



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS



**INTEGRACIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE PARA UN SISTEMA DE
INFORMACIÓN DE DECLARACIONES DE IMPUESTOS DEL TRABAJADOR
INDEPENDIENTE.**

Trabajo recepcional bajo la modalidad de Tesis
que para obtener el grado de:

Maestro en Administración de Tecnologías de la Información

Presenta:

Tadeo Roberto Baeza Beltrán

Directores de Trabajo Recepcional:

Dr. Guillermo de los Santos Torres

MASI. Arturo Corona Ferreira

Cuerpo Académico de los Directores:

Sistemas Inteligentes

GI Innovación de TAC

LGAC de la Maestría que alimenta la investigación:

**Administración, diseño e implementación de integración de soluciones de
Tecnologías de la Información, y**

**Administración, diseño e implementación de la innovación de Tecnologías
de la Información.**

Cunduacán, Tabasco

Diciembre 2018



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
DIVISIÓN ACADÉMICA DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS



**INTEGRACIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE PARA UN SISTEMA DE
INFORMACIÓN DE DECLARACIONES DE IMPUESTOS DEL TRABAJADOR
INDEPENDIENTE.**

Trabajo recepcional bajo la modalidad de Tesis
que para obtener el grado de:

Maestro en Administración de Tecnologías de la Información

Presenta:

Tadeo Roberto Baeza Beltrán

Directores de Trabajo Recepcional:

Dr. Guillermo de los Santos Torres

MASl. Arturo Corona Ferreira

Jurado Revisor:

Dr. Pablo Payró Campos

Dr. Herman Aguilar Mayo

Dr. Eric Ramos Méndez

Cuerpo Académico de los Directores:

Sistemas Inteligentes

GI Innovación de TAC

LGAC de la Maestría que alimenta la investigación:

**Administración, diseño e implementación de integración de soluciones de Tecnologías de la
Información, y**

**Administración, diseño e implementación de la innovación de Tecnologías de la
Información.**

Cunduacán, Tabasco

Diciembre 2018



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



Oficio No. 1672/2018/D
11 de julio de 2018

Dr. Guillermo de los Santos Torres
Profesor-Investigador
Presente

De acuerdo al artículo 46 fracción III del Reglamento General de Estudios de Posgrado Vigente, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, me permito informarle a Usted, que ha sido asignado director del trabajo de tesis titulado **"INTEGRACIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE PARA UN SISTEMA DE INFORMACIÓN DE DECLARACIONES DE IMPUESTOS DEL TRABAJADOR INDEPENDIENTE"**, a realizar por el **C. Tadeo Roberto Baeza Beltrán**, para obtener el grado de Maestro en Administración de Tecnologías de la Información.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un afectuoso saludo.

Atentamente

MTE. Óscar Alberto González González
Director



DIVISION ACADÉMICA DE INFORMATICA Y SISTEMAS



C.c.p. **Dr. Jesús Hernández del Real**, Encargado del Despacho de la Coordinación de Posgrado.
Archivo.
Consecutivo.



Carretera Cunduacán-Jalpa Km. 1, Colonia Esmeralda, C.P. 86690 Cunduacán, Tabasco, México
E-mail: direccion.dais@ujat.mx
Teléfonos: (993) 358 1500 ext. 6727; (914) 335 0616; Fax: (914) 335 0870



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



Oficio No. 1673/2018/D
11 de julio de 2018

MASI. Arturo Corona Ferreira
Profesor-Investigador
Presente

De acuerdo al artículo 46 fracción III del Reglamento General de Estudios de Posgrado Vigente, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, me permito informarle a Usted, que ha sido asignado director del trabajo de tesis titulado **"INTEGRACIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE PARA UN SISTEMA DE INFORMACIÓN DE DECLARACIONES DE IMPUESTOS DEL TRABAJADOR INDEPENDIENTE"**, a realizar por el **C. Tadeo Roberto Baeza Beltrán**, para obtener el grado de Maestro en Administración de Tecnologías de la Información.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un afectuoso saludo.

Atentamente

MTE. Oscar Alberto González González
Director

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO



DIVISION ACADÉMICA DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS



C.c.p. **Dr. Jesús Hernández del Real** - Encargado del Despacho de la Coordinación de Posgrado.
Archivo.
Consecutivo.



Carretera Cunduacán-Jalpa Km. 1, Colonia Esmeralda, C.P. 86690, Cunduacán, Tabasco, México
E-mail: direccion.dais@ujat.mx
Teléfonos: (993) 358 1500 ext. 6727; (914) 336 0516. Fax: (914) 336 0870

F5: Liberación de Dirección de Tesis

2018

Cunduacán, Tabasco., a 10 de octubre de 2018.

Asunto: Liberación de dirección de tesis.

MTE. Oscar Alberto González González
Director de la División Académica de Informática y Sistemas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Por medio de la presente nos permitimos comunicarle que después de haber concluido la dirección de la Tesis: "INTEGRACIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE PARA UN SISTEMA DE INFORMACIÓN DE DECLARACIONES DE IMPUESTOS DEL TRABAJADOR INDEPENDIENTE", elaborada por el **C. Tadeo Roberto Baeza Beltrán**, de la Maestría en: **Administración de Tecnologías de la Información**, consideramos que puede continuar con los trámites para la obtención del grado.

Sin otro particular, aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente

Dr. Guillermo de los Santos Torres
Director de tesis

MAS. Arturo Corona Ferreira
Director de tesis

C.c.p. Dr. Jesús Hernández del Real.- Responsable del Área de Posgrado
Directores de Tesis
Estudiante



iii

F6: Solicitud de Jurado**2018**

Cunduacán, Tabasco, a 30 de octubre de 2018.

Asunto: Solicitud de Jurado

MTE. Oscar Alberto González González
Director de la División Académica de Informática y Sistemas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Por este medio me permito informarle que la tesis: "INTEGRACIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE PARA UN SISTEMA DE INFORMACION DE DECLARACIONES DE IMPUESTOS DEL TRABAJADOR INDEPENDIENTE" ha sido liberada por mis directores: **Dr. Guillermo de los Santos Torres y MSc. Arturo Corona Ferreira**, por lo que en atención a ello me dirijo a usted con la finalidad de solicitarle tenga a bien nombrar al jurado para que evalúe el citado trabajo.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente


Tadeo Roberto Baeza Beltrán

Matricula:	162H11005
Domicilio:	Calle Oaxaca #115 Fraccionamiento Guadalupe Colonia Del Bosque
Localidad:	Villahermosa Tabasco
Teléfono casa :	3510931
Teléfono móvil:	9931751934
E-mail:	tadeobaeza@gmail.com

C.c.p. Dr. Jesús Hernández del Real - Responsable del Área de Posgrado.
Estudiante.



iv

F7: Respuesta de Jurado**2018**

Cunduacán, Tabasco., a 10 de diciembre de 2018.

Asunto: Respuesta de Jurado**MTE. OSCAR GONZÁLEZ GONZÁLEZ**Director de la División Académica de Informática y Sistemas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Presente

En atención a los oficios girados por usted, en los que se nos designa como parte del jurado para efectuar la revisión de la tesis titulada **"INTEGRACIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE PARA UN SISTEMA DE INFORMACIÓN DE DECLARACIONES DE IMPUESTOS DEL TRABAJADOR INDEPENDIENTE"** realizada por el **C. Tadeo Roberto Baeza Beltrán**, estudiante de la Maestría en Administración de Tecnologías de la Información, nos permitimos informarle que en virtud de que ha atendido las observaciones realizadas, otorgamos nuestra aprobación para que continúe los trámites correspondientes a la obtención del grado.

Sin otro particular, aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente integrantes del Jurado


Dr. Pablo Payró Campos
Dr. Herman Aguilar Mayo
Dr. Eric Ramos Méndezc.c.p. Dr. Jesús Hernández del Real.- Encargado del Despacho de la Coordinación de Posgrado,
Integrantes del Jurado
Estudiante



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO
"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



En la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, de acuerdo al Reglamento de Estudios de Posgrado vigente, se revisó el trabajo de investigación titulado **"Integración de servicios en la nube para un sistema de información de declaraciones de impuestos del trabajador independiente"**, realizado por el **C. Tadeo Roberto Baeza Beltrán**, para obtener el Grado de Maestro en Administración de Tecnologías de la Información bajo la modalidad de Tesis.

Los integrantes del jurado, después de revisar el trabajo, lo declararon aceptado. Firmando la presente a los 10 del mes de Diciembre de 2018.

Atentamente


Dr. Pablo Payró Campos
Profesor-Investigador


Dr. Herman Aguilar Mayo
Profesor-Investigador


Dr. Eric Ramos Méndez
Profesor-Investigador



Carretera Cuanducán-Jalpa Km. 1, Colonia Esmeralda, C.P. 86890, Cuanducán, Tabasco, México
E-mail: direccion.dais@ujat.mx
Teléfonos: (983) 358 1500 ext. 6727; (914) 336 0616; Fax: (914) 336 0670



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE



Oficio No. 3194/18/DAIS/D
10 de diciembre de 2018

C. Tadeo Roberto Baeza Beltrán
Matrícula 162H11005

En virtud de que cumple satisfactoriamente los requisitos establecidos en el Reglamento General de Estudio de Posgrado vigente en la Universidad, informo a Usted que se autoriza la impresión del trabajo recepcional **"Integración de servicios en la nube para un sistema de información de declaraciones de impuestos del trabajador independiente"**, para presentar examen y obtener el Grado de Maestro en Administración de Tecnologías de la Información bajo la modalidad de Tesis.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para saludarle.

Atentamente

MTE Oscar Alberto González González
Director

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO



DIVISION ACADEMICA DE INFORMATICA Y SISTEMAS

C. c. p.

Dr. Jesús Hernández del Real - Encargado del Despacho de la Coordinación de Posgrado
Archivo
Consecutivo



Carretera Cunduacán-Jalpa Km. 1, Colonia Esmeralda, C.P. 86690, Cunduacán, Tabasco, México
E-mail: direccion.dais@ujat.mx
Teléfonos: (993) 358 1500 ext. 6727, (914) 336 0616, Fax: (914) 336 0870

CARTA DE AUTORIZACIÓN

El que suscribe, autoriza por medio del presente escrito a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para que utilice tanto física como digitalmente la Tesis de grado denominada **"INTEGRACIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE PARA UN SISTEMA DE INFORMACIÓN DE DECLARACIONES DE IMPUESTOS DEL TRABAJADOR INDEPENDIENTE"** de la cual soy autor y titular de los Derechos de Autor.

La finalidad del uso por parte de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de la tesis antes mencionada, será única y exclusivamente para difusión, educación y sin fines de lucro; autorización que se hace de manera enunciativa más no limitativa para subirla a la Red Abierta de Bibliotecas Digitales (RABID) y a cualquier otra Red Académica con las que la Universidad tenga relación Institucional.

Por lo antes mencionado, libero a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de cualquier reclamación legal que pudiera ejercer respecto al uso y manipulación de la Tesis mencionada y para los fines estipulados en éste documento.

Se firma la presente autorización en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco a los 11 días del mes de diciembre del año 2018.

AUTORIZÓ



TADEO ROBERTO BAEZA BELTRÁN

F8: Cesión de Derechos**2018**

Cunduacán, Tabasco., a 10 de diciembre de 2018.

Asunto: Cesión de Derechos.

A quien corresponda:

El que suscribe la presente, declara que el trabajo de tesis titulado, **"INTEGRACIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE PARA UN SISTEMA DE INFORMACIÓN DE DECLARACIONES DE IMPUESTOS DEL TRABAJADOR INDEPENDIENTE"** es de mi autoría intelectual y por lo tanto cedo todos los **derechos** sobre este proyecto a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, a la cual relevamos de cualquier sanción y asumimos responder a cualquier reclamo de derechos de autor ante las autoridades competentes.

Atentamente

Autores:

Nombre	Domicilio	Firma autógrafa
Tadeo Roberto Baeza Beltrán	Calle Oaxaca #115 Fracc. Guadalupe, Colonia Del bosque, CP. 86180, Villahermosa Tabasco.	
Dr. Guillermo de los Santos Torres	Calle Juan Jovito Pérez #110, Colonia Las Gaviotas norte, CP. 86067, Villahermosa Tabasco.	
MASI. Arturo Corona Ferreira	Calle Ilusiones #2 Colonia Miguel Hidalgo, CP. 86126, Villahermosa Tabasco.	

c.c.p. MTE.- Óscar Alberto González González - Director de la DAIS
Dr. Jesús Hernández del Real - Encargado del Despacho de la Coordinación de Posgrado.
Directores de Tesis
Estudiante

Dedicatorias

A mis padres, por la confianza y el apoyo que siempre me han dado sin dudar de mis capacidades y por ser mi ejemplo a seguir. Sin la insistencia de superación académica de ustedes probablemente no hubiera estudiado una maestría.

A mis directores de tesis, por tomar interés en mí y aceptar el guiarme durante el arduo proceso de desarrollo de una investigación, aprendí muchas cosas nuevas en el camino gracias a ustedes.

