



# Reporte Final de Estadía

Luis Ángel Fernández Vásquez

Sistema eficiente de facturación enfocado a los  
requerimientos y características de CFDI 3.3



# Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo

Ingeniería en Tecnologías de la Información

Reporte para obtener título de

Ingeniero en Tecnologías de la Información

Proyecto de estadía realizado en la empresa

CODE MÉXICO

Nombre del proyecto

“Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos  
y características de CFDI 3.3”

Presenta

Luis Ángel Fernández Vásquez

Cuitláhuac, Ver. a 2 de abril de 2018.

## ÍNDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>AGRADECIMIENTOS .....</b>                          | <b>1</b>  |
| <b>RESUMEN.....</b>                                   | <b>2</b>  |
| <b>CAPITULO 1 INTRODUCCIÓN .....</b>                  | <b>3</b>  |
| 1.1 Estado del Arte.....                              | 4         |
| 1.2 Planteamiento del Problema .....                  | 7         |
| 1.3 Objetivos.....                                    | 8         |
| 1.4 Definición de variables .....                     | 9         |
| 1.5 Hipótesis.....                                    | 9         |
| 1.6 Justificación del Proyecto .....                  | 10        |
| 1.7 Limitaciones y Alcances .....                     | 11        |
| 1.8 La Empresa CODE MÉXICO .....                      | 12        |
| <b>CAPITULO 2 METODOLOGÍA DE DESARROLLO (XP).....</b> | <b>19</b> |
| 2.1 FASES DE DESARROLLO .....                         | 20        |
| <b>CAPITULO 3 DESARROLLO DEL PROYECTO.....</b>        | <b>39</b> |
| <b>CAPITULO 4 RESULTADOS Y CONCLUSIONES .....</b>     | <b>45</b> |
| 4.1 Trabajos Futuros .....                            | 48        |
| 4.2 Recomendaciones .....                             | 49        |
| <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>                             | <b>52</b> |

**TABLA DE ILUSTRACIONES**

|  |    |
|--|----|
| Ilustración 1 Sistema e-empresa .....          | 13 |
| Ilustración 2 Faces de XP .....                | 20 |
| Ilustración 3 Logo c-sharp.....                | 21 |
| Ilustración 4 Logo MYSQL .....                 | 22 |
| Ilustración 5 Logo Visual Studio .....         | 23 |
| Ilustración 6 Logo Entity Framework.....       | 25 |
| Ilustración 7 Mockups .....                    | 32 |
| Ilustración 8 Diagrama de clases.....          | 33 |
| Ilustración 9 Diagrama de casos de uso 1.....  | 34 |
| Ilustración 10 Diagrama de casos de uso 2..... | 35 |
| Ilustración 11 Diagrama de secuencia .....     | 36 |
| Ilustración 12 Trello como herramienta .....   | 39 |
| Ilustración 13 Slack .....                     | 40 |
| Ilustración 14 Herramienta día .....           | 41 |
| Ilustración 15 Anexo 20 del SAT .....          | 42 |
| Ilustración 16 Edición de interfaz.....        | 43 |
| Ilustración 17 Entity framework .....          | 44 |

|  |    |
|--|----|
| Ilustración 18 Resultados 1.....                 | 45 |
| Ilustración 19 Resultados 2.....                 | 46 |
| Ilustración 20 Mnauales de SOFI Empresarial..... | 47 |
| Ilustración 21 Anexo 1 y 2.....                  | 50 |
| Ilustración 22 Anexo 3 y 4.....                  | 51 |

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### **AGRADECIMIENTOS**

Le agradezco Dios por haberme guiado y acompañado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por otorgarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo amor.

Le doy gracias a mis padres Agustín Fernández Reyes y Eufrasia Vásquez López por todo el apoyo brindado tanto económico, sentimental y emocionalmente, por estar en las buenas y en las malas cuando más lo necesite, por los valores y educación inculcados a lo largo de mi vida y sobre todo por ser un ejemplo a seguir.

A mi hijo Evan Alexis Fernández Meza por estar conmigo en mis logros y en mis derrotas, por el amor incondicional que me tiene, por apoyarme en todo momento cuando más lo necesite.

A mis compañeros: Francisco Javier Machuca Rojas, Héctor Rene Gómez Espinoza, María de los Ángeles González Blanco, Elvia Arely González Barco por haberme brindado su confianza y amistad, por compartir parte de su tiempo y conocimiento a lo largo de mi carrera.

Profesores

Gracias a María Reina Zarate Nava, Merced Sosa Luna, Ricardo Castro Valdivia, Alejandro Lara San Juan, Arturo Escobar García, Ramiro Alcázar Magaña, les agradezco por todo el apoyo brindado a lo largo de la carrera, por su tiempo, amistad que me compartieron.

# Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

## RESUMEN

En la presente tesina se realiza con la finalidad de entender las necesidades de la empresa **“CODE MÉXICO”** y así mismo llegar al objetivo media de la actualización del software SOFI Empresarial para la facturación de CFDI 3.3, de forma que favorezca a la empresa en forma positiva en la realización de los mismos.

Cabe mencionar dicha empresa tiene diez años de experiencia desarrollando software, actualmente me brinda la oportunidad de satisfacer las necesidades que requieren con la ejecución de un proyecto a lo largo de cuatro meses.

Para realización del presente proyecto se ha enriquecido en conocimientos del tema de contabilidad, puesto que en el desarrollo para la adaptación de los CFDI 3.2 a 3.3 ordenan a las empresas la realización facturas electrónicas por medio del cumplimiento de reglas, funciones y estructuras, esto con el fin de producir CFDI de acuerdo a sus requerimientos.

La propuesta que se le ha proporcionado a la empresa **“CODE MÉXICO”** es la optimización de los procesos de facturación 3.2 y la implementación de los nuevos campos requeridos, la nueva estructura proporcionada por el SAT para la emisión de CFDI en formato 3.3, con la generación de manuales de distintos módulos para hacer el uso eficiente del software SOFI Empresarial.

# Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

## CAPITULO 1 INTRODUCCIÓN

En el proyecto Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3 que se describe más adelante es una adaptación del sistema existente SOFI Empresarial que en la actualidad emite facturas electrónicas con la versión 3.2 de los CFDI , el proyecto se realizara a lo largo de cuatro meses, teniendo como objetivo que el software pueda emitir facturas electrónicas con la última versión de los CFDI 3.3 liberada por el Servicio de Administración Tributaria (SAT) el 31 de Diciembre de 2017.

En la actualidad la Empresa "**CODE MÉXICO**", no cuenta con los suficientes manuales para su principal *Software SOFI Empresarial*, por lo cual se nos ha requerido el realizar los manuales del como COMPRAR, DESCARGA E INSTALACIÓN, CODE ID, ARRANQUE DEL SISTEMA, ASISTENTE DEL SISTEMA, MENÚ INICIO, CATÁLOGOS, EMPRESA, así los clientes sabrán en todo momento como interactuar con el sistema y poder realizar más rápido sus operaciones así como también poder tener una ayuda en caso de no saber cómo utilizar el software.



# Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

## 1.1 Estado del Arte

En la actualidad la tecnología ha tenido grandes avances a beneficio de los desarrolladores de software, clientes y empresas que integran las mejores y más actuales herramientas para ayudar en la administración de las PYMES.

Con las diferentes implementaciones de software, ha nacido la tecnología ORM, la cual ha en los últimos años crecido y los desarrolladores de software han optado por la utilización de la misma por el gran tiempo que se ahorra, cuando se requiere un proyecto en corto tiempo

La adopción de una tecnología ORM en un proyecto se ha vuelto una necesidad para los desarrolladores, para realizar proyectos robustos y de gran eficiencia en las consultas con la base de datos, optar por esta herramienta significa simplificar el tiempo del proyecto y dedicarlo a otras actividades que requieran más atención o de mayor prioridad.

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 1.1.1 ORM

El mapeo objeto-relacional (más conocido por su nombre en inglés, Object-Relational mapping, o sus siglas O/RM, ORM, y O/R mapping) es una técnica de programación para convertir datos entre el sistema de tipos utilizado en un lenguaje de programación orientado a objetos y la utilización de una base de datos relacional como motor de persistencia. En la práctica esto crea una base de datos orientada a objetos virtual, sobre la base de datos relacional. Esto posibilita el uso de las características propias de la orientación a objetos (básicamente herencia y polimorfismo). Hay paquetes comerciales y de uso libre disponibles que desarrollan el mapeo relacional de objetos, aunque algunos programadores prefieren crear sus propias herramientas ORM.

Referencia: <https://www.campusmvp.es/recursos/post/que-es-un-orm.aspx>

### 1.1.2 DevExpress

DevExpress es una herramienta que se instala en Visual Studio que además de facilitar hacer las vistas de nuestro Proyecto en WindowsForm nos ayuda en la creación de bases de datos sin la necesidad de realizar Querys que construyen todas las tablas que ocupara nuestro Proyecto, también nos ayuda a la realización de consultas simples y complejas como son las CRUD(Create, Read, Update and Delete) desde la comodidad de nuestro código fuente.

