cedula Fiscal del Contribuyente
nombre_comercial	Alfanumérico	100					Nombre Comercial del Contribuyente
logotipo	Alfanumérico	25					Logotipo para las facturas emitidas
facturas_emitidas	Entero		X			0	Número de Facturas Emitidas, Estadística
promedio_mensual	Entero		X			0	Promedio Mensual de emisión de facturas
visible	Alfanumérico	2	X			OK	Define si el RFC está activo.
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se registró el RFC

4. Leyenda

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
contribuyente_id	Entero		X		X		Llave foránea para relacionar contribuyente
nombre	Alfanumérico	50	X				Nombre para identificar la leyenda
leyenda	Texto		X				Texto que contiene la leyenda
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

5. Impuesto

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
nombre	Alfanumérico	5	X				Nombre del Impuesto
tasa	Decimal		X				Porcentaje o tasa del impuesto
tipo	Alfanumérico	25	X			RETENCION	Tipo de Impuesto: Retenido, Traslado.
visible	Alfanumérico	2	X			OK	Define si el Impuesto está activo.
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

6. Impuestos

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
contribuyente_id	Entero		X		X		Llave foránea para relacionar contribuyente
impuesto_id	Entero		X		X		Llave foránea para relacionar impuesto
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

7. Moneda

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
nombre	Alfanumérico	25	X				Nombre de la Moneda: Dólar Estadunidense
nombre_corto	Alfanumérico	3	X				Nombre corto de la moneda: USD

simbolo	Alfanumérico	5	X				Símbolo de la moneda, \$
visible	Alfanumérico	2	X			OK	Define si la moneda está activa.
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

8. Monedas

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
contribuyente_id	Entero		X		X		Llave foránea para relacionar contribuyente
moneda_id	Entero		X		X		Llave foránea para relacionar moneda
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

9. TipoCliente

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
contribuyente_id	Entero		X		X		Llave foránea para relacionar contribuyente
nombre	Alfanumérico	25	X				Nombre del Tipo: MAYORISTA, FRECUENTE
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

10. Cliente

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
contribuyente_id	Entero		X		X		Llave foránea para relacionar contribuyente
tipo_cliente_id	Entero		X		X		Llave foránea para relacionar tipo cliente
rfc	Alfanumérico	13	X				Rfc del Cliente
nombre	Alfanumérico	100	X				Nombre del Cliente
calle	Alfanumérico	100	X				Calle o domicilio del Cliente
exterior	Alfanumérico	5					Número exterior del Cliente
interior	Alfanumérico	5					Número interior del Cliente
colonia	Alfanumérico	50					Colonia del Cliente
localidad	Alfanumérico	50					Localidad o Población del Cliente
referencia	Alfanumérico	100					Referencia adicional al domicilio
municipio	Alfanumérico	50	X				Municipio del Cliente
estado	Alfanumérico	25	X				Estado donde radica el Cliente
país	Alfanumérico	25	X				País donde se encuentra el Cliente
cpostal	Alfanumérico	5					Código Postal del Cliente
telefono	Alfanumérico	25					Teléfono de contacto con el Cliente
celular	Alfanumérico	25					Teléfono Celular del Cliente
correo	Alfanumérico	100	X				Correo Electrónico del Cliente
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

11. Producto

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
contribuyente_id	Entero		X		X		Llave foránea para relacionar contribuyente
codigo	Alfanumérico	25	X				Código del producto o servicio
nombre	Alfanumérico	100	X				Nombre del Producto o Servicio
precio	Decimal		X				Precio base del producto
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

12. Descuento

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
producto_id	Entero		X		X		Llave foránea para relacionar contribuyente
tipo_cliente_id	Entero		X		X		Llave foránea para relacionar tipo cliente
porcentaje	Entero		X				Porcentaje a incrementar o deducir
tipo	Alfanumérico	25	X			DESCUENTO	Tipo de Descuento: Descuento o Recargo
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

13. Unidad

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
contribuyente_id	Entero		X		X		Llave foránea para relacionar contribuyente
nombre	Alfanumérico	100	X				Nombre o Abreviatura de la Unidad
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