A todos los profesores que me dieron clase durante la Maestría en Administración de Tecnologías de la Información novena generación, de cada uno me llevé algo.

Agradecimientos

Primero que nada quiero agradecer a los profesores que me entrevistaron antes de ser aceptado en la maestría, ya que confiaron en mis capacidades al darme la oportunidad de estudiar en la máxima casa de estudios del estado de Tabasco, a pesar de que mi formación no es la informática.

De igual manera quiero dar un gran agradecimiento a las autoridades de la UJAT y al CONACYT por los apoyos otorgados durante el tiempo que duró la maestría, fueron de gran ayuda. Así mismo sin su apoyo no hubiera sido posible ir a representar con orgullo a la UJAT y a MATI a congresos nacionales y en el extranjero.

Finalmente a todos mis profesores de MATI, por sus valiosas enseñanzas y el empeño que dieron en cada una de sus clases, así como a todo el cuerpo académico que hace posible que MATI exista.

Índice general

1. GENERALIDADES	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.....	5
1.2.1 Definición del problema.....	5
1.2.2 Delimitación de la investigación.....	7
1.2.2.1 Alcances	7
1.2.2.2 Limitaciones	7
1.2.3 Pregunta de investigación.....	7
1.2.4 Objetivos	8
1.2.4.1 Objetivo general	8
1.2.4.1 Objetivos específicos	8
1.3 JUSTIFICACIÓN	9
1.4 METODOLOGÍA UTILIZADA.....	11
1.4.1 Enfoque de la investigación	11
1.4.2 Población objeto y muestra.....	12
1.4.3 Fuentes de investigación	12
1.4.4 Diseño de la investigación, Métodos, Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	13
1.4.4.1 Diseño de la investigación.....	13
1.4.4.2 Método ágil aplicado	14
1.4.4.3 Método de diseño de aplicaciones web aplicado	15
1.4.5 Técnicas de recolección de datos	15
1.4.6 Instrumentos de recolección de datos	16
1.4.7 Instrumentos de vaciado y análisis de datos	16
2 MARCO TEÓRICO.....	17
2.1 MARCO TECNOLÓGICO.....	17
2.1.1 Cómputo en la nube	17
2.1.2 Arquitectura serverless	18
2.1.3 Backend as a Service (BaaS).....	22
2.1.4 Function as a Service (FaaS)	23
2.1.5 Procesos de ETL	24
2.1.6 HTML.....	25
2.1.7 Aplicaciones web.....	25
2.1.8 XML.....	25

2.1.9	Servicios web.....	26
2.1.10	API.....	26
2.1.11	REST.....	26
2.1.12	JSON.....	27
2.1.13	Bases de datos no relacionales o NoSQL	27
2.2	MARCO REFERENCIAL.....	28
2.2.1	Aplicaciones contables y fiscales en el mercado.....	28
2.2.2	Trabajos realizados en la UJAT.....	29
2.2.3	Trabajos realizados en el país.....	29
2.2.4	Trabajos realizados en latinoamérica.....	30
2.3	MARCO CONCEPTUAL	31
2.3.1	E-Gobierno.....	31
2.3.2	El trabajador independiente o freelancer	32
2.3.3	La factura	33
2.3.4	Declaraciones de impuestos.....	33
2.3.5	Contabilidad electrónica.....	33
2.3.6	Impuesto sobre la renta (ISR)	34
2.3.7	Impuesto al valor agregado (IVA).....	34
2.3.8	Sistema de información	34
2.3.9	Lenguaje unificado de modelado (UML)	36
2.4	MARCO METODOLÓGICO	37
2.4.1	La investigación cualitativa	37
2.4.1.1	La etnografía.....	38
2.4.1.2	La hermenéutica	38
2.4.2	Los métodos ágiles	39
2.5	MARCO LEGAL	42
2.5.1	El Almacenamiento en la nube como alternativa tecnológica de resguardo de información fiscal.....	42
2.5.2	Términos y condiciones de uso de la plataforma para desarrollar del sistema de información	43
2.5.3	Riesgo legal desde la perspectiva del riesgo operacional y el riesgo inherente de la nube	43
3.	APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA Y DESARROLLO	46
3.1	APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE SISTEMAS AL FREELANCER.....	46
3.2	APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS CUALITATIVOS	50
3.2.1	Etnografía particularista para la selección de informantes.....	50
3.2.1.1	Entrevistas y observación a los informantes	51
3.2.1.2	Diseño de las entrevistas.....	52

3.2.1.3	Reporte de las entrevistas	52
3.2.2	<i>Hermenéutica como análisis documental</i>	54
3.3	CONSIDERACIONES PREVIAS AL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB	55
3.3.1	<i>Análisis y selección de la plataforma serverless para el desarrollo de la aplicación web</i>	55
3.3.2	<i>Descripción y selección de la arquitectura de integración de servicios en la nube</i>	57
3.4	PLAN GENERAL DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE DESARROLLO ÁGIL	60
3.5	FASE DE EXPLORACIÓN	61
3.5.1	<i>Objetivos del sistema de información y necesidades del usuario</i>	61
3.5.1.1	Objetivos del sistema.....	61
3.5.1.2	Necesidades del usuario.....	62
3.5.2	<i>Conceptualización y metáforas del sistema</i>	63
3.5.3	<i>Requerimientos iniciales: Especificaciones funcionales y necesidades de contenido derivado de las leyes fiscales</i>	66
3.5.4	<i>Arquitectura de los servicios web</i>	67
3.5.5	<i>Historias de usuarios y épicas</i>	67
3.5.6	<i>Diagramas</i>	69
3.5.6.1	Diagrama de caso de uso	69
3.5.6.2	Diagrama de flujo de procesos.....	70
3.6	PLANIFICACIÓN DE LAS ITERACIONES.....	71
3.6.1	<i>Plan de Entregas</i>	71
3.6.2	<i>Plan de Iteraciones</i>	71
3.7	DISEÑO (XP).....	72
3.7.1	<i>Diseño de la interacción y arquitectura de información (UX)</i>	72
3.7.1.1	Diseño de la interacción.....	72
3.7.1.2	Diseño de la arquitectura de la información	73
3.7.2	<i>Diseño de la interfaz, navegación e información (UX)</i>	77
3.7.2.1	Diseño de la interfaz	77
3.7.2.2	La navegación.....	80
3.7.2.3	La información	81
3.7.3	<i>Diseño visual</i>	82
3.8	CODIFICACIÓN (XP).....	85
3.8.1	<i>Pseudo código del script para procesos de ETL</i>	85
3.8.2	<i>Mejores prácticas en la codificación del script</i>	86
3.8.3	<i>Prácticas aplicadas durante la codificación de la aplicación web</i>	87
3.8.4	<i>Codificación de la aplicación web</i>	88
3.9	PRUEBAS (XP)	90

3.9.1 Prueba al script para procesos de ETL.....	90
3.9.1.1 Toma de tiempo de ejecución del script.....	90
3.9.2 Pruebas a la aplicación web.....	91
3.9.2.1 Pruebas de usabilidad	91
3.9.2.2 Los mapas de calor en las páginas web.....	92
3.9.2.3 Selección de cinco personas para llevar acabo la prueba de usabilidad	93
3.9.2.4 Ejecución de las pruebas con mapas de calor usando Hotjar	95
3.9.2.4.1 Página Principal o Index	97
3.9.2.4.2 Declaraciones mensuales o bitácora de declaraciones al SAT.....	100
3.9.2.4.3 Ingresos	104
3.9.2.4.4 Gastos.....	110
4 RESULTADOS	116
4.1 VALORACIÓN DE LA APLICACIÓN MEDIANTE ENTREVISTAS FINALES	116
4.3 VENTAJAS DE LA APLICACIÓN WEB DESARROLLADA	118
4.4 CUMPLIMIENTO A LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	119
4.5 CUMPLIMIENTO A LOS OBJETIVOS TRAZADOS EN LA INVESTIGACIÓN	120
4.6 ARTÍCULOS ESCRITOS DERIVADOS DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN.....	121
5 CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS	122
REFERENCIAS	124
ANEXOS.....	133
ANEXO 1: TARJETAS INFORMATIVAS DE LAS HISTORIAS DE USUARIO.....	133
ANEXO 2: TEXTO DEL SCRIPT DEL PSEUDOCÓDIGO DE PSEINT	135
GLOSARIO	136

Índice de ilustraciones

FIGURA 1. PRINCIPALES RESULTADOS DEL ENAPROCE 2015 (INEGI, 2016).	3
FIGURA 2. CANTIDAD DE TRABAJADORES INDEPENDIENTES DE 2013 A 2016 (INEGI, 2014).....	4
FIGURA 3. ESTRATEGIA DE TRIANGULACIÓN (ELABORACIÓN PROPIA).....	13
FIGURA 4. MODELO DE LA PROGRAMACIÓN EXTREMA	14
FIGURA 5. FASES DE LA XP (PRESSMAN, 2009)	14
FIGURA 6. ELEMENTOS DE LA EXPERIENCIA DE USUARIO PARA APLICACIONES WEB. ADAPTADO DE (GARRETT, 2011).....	15
FIGURA 7. CARACTERÍSTICAS DE LA NUBE. ADAPTADO DE (YUNG CHOU, 2011).	17
FIGURA 8. TIPOS DE SERVICIO DE LA NUBE. ADAPTADO DE (CHUNG RE, 2011).....	17
FIGURA 9. MODELOS DE SERVICIO DE LA NUBE. ADAPTADO DE (SCHOUTEN, 2014).....	18
FIGURA 10. EVOLUCIÓN DE LAS PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS (CAMPUSMVP, 2017).....	19
FIGURA 11. EVOLUCIÓN DE ARQUITECTURAS DE SOFTWARE (GIRI, 2017).	19
FIGURA 12. MODELOS DE SERVICIO DE LA NUBE Y SERVERLESS (WOLF, 2017).....	20
FIGURA 13. RELACIÓN DE COSTOS ENTRE SERVERLESS O LOS DEMÁS MODELOS DE SERVICIO DE LA NUBE (WOLF, 2017).....	21
FIGURA 14. ARQUITECTURA TRADICIONAL MONOLÍTICA Y ARQUITECTURA SERVERLESS (ROBERTS, 2016).....	22
FIGURA 15. SERVICIO DE BAAS DE FIREBASE DE GOOGLE (GOOGLE CLOUD SOLUTIONS, 2018)	22
FIGURA 16. NIVELES DE ABSTRACCIÓN DEL CÓMPUTO EN LA NUBE (MCKIM, 2016).....	23
FIGURA 17. ACTIVIDADES DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN Y SU AMBIENTE. ADAPTADO DE LAUDON & LAUDON (2012)	35
FIGURA 18. TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN (GUTIÉRREZ, 2016).....	35
FIGURA 19. ENFOQUE DE DESARROLLO SECUENCIAL. ADAPTADO ROYCE (1970).....	39
FIGURA 20. CASCADA VERSUS ÁGIL (AGILE IN A NUTSHELL, 2017).	41

FIGURA 21. CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS OPERACIONALES (ESPIÑEIRA & SHELDON, 2008).	44
FIGURA 22. RIESGOS INHERENTES DE LOS SERVICIOS EN LA NUBE (CHAN, LEUNG, PILI, & HORWATH, 2012).	45
FIGURA 23. LA EMPRESAS COMO UN SISTEMA (SERRANO, 2012).	47
FIGURA 24. ELEMENTOS DE UN SISTEMA CON LOS OBJETIVOS DE UN <i>FREELANCER</i> . ADAPTADO DE GUTIÉRREZ (2016)	47
FIGURA 25. ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS. ADAPTADO DE SINISTERRA, POLANCO & HENAO (2011)	48
FIGURA 26. ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS. ADAPTADO DE SINISTERRA, POLANCO & HENAO (2011)	48
FIGURA 27. PRINCIPALES DATOS QUE CONTIENE UN CFDI LOS CUALES PUEDEN SER EXTRAÍDOS Y REGISTRADOS MEDIANTE EL USO DE TECNOLOGÍA (ASPEL, 2018).	49
FIGURA 28. DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO (MORVILLE, 2009).	50
FIGURA 29. FORMATO DE HISTORIA DE USUARIO (COHN, 2004).	53
FIGURA 30. FORMATO DE HISTORIA DE USUARIO (DISEÑO PROPIO).	53
FIGURA 31. VISUALIZACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE LAS PLATAFORMAS <i>SERVERLESS</i> .	56
FIGURA 32: <i>CLOUD-TO-CLOUD INTEGRATION</i> (CIO JOURNALS, 2013).	57
FIGURA 33: <i>CLOUD-INTEGRATOR-CLOUD INTEGRATION</i> (CIO JOURNALS, 2013).	58
FIGURE 34: <i>CLOUD-CUBED INTEGRATION</i> (CIO JOURNALS, 2013).	58
FIGURA 35: INTEGRACIÓN DE NUBE A NUBE CON APLICACIONES DE GOOGLE VÍA API REST (DISEÑO PROPIO).	59
FIGURE 36: IDEA GENERAL DE LA INTEGRACIÓN DE APLICACIONES Y SERVICIOS EN LA NUBE (DISEÑO PROPIO).	59
FIGURA 37. ESQUEMA GENERAL DEL DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN <i>SERVERLESS</i> INTEGRANDO LOS MÉTODOS DE XP Y UX	60
FIGURA 38. DIAGRAMA DEL FLUJO DE EFECTIVO (DISEÑO PROPIO).	61