Referencia: <https://www.devexpress.com/>

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 1.1.3 Entity Framework ( EF 6 y 7)(CORE 2)

Entity Framework permite a los desarrolladores trabajar con datos en forma de propiedades y objetos específicos de dominio, como clientes y direcciones de clientes, sin tener que preocuparse por las tablas y columnas subyacentes de la base de datos donde se almacenan estos datos. Con Entity Framework, los desarrolladores pueden trabajar a un nivel más alto de abstracción cuando tratan con datos, y pueden crear y mantener aplicaciones orientadas a datos con menos código que en aplicaciones tradicionales.

Referencia : [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb399567\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb399567(v=vs.110).aspx)

# Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

## 1.2 Planteamiento del Problema

SOFI Empresarial es un software que se dedica a la emisión de CFDI con la versión 3.2 de la estructura que proporciona la organización SAT, a partir del 1 de enero de 2018 entra en vigor la nueva versión de CFDI 3.3 la cual es obligatoria para todas las empresas que proporcionen un servicio o producto, hacer caso omiso a esto podría generar multas de gran costo.

Dentro del software SOFI Empresarial no existe un modulo con el cual se pueda administrar de manera eficiente a los todos los CFDI que genera cada empresa, ya que las empresas tienen que hacer su declaración anual ante el SAT y esto es genera una pérdida de tiempo al buscar uno por uno los CFDI.

Actualmente el software como se comento anteriormente genera CFDI con la versión 3.2, pero se han encontrado con deficiencias de tiempo e información que no corresponde a lo que el usuario ingreso y requiere.

# Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 General

Desarrollar un producto software eficiente en el cual los tiempos de demora en generar CFDI sean más cortos de lo que se realizan actualmente, además de ser confiable y preciso en cuanto a los datos que ingresa el usuario dentro del software, implementar la nueva estructura de la versión 3.3 de los CFDI expuestos por el Sistema de Administración Tributaria (SAT), elaborar un modulo en el cual se pueda generar, modificar, editar y eliminar los CFDI que se generan a lo largo del tiempo.

Generar los manuales de los distintos módulos requeridos por la empresa "CODE MÉXICO" del sistema de facturación electrónica SOFI Empresarial.

### 1.3.2 Específicos

- Agilizar y hacer eficiente los tiempos de respuesta de los procesos entre el software y la base de datos.
- Implementar la nueva estructura que proporciona el SAT para poder generar CFDI con la versión 3.3.
- Crear un nuevo modulo donde se puedan generar, modificar, editar y eliminar los CFDI.
- Verificar la fiabilidad de los datos que ingresa el usuario.
- Generar los manuales necesarios para SOFI Empresarial.

# Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

## 1.4 Definición de variables

1. Hacer eficientes los procesos de facturación electrónica del software *SOFI Empresarial*.
2. Implementar el nuevo esquema de la versión 3.3 de los CFDI en *SOFI Empresarial*.
3. Realizar manuales para los diferentes módulos que se presenten a “**CODE MÉXICO**”.
4. Llevar el control de los CFDI emitidos, recibidos y cancelados.

## 1.5 Hipótesis

Con la implementación de este proyecto se pretende abarcar que dicho software tenga las siguientes características:

- Ser óptimo en rendimiento para la emisión de facturas electrónicas en la versión 3.2 y 3.3.
- Canalizar los posibles errores que se encuentren dentro del software y corregirlos con posterioridad.
- Complementar mediante los ORM que se encuentran en el software la nueva estructura, que proporciona el SAT.

Generar los manuales necesarios que requiere el cliente. El sistema que se pretende desarrollar es con la finalidad de que el cliente de una empresa se incorpore a hacer uso de las tecnologías mediante la Auto facturación, y por otro lado la empresa pueda llevar un buen control propio de la emisión de facturas. Agilizando los servicios de atención y confianza de datos.

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 1.6 Justificación del Proyecto

La propuesta que se le ha hecho pública "**CODE MÉXICO**" es la implementación de los nuevos componentes de *DevExpress* para así agilizar los procesos de facturación con la versión 3.2 a la hora de realizar las consultas a la base de datos.

Para adaptación de la versión 3.3 de los CFDI se propone la implementación del campo Lugar de expedición y sólo acepte el código postal, Fecha y Hora de expedición, el campo Moneda para realizar el tipo de cambio como a lo requerido, modificaciones en el Método de Pago y anexar el campo de Forma de Pago conforme lo especifica ISO 4217, agregar el campo CFDI relacionados para poder entender la relación entre el CFDI que se emite con algún otro CFDI certificado anteriormente.

Se propone que para la homologación de las unidades de medida y clave SAT de cada producto se genere una tabla en la base de datos y así poder relacionarlos entre las medidas y los productos, anexar los campos de la tabla en la interfaz para que el usuario final pueda relacionarlas entre sí.

# Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

## 1.7 Limitaciones y Alcances

- El proyecto tiene como funcionalidad la implementación del esquema de facturación electrónica 3.3, cualquier otra actualización no se podrá realizar en este proyecto.
- La realización de los manuales tiene como alcance los módulos de mayor liquidez que son COMO COMPRAR, DESCARGA E INSTALACIÓN, CODE ID, ARRANQUE DEL SISTEMA, ASISTENTE DEL SISTEMA, MENÚ INICIO, CATÁLOGOS, EMPRESA.
- Los componentes que se implementaran de *DevExpress* para la agilización de los procesos de la versión de CFDI 3.2, solo serán los de la versión actual de *DevExpress* 17.2, cualquier implementación de otra actualización de *DevExpress* no se realizará en este proyecto.



## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 1.8 La Empresa CODE MÉXICO

#### 1.8.1 Historia de la empresa

En el año 2006 inicio una aventura con la participación de una empresa de jóvenes recién egresados de la carrera de sistemas y la aportación de la experiencia empresarial de un proyecto piloto auspiciado por la PNUD y realizado en la Cd. de Guadalajara, Jal., en 1999.

El reto, desarrollar un sistema que permitiera al empresario medir todos los pasos de un proceso productivo a fin de conocer su grado de aportación en la vida de la empresa. El objetivo era determinar si el producto era rentable o no y si era indispensable para el perfil de la empresa o podría ser eliminado, tomando acciones que pudieran mejorar o reemplazar en caso necesario.

El proceso fue muy largo por la inexperiencia del grupo. La inmadurez de los líderes del proyecto que se llegaron a situaciones absurdas como financiarles un sitio de desarrollo en Italia.

El primer producto no fue lo esperado y se cambiaron líderes de proyecto, siendo encargado a una empresa de sistemas en la Cd. de México, quienes hacían enlace con la empresa a través de un responsable local, pero la distancia cobró la factura. No se logró entender respecto a lo que se pretendía y no quedaron satisfechos.

Entonces se formó un equipo propio, recuperando la experiencia pasada para retomar la visión y objetivos originalmente planteados y a partir del 2008 comenzar un nuevo esfuerzo que continúa hasta hoy.

El Sistema Integral de Medición, Control e Incremento de la Productividad, SIMCIP, fue terminado y se logró una primera experiencia en colaboración con el Comité

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

Coordinador Empresarial del Estado de Veracruz, A.C., el Gobierno del Estado de Veracruz por conducto de su Secretaría de Desarrollo Económico SEDECOP, el Gobierno Federal por conducto de la Secretaría de Economía.

El SIMCIP viene a resultar una herramienta indispensable para apoyar la toma de decisiones de la empresa al ubicar de forma precisa los productos ganadores y los perdedores en materia de rentabilidad, siendo perfilado principalmente hacia el sector industrial.

Al tener un escenario mayoritario hacia el comercio, poco avance se alcanzó.

Otro factor importante ocurrió de forma paralela, con la aparición de la facturación electrónica que en el 2004 la SHCP reconoció como documento alternativo y en el 2006 publicó en el DOF las bases para el nuevo esquema de facturación, dando por terminada la existencia oficial y formal de la facturación impresa en el 2010.



*Ilustración 1 Sistema e-empresa*

La empresa entonces viró en esa dirección y en el 2010 aparecimos en el mercado de la Facturación Electrónica con el primer producto: e-empresa.

CODE México se formaliza el 7 de marzo del 2014 mediante Escritura Pública 56,671 ante Notario Público No. 12 en Xalapa, Veracruz, marcando el inicio de una nueva etapa.

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 1.8.2 Misión, visión y objetivos de la empresa

#### 1.8.2.1 Misión

Crear soluciones tecnológicas para transformar empresas.

#### 1.8.2.2 Visión

Comprender las necesidades de nuestros clientes para dar resultados basados en innovación informática, dando respuesta rápida, haciendo las cosas fáciles y bien.

#### 1.8.2.3 Objetivos

Mejorar en las prácticas de los procesos administrativos y productivos de las empresas, enfatizando el esfuerzo hacia la incorporación de la tecnología en las micro y pequeñas empresas, sin descuidar los nuevos requerimientos en materia de tecnología para la mediana y grande empresa.

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 1.8.3 Procesos que se realizan en la empresa

La principal actividad de la empresa es desarrollar sistemas para micro, pequeñas y medianas empresas, con la finalidad que estas tengan un control administrativo adecuado.