14. Sucursal

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
contribuyente_id	Entero		X		X		Llave foránea para relacionar Sucursal
folio_id	Entero		X		X		Llave foránea de los folios a utilizar
nombre	Alfanumérico	100	X			PRINCIPAL	Nombre de la Sucursal
calle	Alfanumérico	100	X				Calle o domicilio del Sucursal
exterior	Alfanumérico	5					Número exterior del Sucursal
interior	Alfanumérico	5					Número interior del Sucursal
colonia	Alfanumérico	50					Colonia del Sucursal
localidad	Alfanumérico	50					Localidad o Población del Sucursal
referencia	Alfanumérico	100					Referencia adicional al domicilio.
municipio	Alfanumérico	50	X				Municipio del Sucursal
estado	Alfanumérico	25	X				Estado donde radica el Sucursal
país	Alfanumérico	25	X				País donde se encuentra el Sucursal
cpostal	Alfanumérico	5					Código Postal del Sucursal
telefono	Alfanumérico	25					Teléfono de contacto de la Sucursal
celular	Alfanumérico	25					Teléfono Celular de la Sucursal
correo	Alfanumérico	100	X				Correo Electrónico de la Sucursal
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

15. Usuario

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
sucursal_id	Entero		X		X		Llave foránea para relacionar Sucursal
usuario	Alfanumérico	25	X				Nombre de usuario
password	Alfanumérico	25	X				Contraseña del Usuario, cifrado MD5
nombres	Alfanumérico	50	X				Nombre(s) del Usuario
apellidos	Alfanumérico	50	X				Apellidos del Usuario
correo	Alfanumérico	100	X				Correo Electrónico del Usuario
tipo_usuario	Alfanumérico	25	X				Tipo de usuario: Vendedor, Contador, etc
status	Alfanumérico	25	X				Estado actual del usuario: activo, inactivo
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

16. Firma

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
contribuyente_id	Entero		X		X		Llave foránea para relación Contribuyente
fecha_emision	Fecha		X				Fecha de emisión de la FIEL
fecha_vencimiento	Fecha		X				Fecha de vencimiento de la FIEL
numero_serie	Alfanumérico	50	X				Número de Serie de la FIEL
clave_privada	Alfanumérico	50	X				Clave Privada de la FIEL
llave	Alfanumérico	100	X				Ruta del archivo de la llave (.key)
certificado	Alfanumérico	100	X				Ruta del archivo del certificado (.cer)
status	Alfanumérico	25	X				Estado actual de la FIEL, Activa, Inactiva
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

17. Certificado

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
contribuyente_id	Entero		X		X		Llave foránea para relación Contribuyente
firma_id	Entero		X		X		Llave foránea para relación con Firma
fecha_emision	Fecha		X				Fecha de emisión del Certificado
fecha_vencimiento	Fecha		X				Fecha de vencimiento del Certificado
numero_serie	Alfanumérico	50	X				Número de Serie del Certificado
status	Alfanumérico	25	X				Estado actual del Certificado, Activo, Inactivo
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

18. Folio

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
contribuyente_id	Entero		X		X		Llave foránea para relación Contribuyente
certificado_id	Entero		X		X		Llave foránea para relacionar Certificado
fecha_recepcion	Fecha		X				Fecha de recepción del Certificado
anio	Entero		X				Año de Aprobación de los Folios
numero	Entero		X				Numero de Aprobación de los Folios
serie	Alfanumérico	5	X				Nombre de la Serie, A,B,AS
inicial	Entero		X				Número de Folio inicial de la serie
final	Entero		X				Número de Folio final de la serie
actual	Entero						Número de Folio actual o siguiente
utilizados	Entero	50	X				Número de Folios Utilizados
restantes	Entero	100	X				Número de Folios restantes
tipo	Alfanumérico	25	X			FACTURA	Tipo de CFD, por ejemplo factura o recibo
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

19. Cfd (Factura)

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
contribuyente_id	Entero		X		X		Llave foránea para relación Contribuyente
folio_id	Entero		X		X	0	Llave foránea para relación con Folio
certificado_id	Entero		X		X	0	Llave foránea para relación Certificado
firma_id	Entero		X		X	0	Llave foránea para relación con Firma
usuario_id	Entero		X		X	0	Llave foránea para relación con Usuario
versión	Alfanumérico	5	X			2.0	Versión del XML para el comprobante
serie	Alfanumérico	10	X				Serie a la cual pertenece el folio asignado
folio	Alfanumérico	20	X				Folio asignado al comprobante
fecha	Fecha y Hora		X			aaaa-mm-ddThh:mm:ss	Fecha de emisión del comprobante
sello	Alfanumérico	255	X				Sello Digital del comprobante
numero_aprobacion	Entero		X				Número de aprobación del folio asignado
ano_aprobacion	Alfanumérico	4	X				Año de aprobación del folio asignado
forma_pago	Alfanumérico	50				Pago en una sola exhibición	Forma de pago, o cantidad de pagos
no_certificado	Alfanumérico	20	X				Número de Serie del Certificado
certificado	Alfanumérico	255					Certificado encriptado, opcional
subtotal	Decimal					0.0	Subtotal de la venta
descuento	Decimal					0.0	Descuento a realizar, si se requiere
motivo_descuento	Alfanumérico	50					Motivo por el que se realiza el descuento
total	Decimal					0.0	Total de la venta descontando impuestos
método_pago	Alfanumérico	25				Efectivo	Método de Pago, Efectivo, Crédito
tipo_comprobante	Alfanumérico	8	X			ingreso	Tipo de Comprobante, Ingreso, Egreso...
comentarios	Texto						Comentarios adicionales al Comprobante
pagado	Alfanumérico	2	X			KO	Indica si el CFD ya fue pagado, estadística
status	Alfanumérico	10	X			EMITIDA	Status de la factura, opción CANCELAR
motivo_cancelacion	Alfanumérico	255					Motivo por el cual se cancela un CFD
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