FIGURA 39. CAPTURAS DE PANTALLA DE LA DECLARACIÓN DE ISR, ARRIBA, Y ABAJO LA DECLARACIÓN DE IVA EN LA APLICACIÓN WEB DEL SAT.	62
.....	64
FIGURA 40. IDEA GENERAL DE LA SOLUCIÓN COMO UN SISTEMA DE INFORMACIÓN (DISEÑO PROPIO).....	64
FIGURA 41. PRIMERA CONCEPCIÓN DEL SISTEMA (DISEÑO PROPIO).	64
FIGURA 42. PROCESO DE ETL CON GOOGLE APPS SCRIPT.	65
FIGURA 43. METÁFORA DEL SISTEMA (DISEÑO PROPIO).	65
FIGURA 44. ESPECIFICACIONES FUNCIONALES Y NECESIDADES DE CONTENIDO MÍNIMAS SEGÚN LAS LEYES FISCALES.....	66
FIGURA 45. PLANEACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN WEB CON SERVICIOS Y TECNOLOGÍAS WEB A UTILIZAR.	67
FIGURA 46. RESUMEN DE LAS HISTORIAS DE USUARIO RECOLECTADAS DURANTE LAS ENTREVISTAS (DISEÑO PROPIO).	68
FIGURA 47. INTEGRACIÓN DE LAS HISTORIAS ÉPICAS Y DE USUARIO CON LAS TAREAS A REALIZAR.	68
FIGURA 48. DIAGRAMA DE CASO DE USO (DISEÑO PROPIO).....	69
FIGURA 49. DIAGRAMA DE LOS PROCESOS DE DECLARACIÓN DE IMPUESTOS (DISEÑO PROPIO).....	70
FIGURA 50. MODELO MVC. WIKIPEDIA.....	72
FIGURA 51. EL MODELO MVC Y LAS INTERACCIONES ENTRE SUS ELEMENTOS (DISEÑO PROPIO).....	72
FIGURA 52. EJEMPLO DE LA ESTRUCTURA DE UNA BASE DE DATOS JSON.....	75
FIGURA 53. ESQUEMA ESTRUCTURAL DE LA INFORMACIÓN DE LA BASE DE DATOS JSON EN FIREBASE (DISEÑO PROPIO).	76
FIGURA 54. CICLO DE DATOS DE UNA APLICACIÓN WEB SPA. ADAPTADO DE WASSON (2013). .	77
FIGURA 55. VISUALIZACIÓN DE LA APLICACIÓN WEB SPA DESARROLLADA (DISEÑO PROPIO).	79
FIGURA 56. DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN DE LA APLICACIÓN WEB (DISEÑO PROPIO).....	80

FIGURA 57. MENÚ PRINCIPAL CON UNA GRÁFICA DE BARRAS EN LA PANTALLA DE INICIO DE LA APLICACIÓN WEB.	81
FIGURA 58. MÓDULO DE INGRESOS DE LA APLICACIÓN DEL SAT	82
FIGURA 59. MÓDULO DE INGRESOS DE LA APLICACIÓN WEB.....	82
FIGURA 60. MÓDULO DE GASTOS DE LA APLICACIÓN DEL SAT	83
FIGURA 61. MÓDULO DE GASTOS DE LA APLICACIÓN WEB.	83
FIGURA 62. MÓDULO DE TOTALES DE LA APLICACIÓN DEL SAT.....	84
FIGURA 63. MÓDULO DE DECLARACIONES DE LA APLICACIÓN WEB.	84
FIGURA 64. DIAGRAMA DE FLUJO DEL SCRIPT (DISEÑO EXPORTADO POR PSEINT).....	85
FIGURA 65. FASES, PRÁCTICAS Y VALORES PRACTICADOS EN EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB. ADAPTADO DE (DARWISH, 2013).....	87
FIGURA 66. ORGANIZACIÓN DEL DIRECTORIO DE LA APLICACIÓN WEB (DISEÑO PROPIO).	88
FIGURA 67. RELACIÓN ENTRE EL MODELO, LOS CONTROLADORES, LAS VISTAS Y LA BASE DE DATOS (DISEÑO PROPIO).	89
FIGURA 68. VISUALIZACIÓN DEL MODELO MVC CON ANGULARJS Y FIREBASE (DISEÑO PROPIO).....	89
FIGURA 69. MAPA DE CALOR DE UNA PÁGINA WEB (NIELSEN & PERNICE, 2010).....	93
FIGURA 70. GRÁFICA DE PROBLEMAS DE USABILIDAD ENCONTRADOS SEGÚN EL NÚMERO DE USUARIOS ANALIZADOS (NIELSEN & LANDAUER, 1993).....	94
FIGURA 71. WIDGET DE HOTJAR PARA RECOGER LA EXPERIENCIA DEL USUARIO.	96
FIGURA 72. MAPA DE CALOR DEL NÚMERO DE CLICS DE LA SECCIÓN PRINCIPAL O INDEX	97
FIGURA 73. GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE CLICS CUANTIFICADOS DEL MAPA DE CALOR DE LA PÁGINA PRINCIPAL.....	98
FIGURA 74. MAPA DE CALOR DEL NÚMERO DE CLICS DE LA SECCIÓN PRINCIPAL O INDEX	98
FIGURA 75. RESULTADOS CUANTIFICADOS DE LOS MOVIMIENTOS DE LOS USUARIOS EN LA SECCIÓN PRINCIPAL.	99
FIGURA 76. MAPA DE CALOR DEL NÚMERO DE CLICS DE LA SECCIÓN PRINCIPAL O INDEX	99

FIGURA 77. RESULTADOS CUANTIFICADOS DEL DESPLAZAMIENTO DE LOS USUARIOS EN LA SECCIÓN PRINCIPAL.	100
FIGURA 78. MAPA DE CALOR DEL NÚMERO DE CLICS DE LA SECCIÓN DE BITÁCORA DE DECLARACIONES AL SAT.	101
FIGURA 79. GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE CLICS CUANTIFICADOS DEL MAPA DE CALOR DE LA PÁGINA PRINCIPAL.	102
FIGURA 80. MAPA DE CALOR DE LA SECCIÓN DE BITÁCORA DE DECLARACIONES AL SAT.....	102
FIGURA 81. RESULTADOS CUANTIFICADOS DE LOS MOVIMIENTOS DE LOS USUARIOS EN LA SECCIÓN PRINCIPAL.	103
FIGURA 82. MAPA DE CALOR DEL NÚMERO DE CLICS DE LA SECCIÓN PRINCIPAL O INDEX ..	103
FIGURA 83. RESULTADOS CUANTIFICADOS DEL DESPLAZAMIENTO DE LOS USUARIOS EN LA SECCIÓN PRINCIPAL.	104
FIGURA 84. MAPA DE CALOR DEL NÚMERO DE CLICS DE LA SECCIÓN INGRESOS.....	105
FIGURA 85. GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE CLICS CUANTIFICADOS DEL MAPA DE CALOR DE INGRESOS.	106
FIGURA 86. MAPA DE CALOR DEL MOVIMIENTO EN LA SECCIÓN DE INGRESOS.	107
FIGURA 87. RESULTADOS CUANTIFICADOS DE LOS MOVIMIENTOS DE LOS USUARIOS EN LA SECCIÓN DE INGRESOS.	108
FIGURA 88. MAPA DE CALOR DEL DESPLAZAMIENTO DE LOS USUARIOS EN LA SECCIÓN DE INGRESOS.....	109
FIGURA 89. RESULTADOS CUANTIFICADOS DEL DESPLAZAMIENTO DE LOS USUARIOS EN LA SECCIÓN DE INGRESOS.	110
FIGURA 90. MAPA DE CALOR DEL NÚMERO DE CLICS DE LA SECCIÓN DE GASTOS.....	111
FIGURA 91. GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE CLICS CUANTIFICADOS DEL MAPA DE CALOR DE INGRESOS.	112
FIGURA 92. MAPA DE CALOR DEL MOVIMIENTO EN LA SECCIÓN DE GASTOS DEL MES DE ENERO.	113
FIGURA 93. RESULTADOS CUANTIFICADOS DE LOS MOVIMIENTOS DE LOS USUARIOS EN LA SECCIÓN DE GASTOS DE ENERO.	114

.xx

FIGURA 94. MAPA DE CALOR DEL DESPLAZAMIENTO DE LOS USUARIOS EN LA SECCIÓN DE GASTOS..... 114

FIGURA 95. MAPA DE CALOR DEL DESPLAZAMIENTO DE LOS USUARIOS EN LA SECCIÓN DE INGRESOS..... 115

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Índice de tablas

TABLA 1. OBLIGACIONES FISCALES DE LAS PERSONAS FÍSICAS (SAT, 2016).....	5
TABLA 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CINCO PROGRAMAS CONTABLES Y FISCALES MÁS CONOCIDOS.....	28
TABLA 3. DATOS GENERALES DE LOS INFORMANTES Y ANTECEDENTES	51
TABLA 4. RESPUESTA DE LOS INFORMANTES A LA PRIMERA PREGUNTA Y SUS EXPRESIONES CAPTADAS.....	53
TABLA 5. CUADRO COMPARATIVO DE LAS ESPECIFICACIONES DE PLATAFORMAS DE DESARROLLO <i>SERVERLESS</i>	55
TABLA 6. CALIFICACIÓN DE LAS PLATAFORMAS <i>SERVERLESS</i>	56
TABLA 7. RELACIÓN ENTRE LOS ELEMENTOS DE LOS XML Y ELEMENTOS EN LA WEB APP DEL SAT.....	63
TABLA 8. CRONOGRAMA DE LAS ITERACIONES.....	71
TABLA 9. PLANEACIÓN DE LAS ITERACIONES.	71
TABLA 10. CATÁLOGO DE TIPO USO DE CFDI IMPLEMENTADO POR EL SAT (MENDEZ, 2017).	73
DISEÑO PROPIO.....	73
TABLA 11. CATÁLOGO DE LAS FORMAS DE PAGO IMPLEMENTADO POR EL SAT (CONTADORMX, 2016).	73
TABLA 12. DEDUCCIONES MENSUALES AUTORIZADAS SEGÚN EL SAT EN LA DECLARACIÓN ANUAL.	74
TABLA 13. CLAVES DE “MES DECLARADO” SEGÚN SU MES Y TIPO DE CFDI (DISEÑO PROPIO).	75
TABLA 14. TOMA DE TIEMPO DE LECTURA Y ESCRITURA DE DATOS DESDE GMAIL HACIA LA HOJA DE CÁLCULO EN SHEETS.	90
TABLA 15. CUOTAS LÍMITE DE USO DE APPS SCRIPT (GOOGLE APPS SCRIPT, 2018).	91
TABLA 16. RESULTADOS DE LAS CALIFICACIONES A LOS MAPAS DE CALOR.....	116
TABLA 17. RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS FINALES A LOS USUARIOS RESPECTO A LA APLICACIÓN WEB.....	117

TABLA 18. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CINCO PROGRAMAS CONTABLES Y FISCALES MÁS CONOCIDOS Y LA APLICACIÓN WEB DESARROLLADA.	118
TABLA 19. RESUMEN DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	119
TABLA 20. OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y CAPÍTULOS DONDE FUERON REALIZADOS.	120
TABLA 21. ARTÍCULOS ESCRITOS Y CONGRESOS DONDE FUERON EXPUESTOS DERIVADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	121

RESUMEN

La implantación del CFDI, o Comprobante Fiscal Digital por Internet, como nuevo modelo de facturación electrónica en México ha provocado indirectamente un crecimiento tecnológico dispar entre las autoridades fiscales y los contribuyentes, especialmente en los trabajadores independientes, quienes ahora tienen la obligación de administrar correctamente sus CFDI en formato XML, para que puedan estar seguros que la información de sus actividades sea igual a la que la autoridad fiscal posee en sus registros. La presente investigación se enfocó en la exploración del uso tecnologías de la información tales como el cómputo en la nube, los servicios web y las bases de datos no relacionales, proponiendo una forma de integración de dichas tecnologías a través de REST APIs para automatizar procesos de almacenamiento, extracción, registro, transformación y carga de datos, así como una metodología a seguir para su desarrollo, culminando en la creación de una aplicación web que facilita el envío de la declaración de impuestos de los trabajadores independientes, como tendencia laboral a la alza en México.

ABSTRACT

Due to the implantation of the digital invoice or CFDI in Mexico, this has caused an uneven technological growth between the tax authorities and the tax payers, especially the independent workers or freelancers as they are also known, whose obligations are now to administrate correctly their CFDI in XML format, in order to have the same information of their activities as the tax authorities have in their records. The present investigation focused in the exploration of information technologies such as cloud computing, web services and non relational databases, proposing a way of integrating them through REST APIs to automate data processing such as storage, extraction, record, transformation and load, as well a methodology for guidance, culminating in the creation of a web application that facilitates the sending of tax declarations of the independent workers, as a labor tendency in Mexico.