Otra de las actividades es el marketing y publicidad que se les hace a las empresas, para que sus negocios sean prósperos, esto se hace mediante páginas web con sus respectivas redes sociales.

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 1.8.4 Mercado de impacto de los productos o servicios brindados por la empresa

#### 1.8.4.1 e-empresa

Sistema e-empresa es una línea de Software (ERP) que representa la mejor herramienta tecnológica para llevar al día la administración de las empresas; con procesos fáciles y de forma intuitiva que permiten su fácil comprensión.

Es un sistema completo que incluye la finalización de un proceso de venta con la emisión de la Factura Electrónica CFDI, cumpliendo con todos los requisitos establecidos por el SAT.

Los Módulos que integran el sistema e-empresa incluyen:

Administración, Punto de Venta, Facturación, Nómina y Contabilidad Electrónica.

Como parte de las actividades del sector empresarial en Xalapa se hay un número muy significativo de Universidades privadas a las cuales también les resulta el impacto de las nuevas obligaciones fiscales, por lo que desarrollamos nuestra línea: e-educación.

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 1.8.4.2 e-educación

Plataforma e-educación incorpora un módulo de control de colegiaturas ligadas a la expedición de comprobantes fiscales CFDI, la Nómina y Contabilidad Electrónica y un Módulo de Control Escolar, ligado a los procesos administrativos a que la institución está obligada con relación a la autoridad educativa local o federal.

Al extenderse las obligaciones tributarias para todo el sector público, ampliamos nuestro horizonte y tienen la línea: e-gobierno.

### 1.8.4.3 e-gobierno

Plataforma e-gobierno es la respuesta a las nuevas obligaciones y responsabilidades del sector público, con un conjunto de aplicativos que se interrelacionan para dar solución a cada una de las áreas del sector gubernamental: Administrativos, Operativos y Fiscales.

Y como parte del servicio, cuenta con la representación comercial de los principales proveedores de tecnología, lo que permite ofrecer el mejor equipamiento de acuerdo a sus requerimientos.

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 1.8.5 Impacto en el área de tecnologías de la información y comunicación.

En el mundo de hoy, ya sea para una persona, empresa u organización, el poder acceder a las TIC es un requisito importante al participar de una sociedad cada vez más dependiente de la tecnología. Con el propósito de cuantificar la diferencia existente entre sectores que tienen acceso a las herramientas de la información y aquellos que no lo tienen se usa el concepto de brecha digital.

Las TIC posibilitan poner en práctica estrategias comunicativas y educativas para establecer nuevas formas de enseñar y aprender, mediante el empleo de concepciones avanzadas de gestión, en un mundo cada vez más exigente y competitivo, donde no hay cabida para la improvisación.

Con los productos que ofrece la empresa se busca mantener un ritmo adecuado de cambio respecto a los avances tecnológicos actuales y establecer mecanismos en la incorporación de las TIC, debe constituir un eje transversal, motivo por el cual se asumen los retos de la actualidad y se establecen acciones de mejoramiento continuo ante la eminente necesidad de hacer frente a todos los desafíos impuestos por la sociedad.

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### **CAPITULO 2 METODOLOGÍA DE DESARROLLO (XP) mi**

En la actualidad existen numerosas Metodologías ágiles para el desarrollo de software, aunque las metodologías más usadas son; Cristal Methodology, Scrum, XP se ha escogido XP para el desarrollo de dicho proyecto.

XP (Extreme Programming) es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito de desarrollo de software. Promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y proporcionando un buen ambiente de trabajo. XP se basa en la retroalimentación continua del cliente y el equipo de desarrollo, mucha comunicación fluida entre los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas para corregir cambios en el producto software por tal motivo XP se define como la metodología más adecuada para proyectos en cambios concurrentes.

Principales características que describen la metodología XP:

- Software que funcione es más importante que la documentación exhaustiva, es decir si el software no funciona los documentos no valen nada.
- La colaboración con el cliente es más importante que la negociación de contratos.
- El éxito de los productos se basa en una realimentación permanente del cliente.
- La respuesta ante el cambio más importante que el seguimiento de un plan.
- Entre otros motivos se eligió la metodología XP por que los requerimientos no se tenían exactamente definido desde un principio y el cliente estuvo involucradamente con el equipo de desarrollo y proyecto.



# Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

## 2.1 FASES DE DESARROLLO

### 2.1.1 Planificación

En esta primera fase se debe hacer primero una recopilación de todos los requerimientos del proyecto, también debe haber una interacción con el usuario, y se debe planificar bien entre los desarrolladores del proyecto, en su requerimiento y así lograr los objetivos finales.

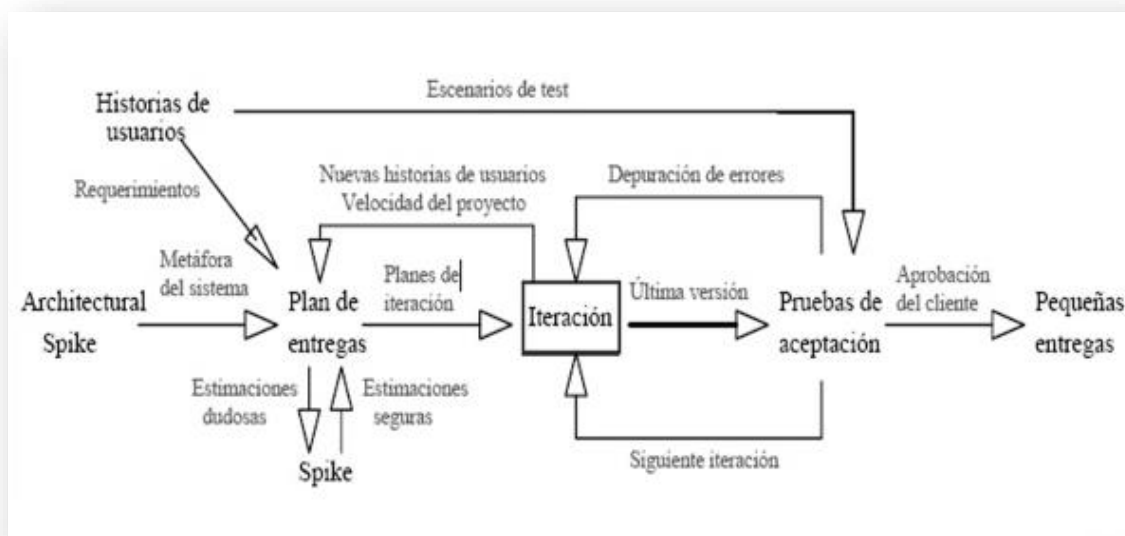


Ilustración 2 Fases de XP

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 2.1.2 Marco teórico

A continuación, se muestran las herramientas y sus conceptos que han sido esenciales para el desarrollo y termino de este proyecto:

#### 2.1.2.1 C Sharp

C# (pronunciado si Sharp en inglés) es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado y estandarizado por Microsoft como parte de su plataforma .NET, que después fue aprobado como un estándar por la ECMA (ECMA-334) e ISO (ISO/IEC 23270). C# es uno de los lenguajes de programación diseñados para la infraestructura de lenguaje común.



*Ilustración 3 Logo c-Sharp*

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 2.1.2.2 MYSQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual: Licencia pública general/Licencia comercial por Oracle Corporation y está considerada como la base datos de código abierto más popular del mundo, además de ser un sistema de gestión de base de datos ligera y ser compatible con múltiples lenguajes de programación.



*Ilustración 4 Logo MYSQL*

Referencia: <https://www.mysql.com/>

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 2.1.2.3 Microsoft Visual Studio

Microsoft Visual Studio es un entorno de desarrollo integrado (IDE) de Microsoft. Se utiliza para desarrollar programas informáticos, así como sitios web, aplicaciones web, servicios web y aplicaciones móviles. Visual Studio utiliza plataformas de desarrollo de software de Microsoft Como Windows API, Windows Forms, Windows Presentation Foundation, Windows Store y Microsoft Silverlight. Puede producir código nativo y código administrado.



*Ilustración 5 Logo Visual Studio*

Referencia: <https://www.visualstudio.com/es/>

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 2.1.2.4 Entity Framework

Es un conjunto de API de acceso a datos para el Microsoft .NET Framework, apuntando a la versión de ADO.NET que se incluye con el .NET Framework 3.5. Fue lanzado como actualización separada junto con el Service Pack 1 para el .NET Framework, después del lanzamiento de tanto el .NET Framework 3.5 y el Visual Studio 2008. Una nueva versión del Entity Framework (v 4.0) será liberada junto al Visual Studio 2010 y el .NET Framework 4.0.

Una entidad del Entity Framework es un objeto que tiene una clave representando la clave primaria de una entidad lógica de dataStore. Un modelo conceptual Entity Data Model (modelo Entidad-Relación) es mapeado a un modelo de esquema de dataStore. Usando el Entity Data Model, el Framework permite que los datos sean tratados como entidades independientemente de sus representaciones del dataStore subyacente.