20. CfdEmisor

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
cfid_id	Entero		X		X		Llave Foránea para relacionar CFD
rfc	Alfanumérico	13	X				Rfc del Contribuyente
nombre	Alfanumérico	100	X				Nombre o Razón Social del Contribuyente
calle	Alfanumérico	100	X				Calle del Contribuyente
exterior	Alfanumérico	5					Número Exterior del Contribuyente
interior	Alfanumérico	5					Número Interior del Contribuyente
colonia	Alfanumérico	50					Colonia del Contribuyente
localidad	Alfanumérico	50					Localidad o población del Contribuyente
referencia	Alfanumérico	100					Referencia adicional del Contribuyente
municipio	Alfanumérico	50	X				Municipio del Contribuyente
estado	Alfanumérico	25	X				Estado del Contribuyente
país	Alfanumérico	25	X				País del Contribuyente
cpostal	Alfanumérico	5					Código Postal del Contribuyente
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

21. CfdSucursal

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
cfid_id	Entero		X		X		Llave Foránea para relacionar CFD
calle	Alfanumérico	100	X				Calle o domicilio del Sucursal
exterior	Alfanumérico	5					Número exterior del Sucursal
interior	Alfanumérico	5					Número interior del Sucursal
colonia	Alfanumérico	50					Colonia del Sucursal
localidad	Alfanumérico	50					Localidad o Población del Sucursal
referencia	Alfanumérico	100					Referencia adicional al domicilio.
municipio	Alfanumérico	50	X				Municipio del Sucursal
estado	Alfanumérico	25	X				Estado donde radica el Sucursal
país	Alfanumérico	25	X				País donde se encuentra el Sucursal
cpostal	Alfanumérico	5					Código Postal del Sucursal
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

22. CfdReceptor

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
cfid_id	Entero		X		X		Llave Foránea para relacionar CFD
rfc	Alfanumérico	13	X				Rfc del Receptor
nombre	Alfanumérico	100	X				Nombre del Receptor
calle	Alfanumérico	100	X				Calle o domicilio del Receptor
exterior	Alfanumérico	5					Número exterior del Receptor
interior	Alfanumérico	5					Número interior del Receptor
colonia	Alfanumérico	50					Colonia del Receptor
localidad	Alfanumérico	50					Localidad o Población del Receptor
referencia	Alfanumérico	100					Referencia adicional al domicilio

municipio	Alfanumérico	50	X				Municipio del Receptor
estado	Alfanumérico	25	X				Estado donde radica el Receptor
país	Alfanumérico	25	X				País donde se encuentra el Receptor
cpostal	Alfanumérico	5					Código Postal del Receptor
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

23. CfdConcepto

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
cfid_id	Entero		X		X		Llave foránea para relación CFD
cantidad	Decimal		X				Cantidad facturada por el concepto
unidad	Alfanumérico	25					Unidad del producto o servicio
codigo	Alfanumérico	25					Código opcional para identificar servicio
descripcion	Alfanumérico	255	X				Concepto o descripción del producto
precio_unitario	Decimal		X				Precio Unitario del producto vendido
importe	Decimal		X				Importe de la venta, cantidad * precio
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro

24. CfdImpuesto

Nombre	Tipo	Tamaño	NotNull	PK	FK	Default	Descripción
id	Entero		X	X			Llave Primaria. Autoincrementable
cfid_id	Entero		X		X		Llave foránea para relación CFD
nombre	Alfanumérico	5	X			IVA	Nombre del Impuesto: IVA, ISR, IEPS
tasa	Decimal	25	X			16.0	Porcentaje de IVA
importe	Decimal	25	X				Importe total del impuesto
tipo	Alfanumérico	10	X			TRASLADO	Tipo de Impuesto: Traslado o Retención
fecha_registro_at	Fecha		X				Fecha en que se realizó el registro