INTRODUCCION

Con la finalidad de facilitar a los trabajadores independientes el envío de sus declaraciones mensuales de impuestos, la presente investigación tuvo como objetivo el desarrollo de un sistema de información, el cual resultó en el desarrollo de una herramienta para el procesamiento de datos así como una aplicación web como herramienta de visualización de los datos, mediante una propuesta de integración de tecnologías de la información que incluyó servicios de cómputo en la nube, servicios web y base de datos no relacional, a través del uso de REST APIs, para así poder automatizar diversos procesos tales como de almacenamiento, extracción, registro, transformación y carga de los datos contenidos en los CFDI en formato XML, que los trabajadores independientes emiten cuando facturan sus ingresos y gastos.

Para realizar lo anterior, se tomó una pequeña muestra de trabajadores independientes, se estudiaron en su contexto, y se realizó un análisis documental a las leyes fiscales para entender sus obligaciones ante la autoridad fiscal; de igual manera se exploraron y seleccionaron las herramientas y plataformas tecnológicas más adecuadas para hacer posible el desarrollo de la solución tecnológica propuesta, la cual fue materializada mediante la aplicación de una metodología que se conformó de cuatro métodos principales:

- 1) El método de desarrollo ágil de programación extrema.
- 2) El método de desarrollo de aplicaciones web de los cinco elementos de la experiencia de usuario.
- 3) La etnografía como método de investigación cualitativa.
- 4) La hermenéutica como método de análisis documental.

La estructura del presente trabajo se esquematizó de la siguiente forma:

- **Capítulo 1 Generalidades:** presenta al lector la motivación de la investigación, incluye los antecedentes, el planteamiento del problema, la justificación de la investigación, los objetivos, así como el tipo de enfoque del estudio y la metodología utilizada.

- **Capítulo 2 Marco teórico:** comprende la teoría necesaria para entender el vocabulario usado en la investigación y su fundamentación, incluye el marco tecnológico, marco referencial, marco conceptual, marco legal y el marco metodológico.
- **Capítulo 3 Aplicación de la metodología y desarrollo:** describe todos los pasos efectuados para cumplir los objetivos planteados en el capítulo uno y obtener resultados.
- **Capítulo 4 Resultados:** presenta el producto final obtenido derivado de la aplicación de la metodología, incluye la valoración y calificación de la aplicación web por parte de los usuarios, las ventajas del producto, así como un seguimiento al cumplimiento de los objetivos y la metodología planteada en el capítulo 1.
- **Capítulo 5 Conclusiones, recomendaciones y trabajos futuros.**

1. Generalidades

1.1 Antecedentes

La nube representa un cambio radical en la forma en que se utilizan los sistemas de información, ya que toma la tecnología, los servicios y aplicaciones que conocemos de internet y los transforma en utilidades y servicios personalizados bajo demanda; el modelo de negocios de la industria de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) evolucionó gracias a la nube, al poner amplios recursos computacionales a disposición de más personas y empresas a mejores costos que antes podían ser obtenidos solamente por grandes compañías, y esta tecnología ha sido aprovechada tanto por el sector privado como el público (Sosinsky, 2011).

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el gobierno es el mayor usuario de las TIC, debido a que busca incrementar la conexión con los ciudadanos, lo cual da paso al e-Gobierno, que son un conjunto de acciones encaminadas a la adopción de las TIC para optimizar e incrementar los procesos asociados con la entrega de servicios ofrecidos por parte de las dependencias del sector público, y así transformar las relaciones internas y externas para crear un mejor gobierno (INFOTEC, 2017).

Una de las áreas donde las acciones de e-Gobierno han incrementado la eficacia de los servicios es en la recaudación de impuestos, mediante el uso del cómputo en la nube. El Servicio de Administración Tributaria (SAT) es uno de los clientes de Microsoft Azure, pues desde 2013 recurrió a la plataforma de nube de Microsoft para procesar la información de las declaraciones anuales, donde ese año logró más un millón 539 mil registros en la aplicación web llamada DeclaraSAT (Martínez, 2014).

Gracias a la digitalización de las facturas la recaudación de impuestos en México se incrementó, dinamizó y voluntariamente se perciben más impuestos, todo gracias a la adopción de Microsoft Azure como estrategia tecnológica de nube por parte del SAT (López, 2015).

A través de Microsoft Azure el SAT aprovecha la elasticidad de servicios del cómputo en la nube para realizar las tareas de emisión de facturas electrónicas, atender a los contribuyentes que

quieren consultar, cancelar y descargar facturas emitidas por ellos mismos o a su nombre, y el desarrollo de la aplicación web DeclaraSAT aumentó la recepción de declaraciones anuales, ya que captó más de un millón 539 mil registros, en comparación con el DeclaraSAT de escritorio en sistemas Windows, que registró solamente 299 mil 300 (Microsoft news center, 2014).

El éxito del SAT no pudo haber sucedido sin el amplio uso de las TIC en la informática fiscal y el uso de la factura por internet, que fue hecha ley mediante la publicación en la Resolución Miscelánea Fiscal (RMF) de 2013, que es un conjunto de disposiciones fiscales de vigencia anual que emite la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) para reformar las leyes fiscales, donde se implementó de manera obligatoria el uso del Comprobante Fiscal Digital por Internet (CFDI) en México, que sustituyó al CFD (SHCP, 2013).

El CFDI como nuevo modelo de facturación electrónica consta de un documento digital en formato XML, acrónimo de *Extensible Markup Language* en inglés, que debe expedir el contribuyente y donde se especifica y describe el tipo de mercancía o servicios en la operación comercial y el importe cobrado por ellos (SHCP, 2013, Mayo 31).

Si bien la estrategia de nube de las autoridades fiscales ha aumentado la recaudación de impuestos también ha provocado indirectamente un crecimiento tecnológico dispar. En una entrevista realizada a Patricia González, socia de impuestos de PriceWaterhouseCoopers en México, el rápido crecimiento tecnológico del SAT ha creado un *gap* o brecha tecnológica entre la autoridad fiscal y los contribuyentes ya que:

- Las declaraciones y la emisión de facturas requieren que el contribuyente tenga acceso a una computadora con internet, así como tener con conocimientos fiscales básicos.
- No todas las personas tienen la facilidad de acercarse a las tecnologías para cumplir sus obligaciones fiscales, ya sea por falta de recursos o capacitación para su uso (Soto, 2012).

Los resultados de la Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Empresas micro, pequeñas y medianas (ENAPROCE) llevada a cabo por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y realizada a 26,997 empresas (ver Figura 1) que incluyó a los sectores de manufactura, comercio y servicios privados no financieros tales como servicios

profesionales, científicos, técnicos, apoyo a negocios, remediación, entre otros, muestran la brecha digital que existe entre el SAT y los contribuyentes en cuanto a la forma de registro de su contabilidad en el año 2015 (INEGI, 2016).

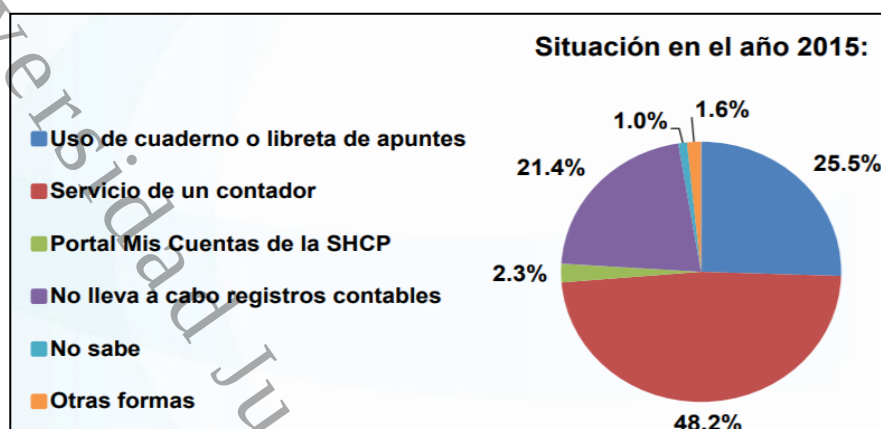


Figura 1. Principales resultados del ENAPROCE 2015 (INEGI, 2016).

Los resultados más sobresalientes del ENAPROCE 2015 mostrados en la figura 1 sobre la contabilidad, técnica que origina la información fiscal, mostraron que el 48.2% de los encuestados decidió delegar el trabajo a un contador, el 25.5% usa un cuaderno, el 21.4% no lleva registros contables, el 2.3% usa la aplicación de Mis Cuentas del SAT, y el 1.6% lo hace de otras formas. Lo anterior muestra parte del rezago tecnológico que existe entre los micros, pequeños y medianos contribuyentes, de los cuales una parte de ellos pertenecen al sector de servicios profesionales independientes.

Uno de los tipos de contribuyentes cuya tendencia en México muestra un crecimiento son los trabajadores independientes. El INEGI informó en sus resultados de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) del cuarto trimestre de 2016, que del total de la población ocupada en México, 11.6 millones de personas fueron trabajadores independientes o por cuenta propia (INEGI, 2017). Tomando en cuenta los resultados del ENOE del último trimestre entre los años 2013 y 2016 se observó un aumento en esta modalidad de empleo en México (ver Figura 2).

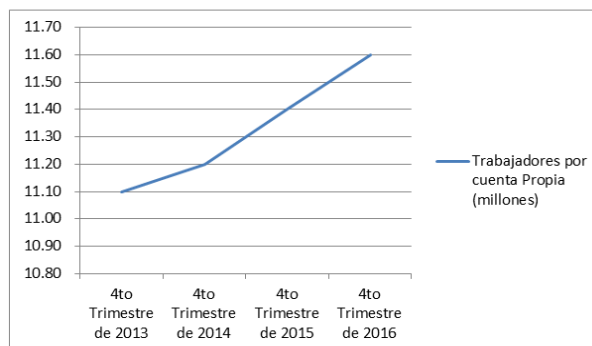


Figura 2. Cantidad de trabajadores independientes de 2013 a 2016 (INEGI, 2014)

De acuerdo a OCC Mundial (2016) sitio web líder en México para encontrar empleo, el *freelancer*, anglicismo que hace referencia al trabajador independiente que realiza servicios profesionales y que presta sus servicios a terceros sin ningún tipo de contrato u horario, es la mayor tendencia laboral en el mundo gracias a que la tecnología favorece las condiciones necesarias, por lo tanto trabajar como *freelancer* es una buena opción para entrar al mercado laboral en caso de no tener la oportunidad trabajar como asalariado en una nómina empresarial.

En México el *freelancer* tributa bajo el régimen servicios profesionales y cobra por honorarios, y su ventaja es que su contabilidad no es tan extensa, ya que no tienen la obligación de emitir estados financieros ni enviar su contabilidad electrónica a la autoridad fiscal, siempre y cuando registren sus operaciones en la aplicación gratuita del SAT llamada Mis Cuentas (SHCP, 2016, Diciembre 23).

Por todo lo expuesto anteriormente, surge el interés de enfocar el presente proyecto a la tendencia laboral en México y el mundo, el *freelancer*, el cual debe su auge a las TIC ya que gracias a ellas su trabajo puede llevarse a cabo de una manera más dinámica y a distancia. Gracias al cómputo en la nube en la actualidad existen en el mercado aplicaciones web que compiten con las aplicaciones de escritorio, y están dirigidos a las personas físicas con actividades empresariales y profesionales en respuesta a las necesidades fiscales y tecnológicas de los micros, pequeñas y medianas empresas, conformadas por personas asalariadas y *freelancers*.

1.2 Planteamiento de problema

1.2.1 Definición del problema

Los sistemas de información desempeñan un papel clave en el desarrollo de la sociedad en general ya que ayudan a disminuir los tiempos de realización de las tareas cotidianas y a aumentar su eficacia, por lo tanto las personas y las organizaciones siempre están en busca de sistematizar, acelerar y automatizar sus procesos para aumentar la eficiencia, efectividad y calidad de sus productos o servicios.

Los *freelancers* son las personas que trabajan independientemente y que realizan servicios profesionales sin recibir un salario de nómina, así que por ley ellos deben hacerse responsable de su contabilidad debido a que no tienen un patrón que les retenga impuestos, según lo marca las leyes fiscales, y al ser personas físicas tienen diversas obligaciones (ver tabla 1):

Tabla 1. Obligaciones fiscales de las personas físicas (SAT, 2016).