El Entity SQL es un lenguaje similar al SQL para consultar el Entity Data Model (en vez del dataStore subyacente). Similarmente, las extensiones del Linq, Linq-to-Entities, proporcionan consultas tipeadas en el Entity Data Model. Las consultas Entity SQL y Linq-to-Entities son convertidas internamente en un Canonical Query Tree que entonces es convertido en una consulta comprensible al dataStore subyacente (ej. en SQL en el caso de una base de datos relacional). Las entidades pueden utilizar sus relaciones, y sus cambios enviados de regreso al dataStore.

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---



*Ilustración 6 Logo Entity Framework*

Referencia: <https://docs.microsoft.com/en-/dotnet/framework/data/adonet/ef/overview>

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 2.1.3 Historias de usuario

Es un documento donde se escribe bajo las propias palabras del cliente sobre la necesidad que tiene, se toman datos importantes que puedan servir para la redacción de los requerimientos, tomando en cuenta cual es la verdadera necesidad sin manipular lo que el cliente pide.

| 2.1.3.1 Historia 01  |                           |
|--|---------------------------|
| <b>NOMBRE DE HISTORIA</b>  | Agilización de procesos   |
| <b>FECHA</b>   | 10 de enero del 2018      |
| <b>ENTREVISTADO</b>  | Vicente Hernández Cabrera |
| <b>TIEMPO ESTIMADO</b>   | 2 horas                   |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b>  |                           |
| <p>Los clientes han reportado que a la hora de realizar los timbrados de las facturas 3.2 el sistema tarda mucho en responder por lo tanto se requiere que este proceso se agilice, implementando una tecnología que ya trae el sistema sólo hace falta implementarla.</p> |                           |

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 2.1.3.2 Historia 02

|   |  |
|---|--|
| <b>NOMBRE DE HISTORIA</b>   | Concurrencias de productos y transferencias entre sucursales |
| <b>FECHA</b>  | 11 de enero del 2018   |
| <b>ENTREVISTADO</b>   | Vicente Hernández Cabrera                                    |
| <b>TIEMPO ESTIMADO</b>  | 2 horas  |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b>   |  |
| <p>Algunos de los clientes han reportado, errores de concurrencia en los catálogos de productos y transferencias entre sucursales, como son a la hora de editar el mismo producto dos usuarios diferentes y errores de las cantidades de los almacenes de cada sucursal debido a las transferencias que realizan entre ellas.</p> |  |



## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 2.1.3.3 Historia 03

|   |   |
|---|---|
| <b>NOMBRE DE HISTORIA</b>   | Implementación de nueva estructura CFDI 3.3 |
| <b>FECHA</b>  | 11 de enero del 2018                        |
| <b>ENTREVISTADO</b>   | Omar Salazar Contreras                      |
| <b>TIEMPO ESTIMADO</b>  | 2 horas                                     |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b><br><br>En la actualidad el software SOFI Empresarial hace timbrados de CFDI con la versión 3.2, y la versión en la que se encuentran las CFDI del SAT son 3.3, por lo que se requiere que se implemente la nueva estructura que con lleva los CFDI 3.3. |   |

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 2.1.3.1 Historia 04

|   |  |
|---|--|
| <b>NOMBRE DE HISTORIA</b>   | Implementar las tablas en la base de datos |
| <b>FECHA</b>  | 12 de enero del 2018                       |
| <b>ENTREVISTADO</b>   | Omar Salazar Contreras                     |
| <b>TIEMPO ESTIMADO</b>  | 2 horas                                    |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b><br><br>Se necesita agregar las tablas que contiene la nueva estructura del SAT en la base de datos como son las nuevas tablas de Homologación de unidad de medida y clave SAT del producto. |  |

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 2.1.4 Requerimientos del sistema

Documento que parte de las historias de usuario, en donde se recopila la información de las mismas y se interpreta lo más cercano posible a lo que el cliente verdaderamente necesita, se redactan las partes que tienen más prioridad y que hará el sistema, además de requerimientos que podrían no ayudar al sistema, pero es importante que se incluyan.

#### 2.1.4.1 Requerimientos funcionales

| REQUERIMIENTO | DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO   |
|---------------|---|
| RF 1          | Mejorar la interfaz de productos para implementar la homologación que interpone el SAT.                                     |
| RF 2          | Complementar la interfaz de la transferencia de producto entre sucursales, para la nueva estructura determinada por el SAT. |
| RF 3          | Modificar la interfaz del punto de venta para los nuevos campos requeridos por el SAT.                                      |
| RF 4          | Generar el nuevo módulo para la cancelación de CFDI.  |

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 2.1.4.2 Requerimientos no funcionales

| REQUERIMIENTO | DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTO  |
|---------------|---|
| <b>RNF 1</b>  | Utilizar colores estándares, como en la versión anterior de SOFI Empresarial.                 |
| <b>RNF 2</b>  | El tiempo de respuesta para realizar un CFDI no debe exceder los 15 segundo de tiempo.        |
| <b>RNF 3</b>  | Los reportes de las transferencias entre sucursales deben implementar origen y destino.       |
| <b>RNF 4</b>  | El tipo de letra debe coincidir con la versión anterior de SOFI Empresarial.                  |
| <b>RNF 5</b>  | Los campos nuevos a implementar deberán llevar una sombra que indique a que texto se refiere. |
| <b>RNF 6</b>  | Los nuevos campos implementados en el sistema de facturación deberán tener efectos.           |

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 2.1.5 Diseño

Se sugiere que hay que conseguir diseños simples y sencillos. Para procurar hacerlo todo lo menos complicado posible para el usuario o cliente, para conseguir un diseño fácilmente entendible e implementarle que a la larga costará menos tiempo y esfuerzo para su ejecución. En esta fase se logrará crear parte del proyecto, siendo la parte física (estética), es la interfaz que tendrá el usuario o cliente con el proyecto.



The mockup shows a form with the following sections:

- Client Information:** Fields for 'Nombre del cliente', 'RFC', and 'Lugar de expedición', plus a dropdown for 'Uso de cfdi'.
- Product List:** A table with columns for 'Cantidad', 'Productos', and 'Sub-total', containing four rows of input fields.
- Additional Fields:** Three columns of input fields labeled 'Tipo de cfdi', 'Impuestos', and 'Precios'.
- Buttons:** 'Cancelar' and 'Guardar' buttons at the bottom right.

Ilustración 7 Mockups

# Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

## 2.1.6 Diagramas UML

Los diagramas sirven para que el desarrollador pueda darse una idea de lo que el sistema debe realizar, siendo la parte gráfica que permite verificar cual son los requerimientos funcionales del sistema.

## 2.1.7 Diagramas de clases

En los cuales se describen todas las clases que tendrá el sistema, así como sus funciones, atributos, métodos e interacciones con otras clases.

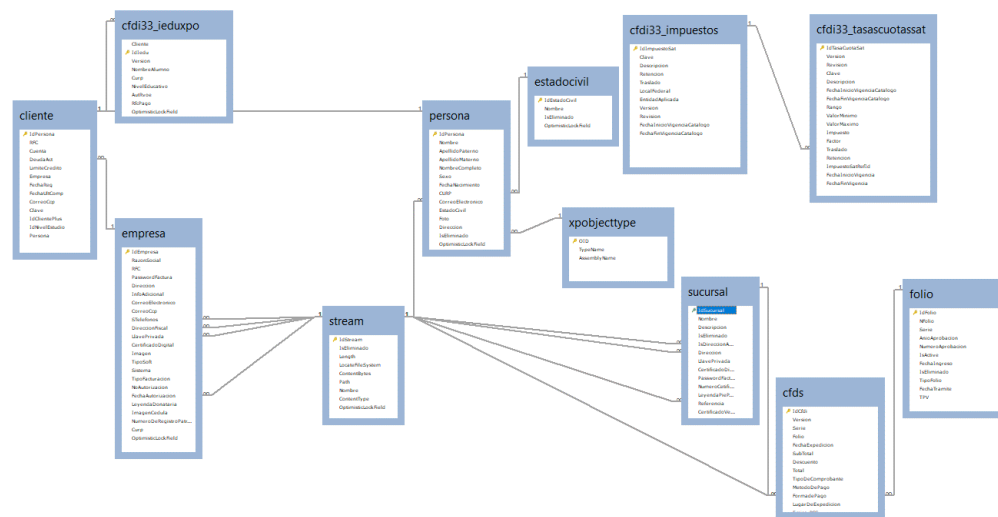


Ilustración 8 Diagrama de clases

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 2.1.8 Diagramas de casos de uso

Es la parte grafica de los requerimientos funcionales, y son la interpretación del usuario, que mediante un actor que tendrá ciertas interacciones con el sistema, para poder entrar a él y realizar de las acciones que este solicita.

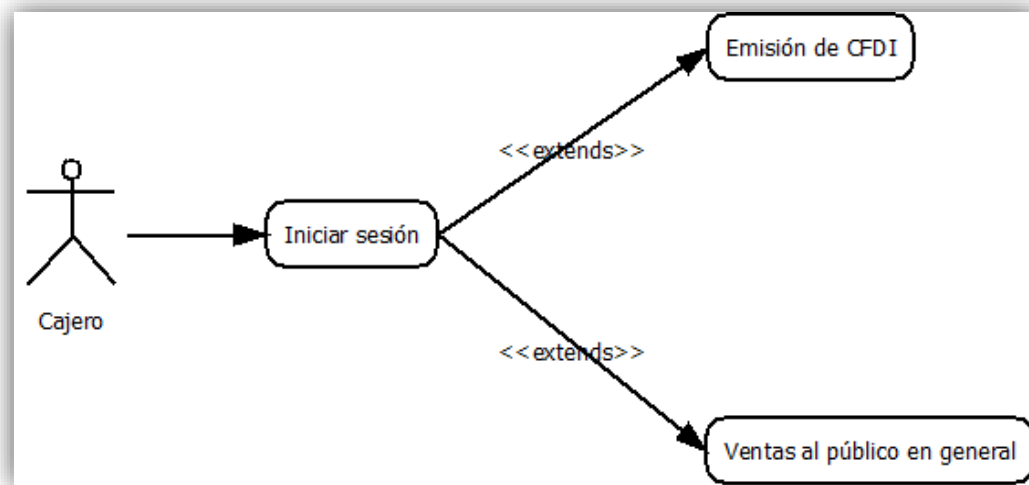


Ilustración 9 Diagrama de casos de uso 1

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

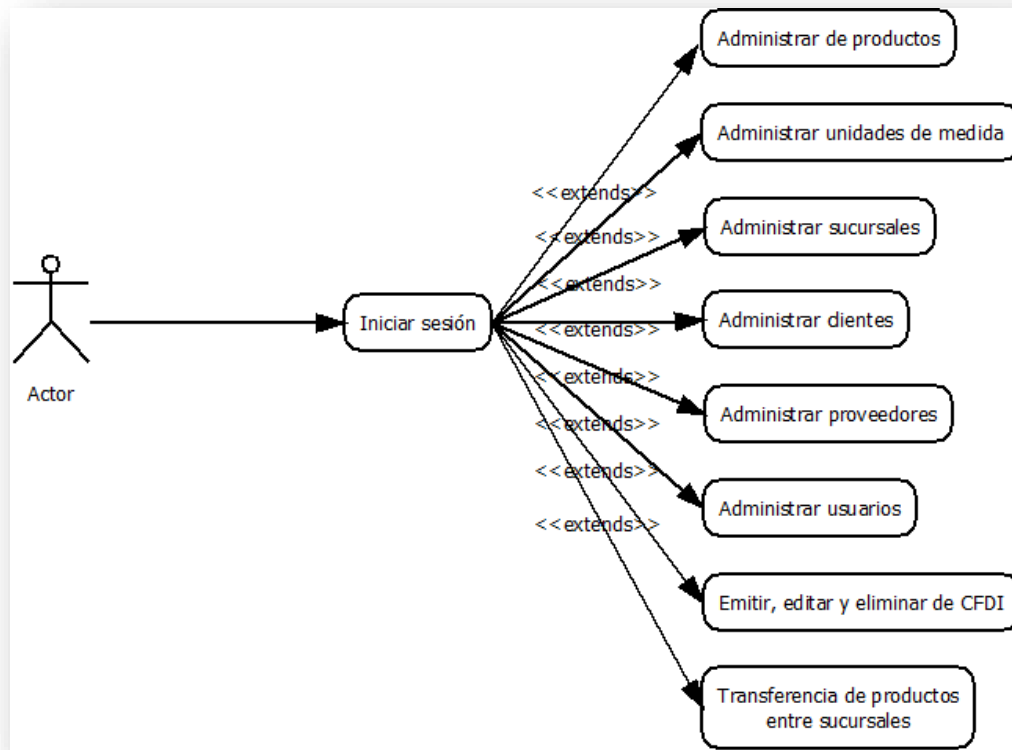


Ilustración 10 Diagrama de casos de uso 2



## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 2.1.9 Diagrama de secuencia

Un diagrama de secuencias muestra la interacción de un conjunto de objetos de una aplicación a través del tiempo, en el cual se indicaran los módulos o clases que formaran parte del programa y las llamadas que se hacen cada uno de ellos para realizar una tarea determinada, por esta razón permite observar la perspectiva cronológica de las interacciones. Es importante recordar que el diagrama de secuencias se realiza a partir de la descripción de un caso de uso.

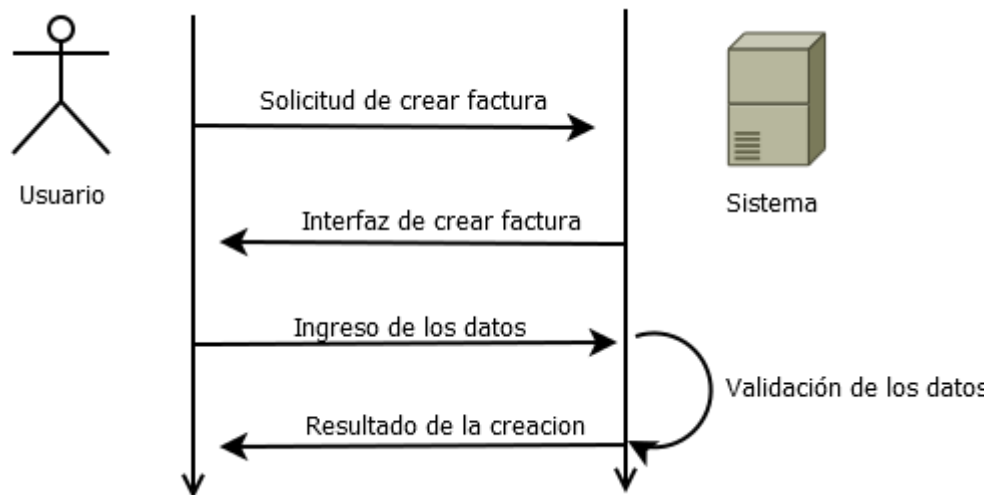


Ilustración 11 Diagrama de secuencia

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 2.1.10 Codificación

En metodologías pesadas, la codificación es un proceso al cual sólo se llega después de largas fases de análisis y diseño de las que queda una gran cantidad de documentación a partir de la cual el proceso de codificación es relativamente sencillo. En XP el proceso es muy diferente, prácticamente desde un principio se inicia con la codificación, favoreciendo el logro del objetivo de estar haciendo entregas frecuentemente al cliente.

Algunos de los elementos más importantes en cuanto a codificación son que, el cliente siempre debe estar presente en esta, se debe trabajar en parejas y debe haber una propiedad colectiva del código. Todos estos elementos representan paradigmas nuevos en los que a la ingeniería de software se refiere, planteando entornos de discusión sobre la conveniencia de adoptarlas.

### 2.1.11 Pruebas

XP enfatiza mucho de los aspectos relacionados con las pruebas, clasificándolas en diferentes tipos y funcionalidades específicas, indicando quien, cuando y como ser implementadas y ejecutadas.

Del buen uso de las pruebas depende del éxito de otras prácticas, tales como la propiedad colectiva del código y la refactorización. Cuando se tienen bien implementadas las pruebas no habrá tiempo de modificar el código del otro programador en el sentido que si daña alguna sección. Las pruebas mostrarán el error y permitirán encontrarlo. El mismo criterio se aplica a la refactorización. Uno de los elementos que podría obstaculizar que un programador cambie una sección de código fuente es precisamente hacer que este deje de funcionar. Si se tiene un grupo de elementos que garantice su buen funcionamiento este error se mitiga en gran medida.

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 2.1.11.1 Pruebas Unitarias

Estas pruebas se aplican a todos los métodos no triviales de todas las clases del proyecto con la condición que no se libere ninguna clase que no tenga asociada su correspondiente paquete de pruebas. Uno de los elementos más importantes en estas es que idealmente deben ser construidas antes que los métodos mismos, permitiéndole al programador tener máxima claridad sobre lo que va a programar antes de hacerlo, así como conocer cada uno máxima claridad sobre lo que va a programar antes de hacerlo. Así como conocer cada uno de los casos de la prueba que deberá pasar. Lo que optimizara su trabajo y su código será de mejor calidad.

# Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

## CAPITULO 3 DESARROLLO DEL PROYECTO

En este apartado se explica el desarrollo del proyecto.

En primer lugar se realizó una reunión con el equipo de trabajo y empresarios para ponernos de acuerdo sobre la forma de trabajo. Y conocer los requerimientos para desarrollar la actualización del sistema que la empresa necesitaba.

Ejecutando la metodología XP, se hizo uso de las herramientas como Trello.

Trello es una herramienta de administración de proyectos sencilla e intuitiva que sirve para tener un orden en las actividades.