Régimen y Obligaciones	Asalariados	Honorarios (Servicios Profesionales)	Arrendamiento	Actividades Empresariales	Incorporación Fiscal
Facturación Digital	✗	✓	✓	✓	✓
Contabilidad	✗	✓	✗	✓	✓
Declaraciones	Anual	Mensuales Anual Informativas DIM	Mensuales Anual Informativas	Mensuales Anual Informativas DIM	Bimestrales
Otras Obligaciones	✓	✓	✓	✓	✓

Así pues, ante las obligaciones anteriores los *freelancers* enfrentan los siguientes retos:

- 1) Desconocimiento de cómo registrar la información que debe enviarse al SAT.
- 2) No encontrar aplicaciones de uso fácil que los auxilien en el registro de sus actividades económicas, y aunque Excel es comúnmente usado para el registro de datos, la hoja de cálculo está diseñada principalmente para el análisis de datos, así que no es la mejor opción para mantener la seguridad, integridad y administración de los datos (Microsoft, 2007).
- 3) Tener que delegar el trabajo a un contador, el cual tiene un costo monetario.

- 4) Las aplicaciones de escritorio de contabilidad en el mercado están hechos para personas con conocimientos contables y el pago de la licencia anual y capacitación para su uso es costosa, por lo que su adquisición no es del todo factible.
- 5) Las aplicaciones web en el mercado de igual manera tienen un costo monetario y le piden al usuario su información confidencial del SAT para poder importar los XML a su sistema de información, lo cual puede ser un riesgo.
- 6) La aplicación gratuita Mis Cuentas del SAT tiene diversas limitantes, tales como:
 - No genera los reportes de ingresos, gastos e impuestos, necesarios para el llenado de las declaraciones en el sistema de declaraciones de impuestos del SAT.
 - La aplicación no es un sistema contable sino un sistema que solamente registra automáticamente las operaciones con un CFDI, sin embargo el efecto final del CFDI es desconocido para el sistema, por lo tanto es importante contar con un sistema de control contable alternativo, ya que existen trámites donde será necesario aclarar a la autoridad por qué hay un CFDI que tienen un efecto fiscal distinto o se consideran en una fecha diferente a la fecha de emisión.

Dado a la rápida implementación de la estrategia tecnológica de nube del SAT, esas mismas tecnologías pueden ayudar a los contribuyentes a no rezagarse tecnológicamente ante el SAT y automatizar sus procesos, ya sea a los contribuyentes actuales como a los nuevos entrantes.

La llamada Tercera Plataforma Tecnológica, soportada por la nube, movilidad, redes sociales y *big data*, en la actualidad ofrece el soporte necesario para el desarrollo de nuevas aplicaciones y herramientas (Cruz, 2015). Por lo tanto los servicios en la nube actualmente le pueden proporcionar al *freelancer* una solución viable y adecuada para el almacenamiento, registro y extracción de la información que debe consolidada y enviada al SAT.

Por todo lo descrito anteriormente surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo integrar servicios en la nube para ayudar a los *freelancers* en el cumplimiento de sus obligaciones fiscales?

1.2.2 Delimitación de la investigación

1.2.2.1 Alcances

- El sistema de información podrá ser usado por cualquier usuario sin necesidad de poseer conocimientos fiscales intermedios y avanzados.
- El sistema podrá ser accedido desde cualquier computadora y/o dispositivo móvil con sistemas operativos Windows, macOS, Linux, iOS y Android.
- El sistema de información podrá realizar los reportes necesarios de ingresos y gastos para poder capturar las dos declaraciones que por obligación deben enviar los *freelancers* al SAT.
- Por ser una integración de servicios en la nube, el sistema de información cumple con las normas del SAT al ser una tecnología alterna de almacenamiento de CFDIs y documentación relacionada.

1.2.2.2 Limitaciones

- El sistema de información solo podrá ser accedido por internet, no localmente.
- El sistema de información acepta un solo RFC, o Registro Federal de Contribuyentes, por lo tanto es necesario abrir una nueva cuenta para usar el sistema con otro RFC.
- El acceso al sistema de información podrá ser solamente a través de una cuenta creada en la plataforma de desarrollo escogida.
- El sistema de información podrá leer solamente con la nueva versión del CFDI la cual es la 3.3, cuyo uso es obligatorio a partir de 2018.

1.2.3 Pregunta de investigación

Derivado de la definición del problema se retoma la pregunta de investigación que surgió en el punto 1.2.1: ¿Cómo integrar servicios en la nube para ayudar a los *freelancers* en el cumplimiento de sus obligaciones fiscales?

1.2.4 Objetivos

1.2.4.1 Objetivo general

Integrar servicios en la nube a través de APIs para diseñar un sistema de información que permita consolidar la información proveniente de los CFDIs en XML, recibidos y emitidos por el *freelancer*, que debe ser registrada, clasificada y enviada en las declaraciones de impuestos al SAT.

1.2.4.1 Objetivos específicos

1. Analizar los requerimientos legales del sistema de información.
2. Identificar los tipos de servicios y herramientas en la nube que pueden adaptarse a los requerimientos del sistema de información.
3. Describir y seleccionar las características de las diferentes arquitecturas de integración de aplicaciones en la nube.
4. Comparar y justificar la plataforma desarrollo de aplicaciones web más adecuada para la realización del proyecto.
5. Determinar los diagramas necesarios para modelar el sistema de información.
6. Establecer un método de desarrollo para la aplicación web que consolidará la información recabada de los CFDIs XML.

1.3 Justificación

El objetivo de toda autoridad recaudadora de impuestos es establecer mejores medios de control para conseguir una mayor recaudación de ingresos fiscales. La digitalización de las facturas ha llevado al SAT a ser el usuario más poderoso del *big data* en México, ya que procesa hasta 35 millones de facturas digitales y actualmente puede determinar los impuestos de los contribuyentes con creciente precisión (Mistretta & Guerra, 2016).

Aunado a lo anterior, la reciente reforma al Código Fiscal de la Federación (CFF, 2017) del 17 de junio en su artículo 43 fracción IX, otorgó al estado atribuciones para realizar auditorías con el fin de verificar que los contribuyentes hayan cumplido con sus obligaciones, mediante la detección de ingresos y contribuciones omitidas, pago de impuestos y retenciones incorrectas, operaciones atípicas, deducciones o acreditamientos indebidos, entre otros.

En consecuencia, el uso en México del XML como factura digital obliga al *freelancer* a tener que realizar una correcta administración de dichos archivos para que pueda estar seguro que la información que tiene el SAT de sus actividades sea igual a la que él posee en sus registros, ya que al mismo tiempo la Ley del ISR (LISR, 2016) en su artículo 122 fracción III encarga a los contribuyentes la responsabilidad de realizar el registro de sus ingresos, egresos y deducciones.

El uso de la tecnología por parte de la autoridad fiscal para hacer más efectiva la recaudación de impuestos ha generado una brecha tecnológica entre la autoridad y ciertos contribuyentes; la falta de métodos y desconocimiento de herramientas tecnológicas puede generar un impacto significativo en la situación económica de las personas y organizaciones, por lo que contar con métodos y herramientas adecuadas se vuelve indispensable, por consiguiente los contribuyentes deben hacer su tarea y usar adecuadamente la tecnología para cumplir sus obligaciones fiscales, resguardar los archivos que soportan sus papeles de trabajo y lograr una automatización de sus procesos (Espinoza, Hernández, & Marín, 2012).

Actualmente la nube se ha vuelto la plataforma preferida para nuevos desarrollos tecnológicos y existen diversos servicios en la nube que pueden proveer soluciones adecuadas y ligeras para administrar eficazmente los archivos XML y los datos contenidos en ellos.

59

Un ejemplo de ello es la arquitectura *serverless*, popular en aplicaciones web gracias a la oferta de servicios de *Backend as a Service* (BaaS) y *Function as a Service* (FaaS), que hacen más rápido su desarrollo y despliegue, y puede ser integrado a otros niveles de servicios en la nube a través de APIs, como de *Platform as a Service* (PaaS) y *Software as a Service* (SaaS), mediante el uso javascript de lado del servidor, como Apps Script de Google u Office 365 APIs platform de Microsoft, para realizar procesos de ETL o Extracción Transformación y Carga de datos, con la finalidad de integrar un sistema de información completo que solucione las necesidades actuales de manejo de datos.

16

Por lo tanto, una integración de servicios en la nube para un sistema de información de declaraciones de impuestos del *freelancer* le puede ayudar a:

- Cumplir de manera autónoma, en tiempo y forma con sus obligaciones fiscales.
- Evitar multas y recargos por parte de la autoridad fiscal.
- Mejorar su situación económica al ahorrarse el gasto mensual de una aplicación fiscal o por los servicios de un contador, al usar la capa de uso libre de las plataformas de nube.
- Mejorar su cultura fiscal y alentarlos a usar tecnologías de la información.

De igual manera, las aplicaciones web aportan varias ventajas al usuario final, tales como:

- Evita la compra de equipo costoso ya que las aplicaciones web no consumen altos recursos computacionales.
- Puede ser usada en sistemas operativos Windows, macOS, Linux, iOS y Android,
- La aplicación puede ser accedida desde cualquier dispositivo sin depender de uno propio.

En virtud de lo señalado anteriormente, la exploración del uso de herramientas tecnológicas como facilitadores del cumplimiento de las obligaciones fiscales de los *freelancers* como tendencia laboral a la alza en México se hace fundamental, y como toda herramienta tecnológica esta debe ser de fácil implementación y uso, así como adaptarse a las necesidades del usuario final, por lo cual la nube resulta adecuada para el desarrollo de un sistema de información que ayude en la presentación de las declaraciones de impuestos.

1

1.4 Metodología utilizada

1.4.1 Enfoque de la investigación

El estudio del presente trabajo de investigación fue de enfoque Cualitativo, del tipo de Estudio de Caso y orientado al interpretativismo, lo cual permitió producir un entendimiento del contexto de las TIC a utilizar y el proceso por el cual las TIC general influencia y cómo estas son influenciadas por el contexto, lo cual concuerda con lo propuesto por Walsham (1995) relacionado a la investigación las TIC, al decir que el enfoque cualitativo es el tipo de estudio más adecuado para llegar a conocer y entender las TIC en su contexto.

Así mismo, el método de investigación de Estudio de Caso resultó adecuado para este proyecto, porque conforme a Zainal (2007) los estudios de caso permiten examinar datos en su contexto específico con un número reducido de individuos como objetos de estudio, y se enfoca en explorar fenómenos contemporáneos de la vida real a través de un análisis contextualizado a un número limitado de eventos o condiciones y sus relaciones, lo cual fue el caso de esta investigación.

De igual manera, la presente investigación por haber sido del tipo cualitativo, se siguieron los lineamientos relacionados al enfoque cualitativo descritos por Bogdan (1984) puesto que la investigación fue de carácter flexible e inductivo, ya que se buscaron conclusiones generales a partir de antecedentes particulares, el escenario y las personas se vieron desde una perspectiva holística, es decir, como un todo, tratando de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas, sin buscar la verdad o la moralidad sino una comprensión de las perspectivas de otras personas, y como si las cosas estuvieran ocurriendo por primera vez, esto es, nada se dio por sobrentendido, por lo que todas las perspectivas fueron valiosas

Los métodos cualitativos aplicados en la presente investigación fueron los siguientes:

- Etnografía particularista
- Hermenéutica

1.4.2 Población objeto y muestra

La población objeto del presente proyecto de investigación fueron las personas independientes que realizan servicios profesionales, llamados *freelancers*, de los cuales se tomó una pequeña muestra poblacional de cinco *freelancers*, quienes durante el proceso de entrevistas para la presente investigación se les identificó como informantes.

Cinco informantes resultó un tamaño adecuado para la presente investigación, Tom MacFeat (1974) en su estudio llamado “Pequeños grupos culturales” sugirió que para estudios de grupos pequeños, un tamaño ideal puede ser de mínimo de cinco miembros, y ejemplificó un estudio etnográfico realizado por White (1943) llamado “La sociedad de la esquina de la calle”; y aunque las etnografías particularistas aborden solo pequeños grupos o partes de una cultura, el enfoque debe darse dentro de un ambiente contextual, lo cual fue el caso del presente trabajo de investigación, ya que se estudió a los *freelancers* dentro de su contexto laboral.

1.4.3 Fuentes de investigación

Esta sección presenta las técnicas de recolección de datos aplicados y obtenidos de los usuarios. Lethbridge, Sim, & Singer (2005) presentaron una taxonomía de fuentes de colección de datos el cual distingue tres niveles:

- Primer nivel: requiere acceso directo a los participantes, para realizar entrevista.
- Segundo nivel: requiere acceso directo al ambiente del participante, pero no directamente al participante.
- Tercer nivel: requiere acceso al material de trabajo, por ejemplo documentos internos y análisis documental de otro tipo de documentos relacionados con el participante.

De acuerdo a la taxonomía anterior, las fuentes de investigación que permitieron efectuar el proyecto de investigación fueron las siguientes:

- Primarias: entrevistas a *freelancers*.
- Secundarias: libros y leyes publicadas en el Diario Oficial de la Federación relacionados a impuestos.
- Terciarias: sitios web dedicados a temas, contables, fiscales y de TIC.

1.4.4 Diseño de la investigación, Métodos, Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

1.4.4.1 Diseño de la investigación

La presente investigación fue diseñada a partir de la planeación de una estrategia de triangulación cualitativa. Las investigaciones cualitativas recolectan datos de diversos individuos y ambientes, por lo que múltiples fuentes de datos y métodos que convergen entre sí incrementan la confiabilidad y credibilidad de los resultados, este proceso es llamado triangulación (Jick, 1979). La triangulación consiste en determinar coincidencias o patrones a partir de diferentes fuentes informativas del mismo fenómeno, y se hace comparando el resultado de análisis de datos usando diferentes técnicas de análisis cualitativo para evaluar los resultados disponibles.

Con el fin de aportar validez y confiabilidad al diseño de la presente investigación, se realizaron las siguientes triangulaciones cualitativas con sus respectivas técnicas, métodos y actores (ver figura 3):

- a) Triangulación metodológica
- b) Triangulación de investigadores
- c) Triangulación de fuentes de datos

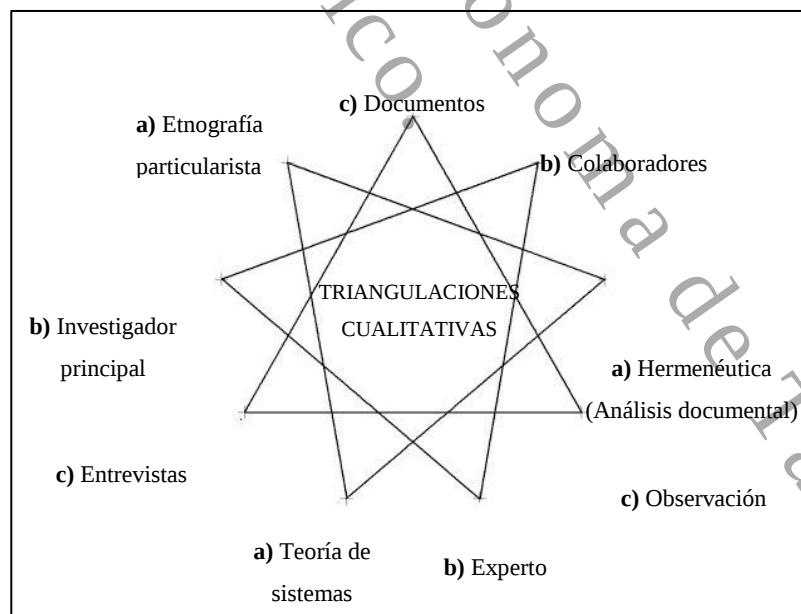


Figura 3. Estrategia de triangulación (elaboración propia).

1.4.4.2 Método ágil aplicado

El método ágil que se aplicó para el desarrollo del presente proyecto fue el enfoque de programación extrema o *eXtremme Programming* (XP), cuyo modelo se presenta en la figura 4.

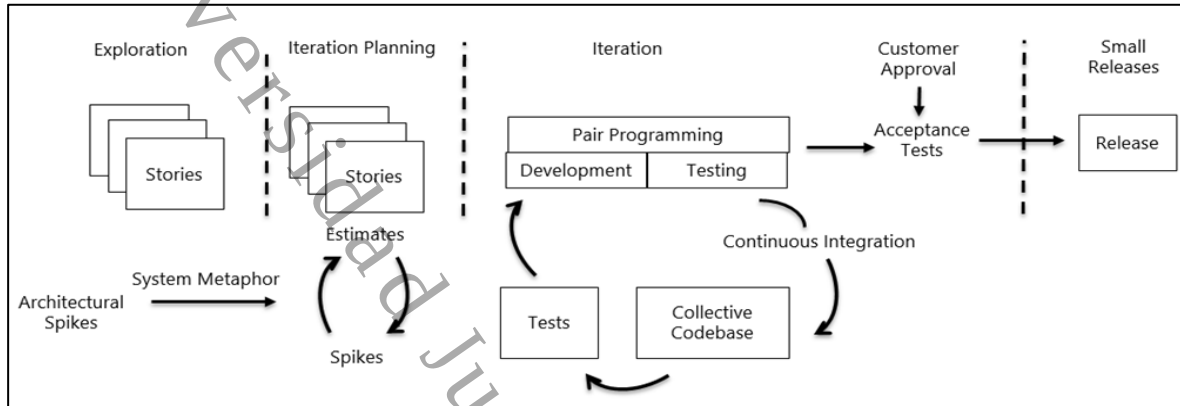


Figura 4. Modelo de la Programación Extrema

El enfoque XP fue desarrollado por Kent Beck cuando trabajaba para Chrysler en un proyecto de un sistema de pago de nómina y era miembro de un equipo de 15 personas. Beck continuó mejorando el enfoque XP y en el año 2000 fue conocido globalmente. El XP se basa en cuatro valores tales como simplicidad, comunicación, retroalimentación y respeto, y dichos valores son implementados en doce prácticas tales como planeación, lanzamientos pequeños, metáforas, diseño simple, pruebas, integración continua, entre otros (Darwish, 2013); Pressman (2009) resumen las cuatro fases principales del XP (ver figura 5).

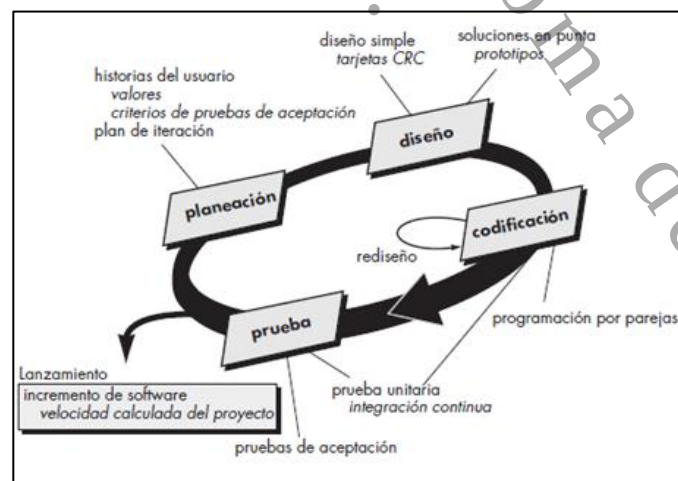


Figura 5. Fases de la XP (Pressman, 2009) .

1.4.4.3 Método de diseño de aplicaciones web aplicado

Para (Garrett, 2011) la web tiene una naturaleza dual: como interface *de software* y como un sistema de hipertexto, y explica como la web fue originalmente concebida como información de hiper texto en el espacio, pero gracias al desarrollo de sofisticadas tecnologías de *frontend* y *backend* la el uso de la *web* cada vez se asemeja más a una interface de software, para lo cual Garret desarrolló un modelo (ver figura 6) en el cual describe los elementos de la experiencia del usuario y las relaciones entre ellas, desde el punto de vista de software y sistema de hipertexto.

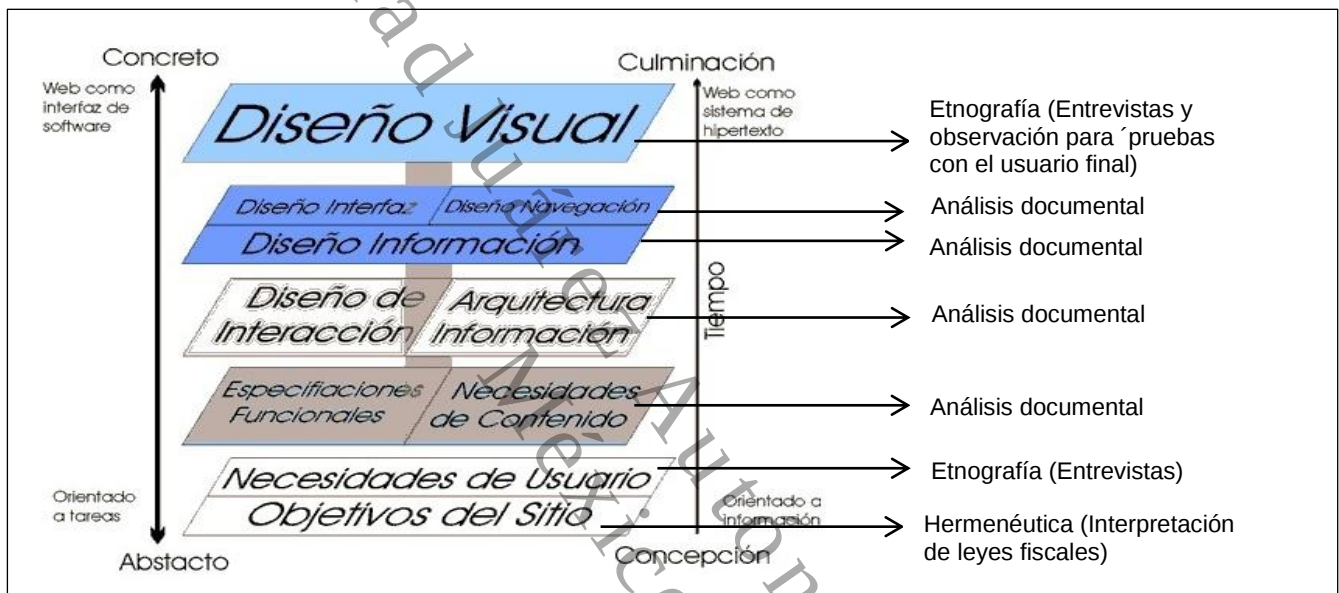


Figura 6. Elementos de la experiencia de usuario para aplicaciones web. Adaptado de (Garrett, 2011)

El modelo de la experiencia de usuario fue escogido para el desarrollo de la aplicación web como la herramienta de visualización y captura del sistema de información.

1.4.5 Técnicas de recolección de datos

Para la recolección de datos se usaron las siguientes técnicas:

- Entrevistas y observación
- Diagramas de flujo y de actividades
- Gráficas

Las entrevistas fueron del tipo informal con preguntas abiertas, que permitieron a los profesionistas explicar sus percepciones sobre el tema de investigación, de igual manera se tomaron notas de las expresiones observadas en los informantes durante el proceso de entrevista.

Con la finalidad de aportar confiabilidad a los datos de fuentes primarias recolectados de las entrevistas, se aplicó el muestreo cualitativo, el cual se define como la menor cantidad de personas que aportan la mayor calidad de información (Patton, 2002). Las técnicas de muestreo cualitativo realizados fueron por cascada, con el muestreo por segmentos y estratos. Los entrevistados fueron profesionistas que laboran actualmente, así como un experto en el tema.

Así mismo, para ayudar a comprender la información analizada de las fuentes secundarias y terciarias, se diseñaron diversos diagramas en las secciones donde se explicaron requerimientos legales y diversos procesos, con el objeto de representar visualmente los hechos, flujos, situaciones y relaciones. Para la apreciación de los resultados de las pruebas llevadas a cabo a la aplicación web, se realizaron las siguientes gráficas:

- Gráficas de pastel
- Gráficas de barra

1.4.6 Instrumentos de recolección de datos

Para recolectar los datos de las entrevistas, se usó primeramente tarjetas informativas, las cuales sirvieron para registrar la información que se obtuvo en el momento que se realizaron las entrevistas con cada uno de los informantes.

1.4.7 Instrumentos de vaciado y análisis de datos

Para el vaciado, análisis y procesamiento de los datos obtenidos de las diversas fuentes de información, se utilizó el siguiente software y aplicaciones web:

- Microsoft: Word 2010 y Excel 2010
- Google: Sheets y Apps Script
- Pseint
- Lucidchart
- Hotjar

2 Marco Teórico

2.1 Marco tecnológico

2.1.1 Cómputo en la nube

De acuerdo al Instituto Nacional de Normas y Tecnología (NIST), define la computación en la nube como: “Un modelo que permite el acceso bajo demanda a un grupo compartido y configurable de recursos computacionales que pueden ser rápidamente aprovisionados y liberados con poco esfuerzo administrativo o intervención del proveedor” (Mell & Grance, 2011).

La computación en la nube tiene cinco características esenciales (ver figura 7):



Figura 7. Características de la nube. Adaptado de (Yung Chou, 2011).

Aunado a sus características, la nube cuenta con los tres modelos de servicio (ver figura 8):

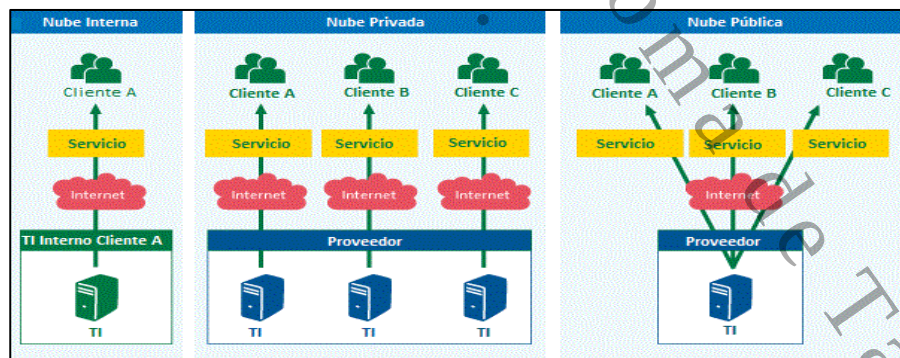


Figura 8. Tipos de servicio de la nube. Adaptado de (Chung Re, 2011).