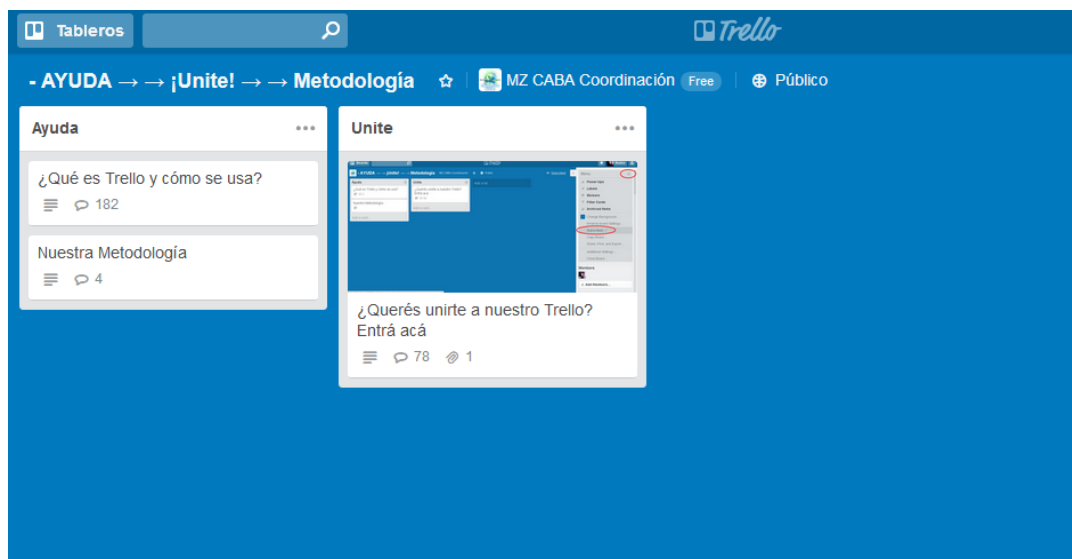


Ilustración 12 Trello como herramienta

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

Se uso Slack, que es una herramienta para la comunicación entre desarrolladores, la principal ventaja que tiene esta herramienta es la posibilidad de compartir código de manera sencilla y verlo como si fuera un editor de texto profesional.

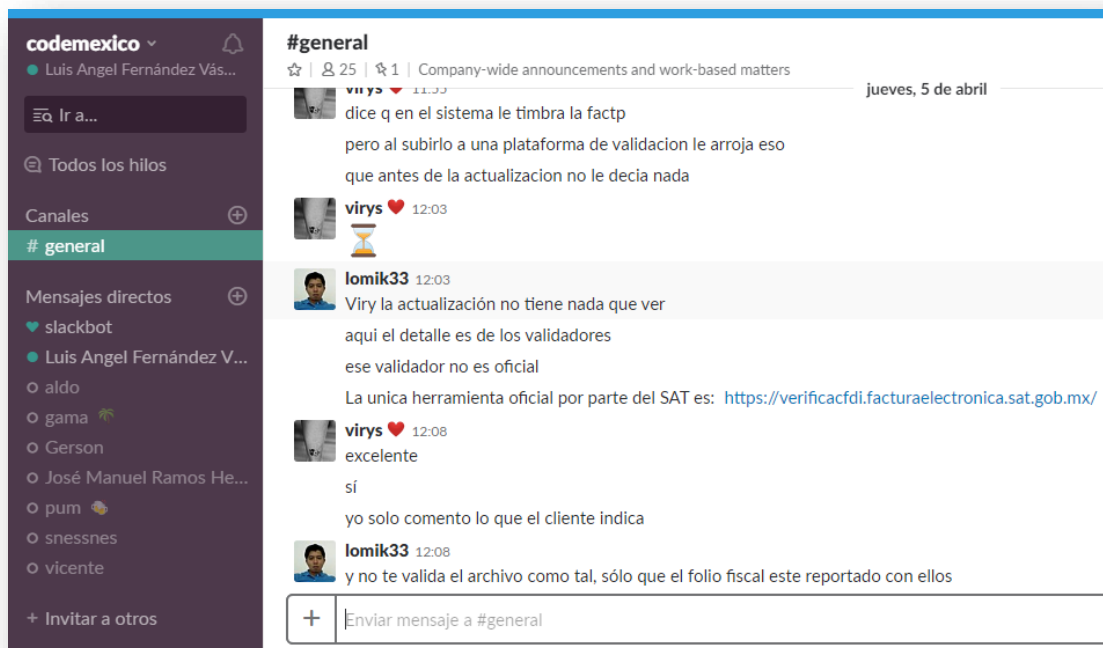


Ilustración 13 Slack

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

Se llevaron a cabo los diagramas correspondientes a la metodología de desarrollo gracias a la herramienta “Día” la cual fue esencial en el desarrollo del proyecto con la finalidad de entender mejor como fueron todos los procesos implementados.

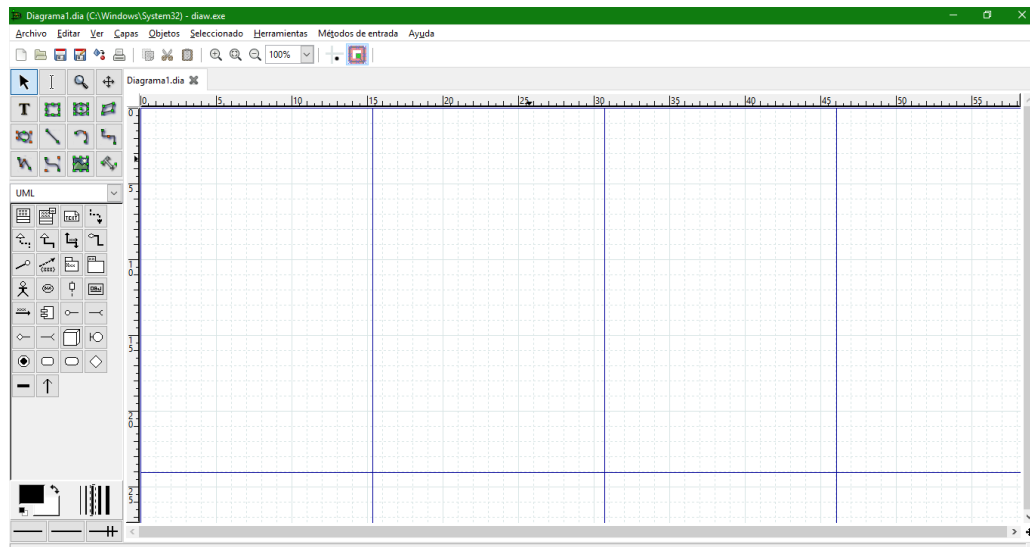


Ilustración 14 Herramienta día

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

A lo largo de todo el proceso de desarrollo se estuvo viendo las actualizaciones oficiales que proporcionaba el Servicio de Administración Tributaria (SAT) en su página oficial en la sección del anexo 20.

The screenshot shows the SAT website page for 'FORMATO DE FACTURA (ANEXO 20)'. The page features a navigation menu at the top with links like 'SAT', 'Trámites', 'Información', 'Comercio exterior', 'Aduanas', 'Declaraciones', 'Datos abiertos', 'Transparencia', 'Sala de prensa', and 'Contacto'. Below the navigation, there is a search bar and social media icons for 'Iniciar sesión', 'Facebook', and 'Twitter'. The main content area is titled 'FORMATO DE FACTURA (ANEXO 20)' and contains an 'Aviso' section with a warning icon. The 'Aviso' text states that the version 3.3 of the invoice format became effective on January 1, 2018, and that the only valid version will be 3.3. It also mentions that a previous update in September 2017 did not change the technical standard. A list of updates follows, including the addition of questions 29 and 30, and modifications to question 5 and Appendix 8. Below the text is a table with the following data:

| Documento                     | Descripción   | Publicación en este portal | Consulta                   |
|-------------------------------|---|----------------------------|----------------------------|
| Guía de llenado               | Proporciona seguridad y claridad sobre la manera de realizar el correcto llenado. | 07/09/2017                 | <a href="#">Guía</a>       |
| Calendario de actualizaciones | Revisiones a la guía de llenado.  | 08/01/2018                 | <a href="#">Calendario</a> |

On the right side of the page, there is a sidebar titled 'Información relacionada' with links for 'Trámites', 'e-firma', 'Contraseña', 'Citas', and 'Chat'. At the bottom of the sidebar, there are social media icons and the SAT logo with the phone number '01 55 627 22 728'.

Ilustración 15 Anexo 20 del SAT

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

Para la parte grafica se ocuparon tecnologías como WindowsForm con la cual se agrego los nuevo campos de la estructura que se requería, así como también el nuevo modulo para la gestión de los CFDI.

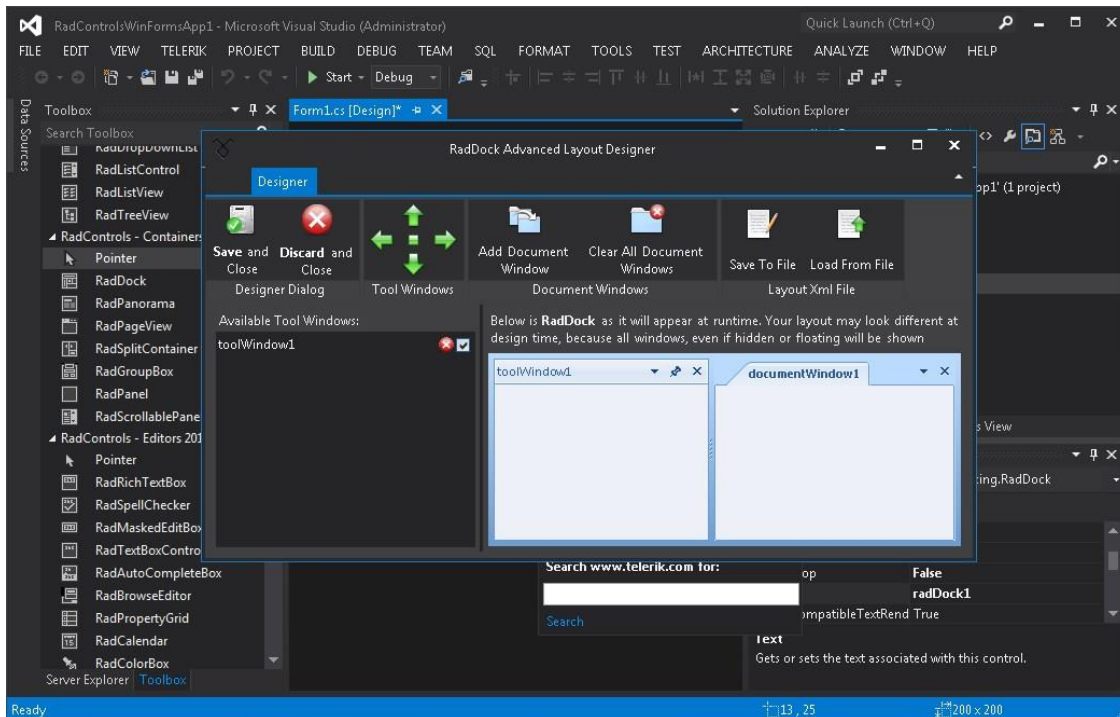


Ilustración 16 Edición de interfaz



## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

En la comunicación entre el software y la base de datos se ocupó un framework de trabajo el cual agilizó los procesos para la generación de nuevos CFDI con la versión 3.3, lo cual se especifica en los objetivos.

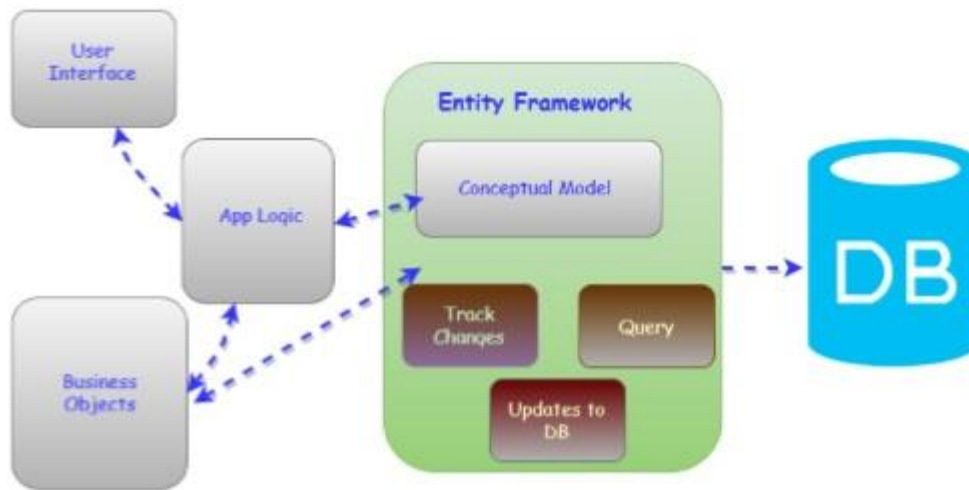


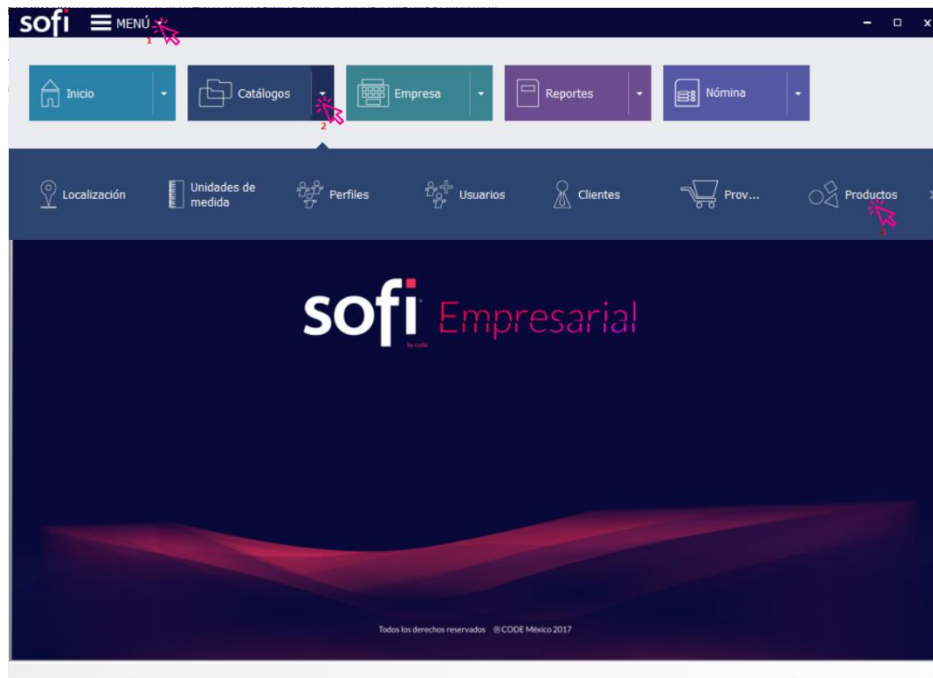
Ilustración 17 Entity framework

# Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

## CAPITULO 4 RESULTADOS Y CONCLUSIONES

A lo largo del desarrollo de este proyecto de tesina, se implementó la actualización de la nueva estructura de los CFDI con respecto a lo establecido por la institución SAT, con la ayuda de la herramienta más actual Entity Framework, la implementación de dicho framework de trabajo hizo que el software sea más eficiente y optimizo los tiempos de respuesta para generar los CFDI.



*Ilustración 18 Resultados 1*

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

La manera de la que se dirigió el proyecto hizo posible que se obtuvieran un producto con las siguientes características.

- Mejor tiempo de respuesta a la hora de generar un CFDI, además de una interfaz más agradable y funcional para el usuario con los campos requeridos. Cabe aclarar que la manera en que la interfaz de la aplicación pueda percibirse esta directamente afectada por la plataforma en la cual de ejecute.
- La arquitectura y la manera en que se modelo el sistema hacer que este se escalable, es decir, posee la capacidad de expansión en cuanto la funcionalidad. Por ello el presente trabajo puede considerarse como un punto de partida para el desarrollo de nuevos proyecto de tesina.
- *SOFI Empresarial* es una herramienta aceptable y robusta para la generación de facturas electrónicas (CFDI) que cumple con los objetivos especificados al principio de este proyecto.