Adicionalmente la nube cuenta con tres modelos de despliegue (ver figura 9):

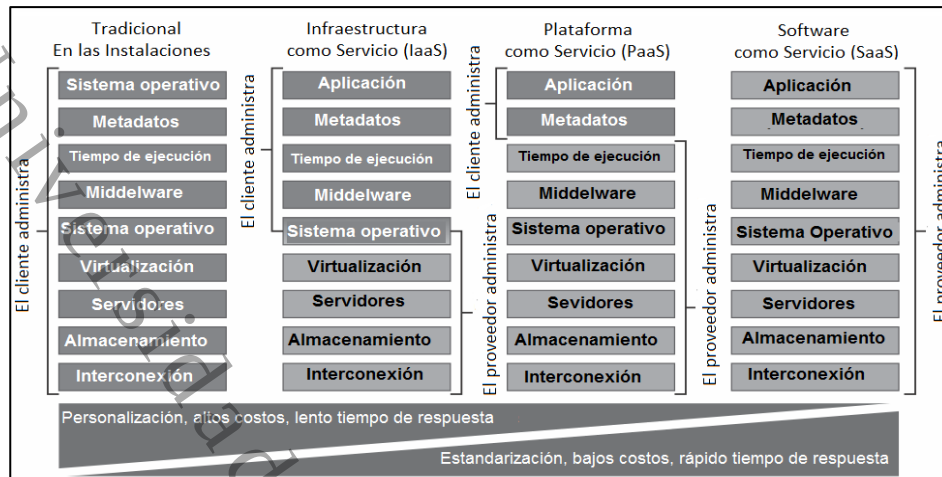


Figura 9. Modelos de servicio de la nube. Adaptado de (Schouten, 2014).

2.1.2 Arquitectura *serverless*

La arquitectura sin servidor, conocido como computación *serverless*, es un nuevo paradigma informático que abstrae por completo la complejidad que se asocia con la administración de servidores para backends de dispositivos móviles, de APIs, procesos de Extracción-Transformación-Carga (ETL), tratamiento de datos, bases de datos y otras actividades mas, esto sin aprovisionamiento por adelantado, y donde el cliente solo debe proporcionar el código y los datos y el proveedor se encarga de aprovisionar los recursos de forma dinámica, según la situación lo requiera, lo que trae varias ventajas tales como la disminución de costos operativos, y gracias a la automatización de tareas repetitivas como el aprovisionamiento y la gestión, el cliente puede centrarse en las tareas de desarrollo que aportan mayor valor (Google Cloud, 2018).

Contrariamente a lo que sugiere el término, *serverless* no significa sin servidor sino que este se usa como un elemento anónimo más de la infraestructura, esto se realiza apoyándose en las ventajas que ofrece la computación en la nube, donde básicamente la ejecución de una aplicación se realiza mediante contenedores efímeros y sin estado que son creados en el momento en el que se produce un evento que dispare dicha aplicación (BBVA Labs, 2017).

La computación *serverless* es totalmente gestionada puesto que no se tiene que reservar instancias de servidor como ocurre en PaaS, tales como en Azure Web Apps o Google App

Engine, o como sucede en IaaS con las máquinas virtuales; puede decirse que *serverless* es la nueva evolución del cómputo en la nube (ver figura 10), con la cual podemos olvidarnos de:

- Aprovisionar, mantener y gestionar servidores.
- Escalar la aplicación pues se realiza automáticamente.
- No preocuparse de la disponibilidad y la tolerancia a fallos (CampusMVP, 2017).

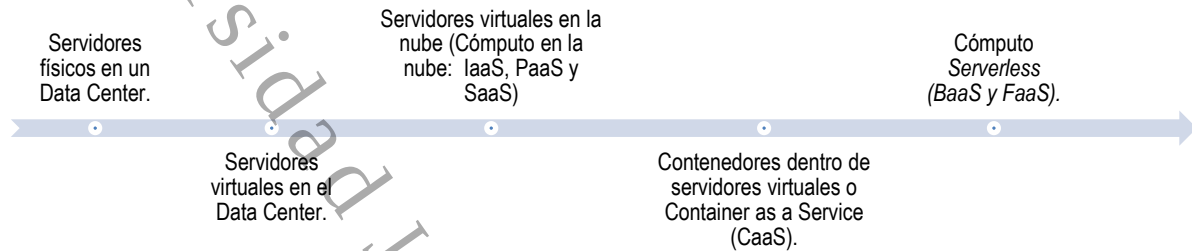


Figura 10. Evolución de las plataformas tecnológicas (CampusMVP, 2017).

La arquitectura *serverless* permite construir piezas de código para tareas útiles que se ejecutan de manera rápida sin consumir grandes recursos computacionales, sin embargo no significa que las funciones sean únicamente útiles en escenarios pequeños ya que estos pueden ser invocados muchas veces por segundo (Giri, 2017). La figura 11 muestra la evolución de la arquitectura del software, desde aplicaciones monolíticas, microservicios hasta funciones *serverless*.

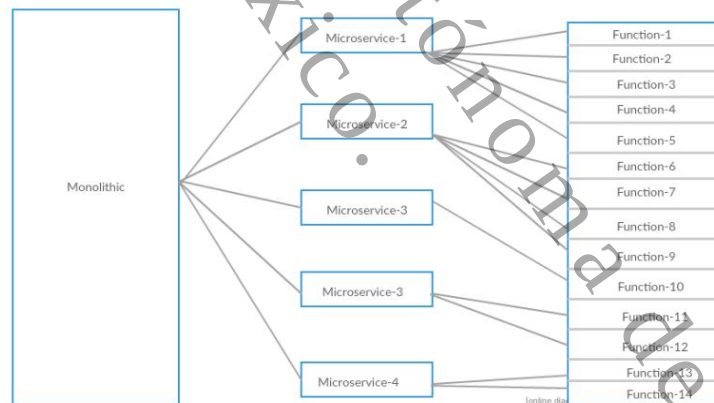


Figura 11. Evolución de arquitecturas de software (Giri, 2017).

Microservicios es una forma de construir aplicaciones con arquitecturas orientadas a servicio o *Service Oriented Architecture* (SOA), tales como SOAP o REST, dicho enfoque trata de la desfederación de servicios con cambios independientes y estándares de comunicación convenidos (Fussell, 2016). Ahora bien, con la computación *serverless* se agiliza la creación de aplicaciones

con una arquitectura sin servidor, lo que acelera el proceso de desarrollo controlada por eventos, los recursos son escalables en función de la demanda y el cliente paga solo por los que utiliza (Microsoft Azure, 2018). También llamada informática sin servidor, las aplicaciones en una arquitectura *serverless* disponen de disponibilidad y tolerancia a errores integradas, por lo tanto no se tiene que diseñar estas capacidades puesto que los servicios que se ejecutan en la aplicación las proporcionan de forma predeterminada (Amazon, 2018).

El primero objetivo de la computación *serverless* es construir de manera mas efectiva aplicaciones como un servicio, esto es SaaS (ver figura 12), para reducir el tiempo de desarrollo, ya que antes para construir aplicaciones SaaS se debía desarrollar microservicios, desplegarlas en PaaS y dejar que el proveedor se encargue de gestionar todo lo demás, lo que permite enfocarse en el desarrollo de la aplicación, pero con *serverless* existe una automatización que yace entre PaaS y SaaS, en la cual el cliente debe separar la aplicación en dos capas:

- Cliente: la aplicación que corre en el navegador o dispositivo móvil que se comunica a un *backend* a través de una API
- Servidor: el *backend* que gestiona las peticiones del cliente, generalmente son accedidos a través de servicios web tales como una API REST (Wolf, 2017).

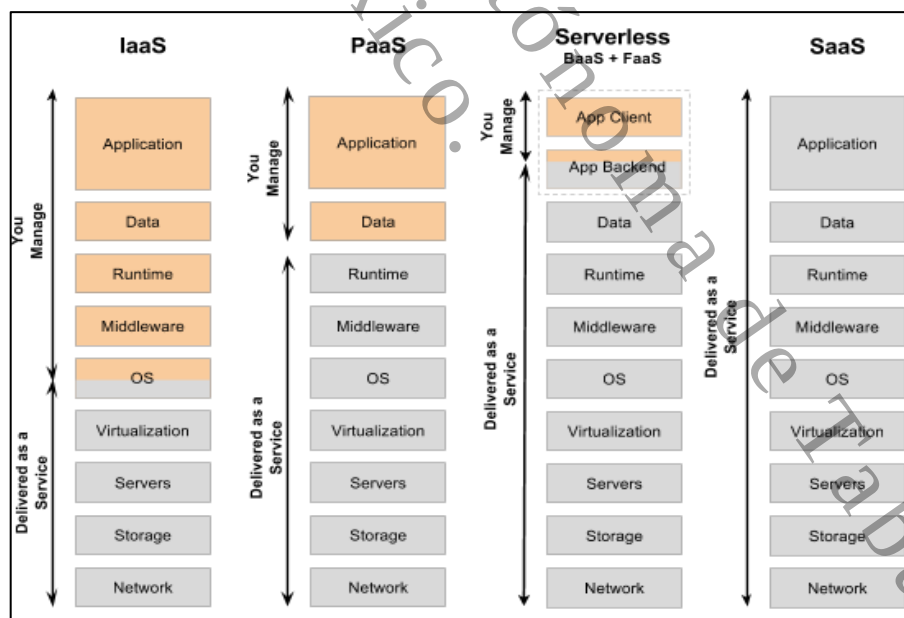


Figura 12. Modelos de servicio de la nube y *serverless* (Wolf, 2017).

El segundo objetivo del cómputo *serverless* es abaratar los costos operacionales. Una de las grandes ventajas del cómputo en la nube es que los recursos computacionales son compartidos entre varios clientes (ver Figura 13), ya que:

- En el uso de IaaS el cliente debe pagar la máquina virtual para él solo.
- En PaaS la aplicación corre en la máquina virtual donde corren aplicaciones de otros clientes.
- Con SaaS el cliente comparte la aplicación con otros clientes que comparten el costo de su uso.
- Y con *serverless*, en el uso de FaaS o *Function as a Service* en inglés, el cliente comparte el tiempo de ejecución con otros clientes, por ejemplo una función escrita en Javascript corre en el mismo servidor de Node.js que otros clientes usan, y al usar BaaS o *Backend as a Service* en inglés, el cliente comparte el *backend* con otros clientes (Wolf, 2017).

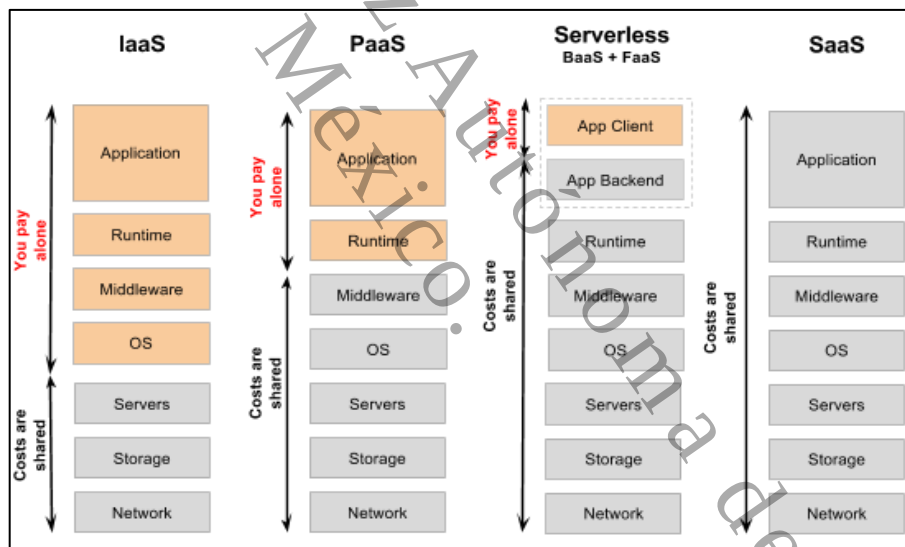


Figura 13. Relación de costos entre *Serverless* o los demás modelos de servicio de la nube (Wolf, 2017).

Para apreciar mejor la arquitectura *serverless* en un caso práctico, a continuación se presenta un ejemplo (ver figura 14) de la aplicación web de una tienda de mascotas con arquitectura tradicional monolítica en la izquierda y su contraparte *serverless* en la derecha.