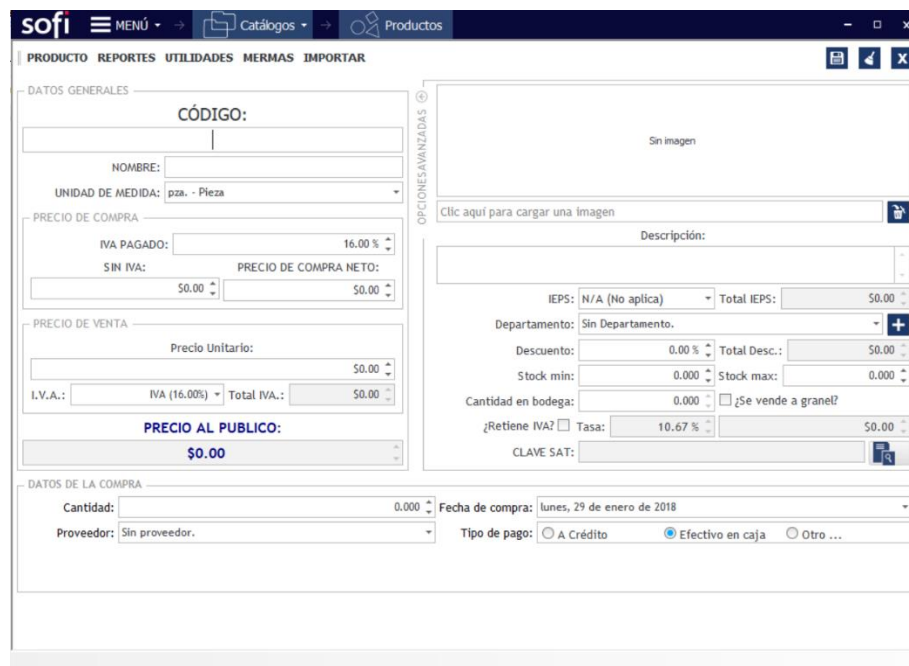


Ilustración 19 Resultados 2

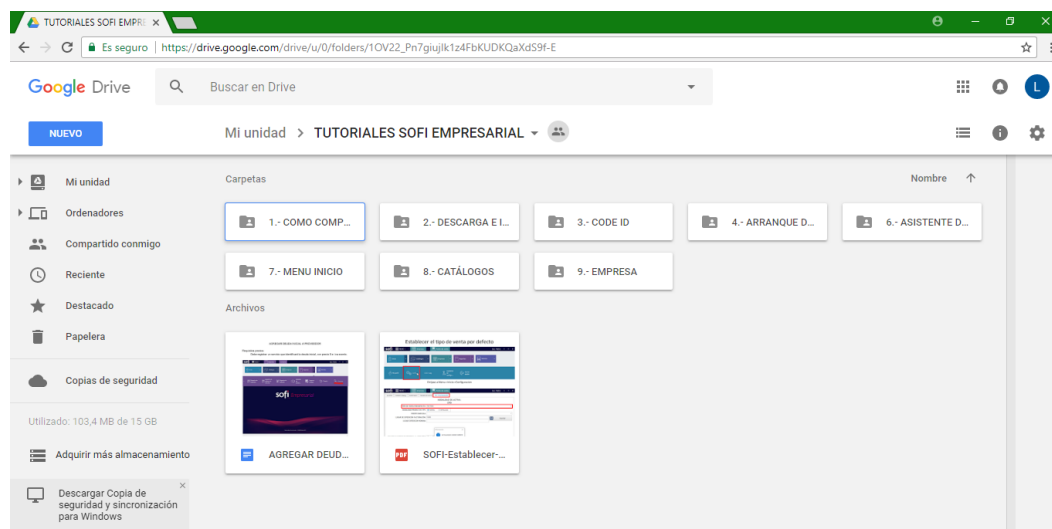
## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

La manera en que se evaluó SOFI Empresarial se basó en la validación de los requerimientos establecidos en la fase de levantamiento de requerimientos, lo anterior arrojó como resultado que la herramienta desarrollada presente un nivel de robustez aceptable en cuanto la realización de las siguientes funciones:

- Cargar y validar los campos que necesita un CFDI 3.3.
- Generar los CFDI con el sello proporcionado por el SAT.
- Cancelar una factura, con ello la nueva factura da un seguimiento con la clave de la factura cancelada.
- Los errores de concurrencia que se reportaron al principio de este documento en el levantamiento de requerimientos, fueron arreglados desde el código fuente del software.

Un gran resultado que se obtuvo fue la realización de los manuales correspondientes a los que el cliente pidió.



*Ilustración 20 Manuales de SOFI Empresarial*

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 4.1 Trabajos Futuros

Esta tesina puede verse como la segunda fase de un proyecto mucho más grande y ambiciosa que bien puede haber más series de trabajos e investigación similares al presente. Un proyecto a futuro podría ser uno con las siguientes características:

- Enviar todos los productos y usuarios registrados por los usuarios finales a un servidor en la nube.
- Una vez subido los datos de los productos y los usuarios crear un sitio web en el mismo servidor.
- El sitio web se podrán ver los productos más vendidos, los menos vendidos, el incremento de las ventas.
- La posibilidad de ventas mediante el sitio web.

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### 4.2 Recomendaciones

- ✓ Para la realización de proyectos de facturación electrónica se recomienda el sitio oficial con toda la documentación necesaria para la realización de CFDI.
- ✓ El anexo 20 en la documentación del SAT es esencial para realizar proyectos en este ámbito del mercado.
- ✓ La implementación de ORM agiliza el trabajo para realizar proyectos que conllevan base de datos.

# Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

## ANEXOS

Se integra el link de todos los manuales generados a lo largo del desarrollo de este proyecto.

[https://drive.google.com/drive/folders/1OV22\\_Pn7giujlk1z4FbKUDKQaXdS9f-E?usp=sharin](https://drive.google.com/drive/folders/1OV22_Pn7giujlk1z4FbKUDKQaXdS9f-E?usp=sharin)

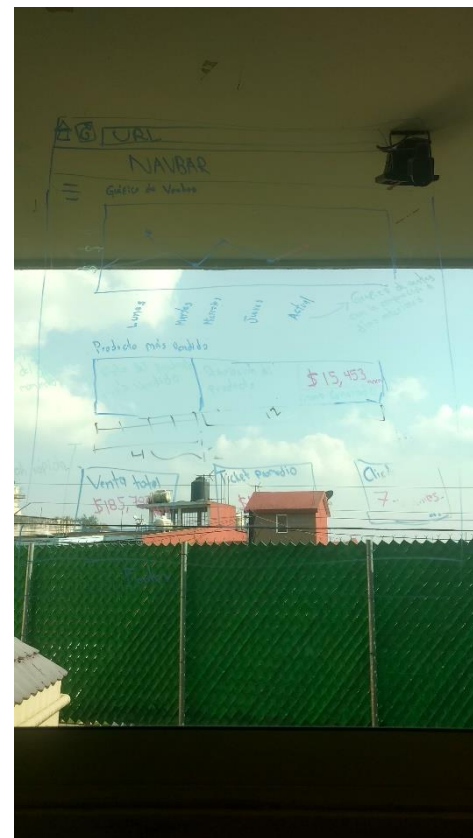
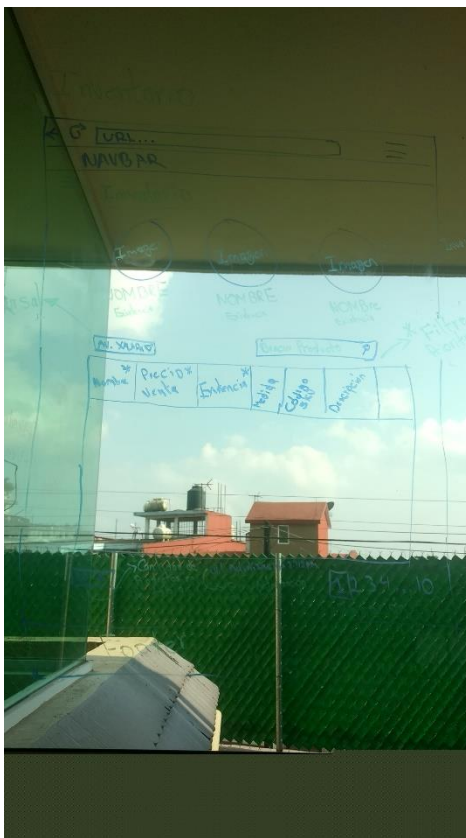


Ilustración 21 Anexo 1 y 2

## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

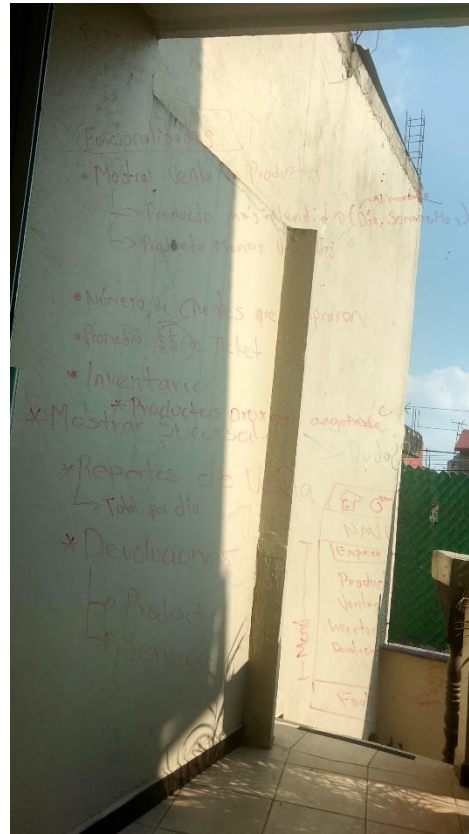


Ilustración 22 Anexo 3 y 4



## Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3

---

### BIBLIOGRAFÍA

Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (18 de julio del 2017). GuiaAnexo20Global. 28 de julio del 2017, de Diario Oficial Sitio web: [http://www.sat.gob.mx/informacion\\_fiscal/factura\\_electronica/Documents/GuiaAnexo20Global.pdf](http://www.sat.gob.mx/informacion_fiscal/factura_electronica/Documents/GuiaAnexo20Global.pdf)

La biblia C# (2013).ANAYA MULTIMEDIA. 28 de julio del 2017, MADRID.

Estados Financieros. Forma, análisis e interpretación. México, Stewart(1999), . Limusa Noriega Editores.

CSharp 3 y LINQ Octavio Hernández Krasis Press, España(2007), Krasis Consulting.

Terry G. Lee. (2017). Inicio rápido: uso de Visual Studio para crear su primera aplicación web ASP.NET Core. 10 de octubre del 2017, de Microsoft Sitio web: <https://docs.microsoft.com/es-es/visualstudio/ide/quickstart-aspnet-core>