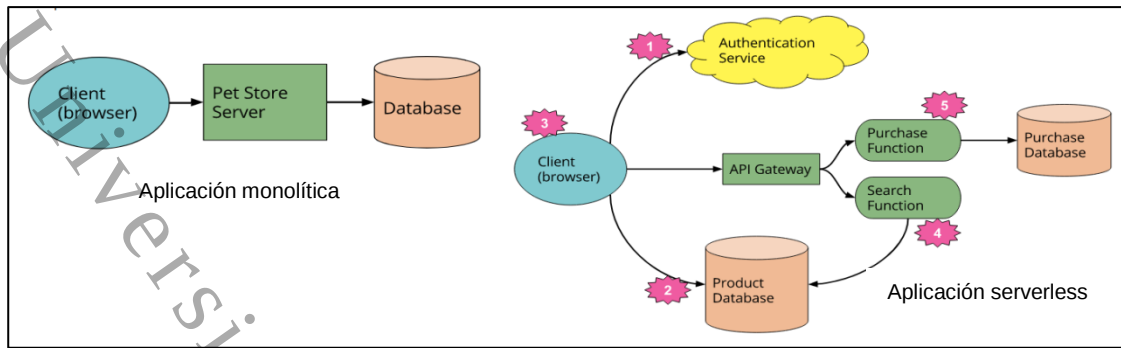


Figura 14. Arquitectura tradicional monolítica y arquitectura *serverless* (Roberts, 2016).

2.1.3 Backend as a Service (BaaS)

El BaaS es un modelo para proveer a desarrolladores de aplicaciones móviles y web con una forma de vincular sus aplicaciones con almacenamiento y procesamiento en la nube, e incluye otras características que actualmente son demandadas en las aplicaciones (ver figura 15), tales como servicios analíticos, notificaciones e integración con redes sociales (Lane, 2017).

El modelo BaaS es usado comúnmente en aplicaciones web con arquitectura *serverless* para brindar soporte de servidor, como base de datos en tiempo real y alojamiento sin complicaciones, lo cual permite el rápido desarrollo y despliegue de las aplicaciones. (Tamplin, 2016).

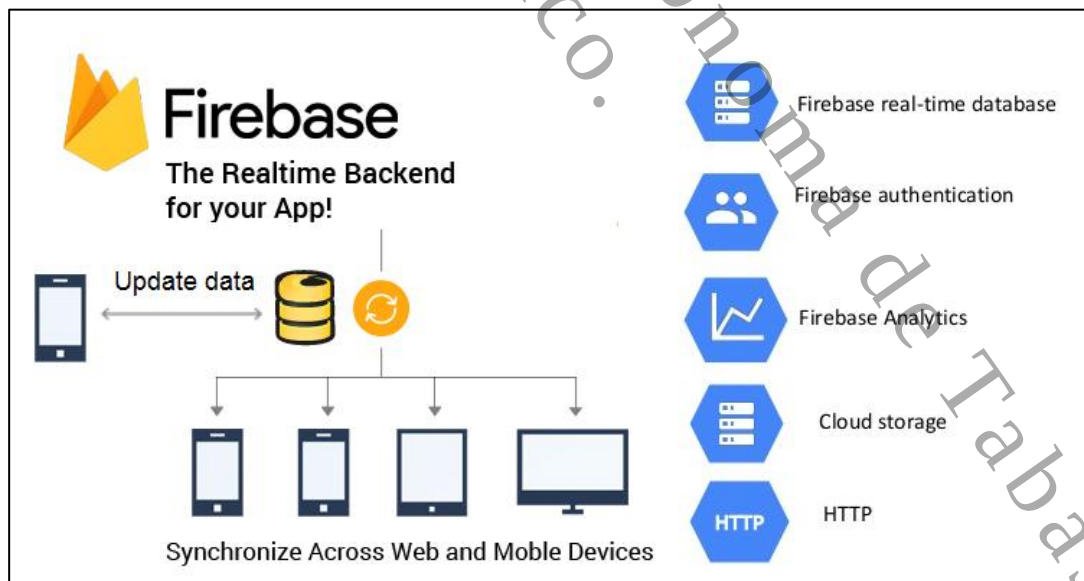


Figura 15. Servicio de BaaS de Firebase de Google (Google Cloud Solutions, 2018)

Gracias a las soluciones de BaaS que actualmente ofrecen grandes compañías a precios competitivos, tales como AWS AppSync de Amazon, App Service de Microsoft Azure, y Firebase de Google, el uso BaaS se ha popularizado como uno de los patrones de despliegue en aplicaciones web de arquitectura *serverless* y de microservicios.

2.1.4 Function as a Service (FaaS)

El modelo de ejecución de código como servicio, conocido como FaaS o Función como un Servicio, es un modelo de servicio que se encarga del despliegue y escalado automático de funciones de código como unidades aisladas de ejecución que realizan una tarea específica, de una forma muy similar al funcionamiento de los microservicios (Villalobos, 2017).

Para usar FaaS el desarrollador debe escribir piezas de código o funciones y subirlas a la plataforma *serverless* donde estas funciones serán desencadenadas y ejecutadas cuando sean necesarias y el cliente pagará solamente por el tiempo de ejecución. El modelo FaaS puede considerarse el último nivel de abstracción (ver figura 16) del cómputo en la nube (Dhandala, 2017).

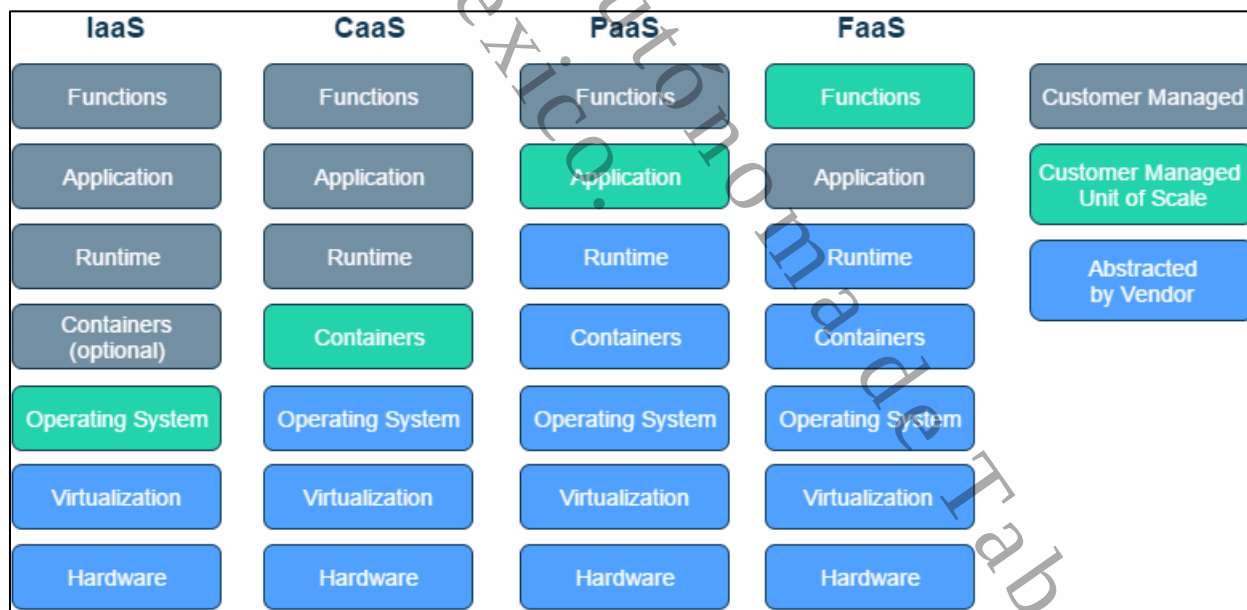


Figura 16. Niveles de abstracción del cómputo en la nube (McKim, 2016)

2.1.5 Procesos de ETL

El acrónimo ETL hace referencia a las acciones de Extracción, Transformación y Carga, o *Extraction, Transformation y Load* en inglés.

De acuerdo a Van Dongen, Bouman, & Casters (2010), ETL lo definen como una serie de procesos de obtención de datos de sistemas OLTP, acrónimo de *On Line Transactional Processing*, que significa procesos transaccionales en línea, hacia un almacén de datos o *data warehouse*, no obstante en la actualidad los datos no solamente provienen de sistemas OLTP sino de sitios web, archivos, base de datos de correos electrónicos, hojas de cálculo y bases de datos personales como Access.

De igual manera los procesos de ETL no solamente son usados para cargar datos a un solo *data warehouse*, ya que pueden haber otros usos diversos, tales como cargar los datos a un *data mart*, una versión más pequeña que un *data warehouse*, generar hojas de cálculo, entre otros (Van Dongen et al., 2010).

Para Van Dongen et al. (2010) los procesos de ETL principales son tres:

- 1) Extracción: todo procesamiento requiere la conexión a varias fuentes de datos, extraer los datos de dichas fuentes y hacer los datos disponibles para las actividades subsecuentes.
- 2) Transformación: son las funciones aplicadas a los datos extraídos de las fuentes y que serán cargados al sistema objetivo. Estas funciones pueden contener las siguientes operaciones:
 - A. Movimiento de los datos.
 - B. Validación de los datos a través de reglas.
 - C. Modificación del contenido o estructura de los datos.
 - D. Integración de los datos con datos de otras fuentes.
 - E. Cálculos derivados de otros valores agregados.
- 3) Carga: es el proceso requerido para carga los datos en el sistema objetivo XML.

2.1.6 HTML

El HTML, acrónimo de *HyperText Markup Language* en inglés, o lenguaje de marcado para hipertextos, es un lenguaje de programación y el elemento de construcción más básico ya que se usa para crear y representar visualmente una página web y su contenido, pero no su funcionalidad, por lo que otros lenguajes dentro del HTML son usados para describir la apariencia y presentación de una página web, tales como el CSS, acrónimo de *Cascading Style Sheets* u Hojas de Estilo en Cascada, o su funcionalidad tal como JavaScript.

2.1.7 Aplicaciones web

Las aplicaciones web técnicamente son un conjunto de archivos HTML vinculados que presentan información con uso de texto y gráficas limitadas, no obstante gracias al surgimiento de la web 2.0 éstas han evolucionado volviéndose más sofisticadas y otorgando características aisladas, funciones de cómputo y contenido para el usuario final, así como la integración a bases de datos corporativas y aplicaciones de negocios (Pressman, 2009).

2.1.8 XML

El *Extensible Markup Language* o XML por sus siglas en inglés es un estándar internacional desarrollado por el *World Wide Web Consortium* (W3C) creado como un medio para representar datos para que puedan ser procesados por diferentes sistemas, por lo que puede considerarse que el XML es el estándar internacional de intercambio de información (Flores, 2016).

El XML puede ser leído fácilmente por programas y humanos puesto que existen dos maneras de guardar datos en las computadoras, ya sea de forma binaria con secuencias de 1 y 0, o como texto. Los archivos binarios solo pueden ser leídos por programas escritos específicamente para leerlos, por ejemplo un archivo de Word el cual si es abierto en un editor de texto no se verá nada. La ventaja de los archivos binarios es que ocupan poco espacio, en cambio los archivos de texto pueden ser leídos tanto por humanos como los programas con la desventaja que ocupan más espacio y para contener metadatos es necesario diferenciar las palabras relevantes en el texto mismo, como en el HTML donde los paréntesis angulares se usan para transmitir significado a algo (Joe, Ayers, & Quin, 2012).

2.1.9 Servicios web

El W3C define los servicios web como sistemas de software diseñados para soportar una interacción interoperable máquina a máquina sobre una red. Los servicios web cuentan con diversas arquitecturas, como el protocolo de comunicación el SOAP, acrónimo de *Simple Object Access Protocol*, que se comunica entre el cliente y servidor mediante archivos XML (McCabe, Ferris, & Orchard, 2004).

La arquitectura SOAP ha dominado la arquitectura de servicios web por años, sin embargo la arquitectura REST ha ganado mucho terreno en los últimos años, y de acuerdo a una encuesta realizada en 2015 por la firma de investigación EMA, el 70% de APIs públicas son REST (ADVYSCON, 2015).

2.1.10 API

Una API, acrónimo de *Application Programming Interface* en inglés o Interfaz de Programación de Aplicaciones, es un tipo de servicio web conformado por un conjunto de funciones y procedimientos que facilitan la relación entre dos aplicaciones para el intercambio de mensajes o datos (Jensen, 2015).

Uno de los tipos de API que Google usa para sus aplicaciones es REST. Una API REST usa el protocolo HTTP para obtener datos o generar operaciones sobre esos datos en diversos formatos de documentos digitales, tales como XML y JSON.

2.1.11 REST

Acrónimo de *Representational State Transfer* en inglés o Transferencia de Representación de Estado, es una arquitectura de servicios web que emula al protocolo de comunicación HTTP o similares mediante la restricción de establecer la interfaz a un conjunto de operaciones estándar, como ejemplo CRUD, acrónimo de *Create Read Update Delete* en inglés, o crear, leer, actualizar y borrar, por lo tanto ésta arquitectura se centra más en interactuar con recursos con estado que con mensajes y operaciones (McCabe et al., 2004). Generalmente usa el formato JSON para el intercambio de datos.

2.1.12 JSON

Acrónimo de *JavaScript Object Notation*, JSON es un formato basado en texto, legible para usuario y es usado para estructurar e intercambiar datos entre un servidor y una aplicación *web* como alternativa al XML (Fowler, 2015).

2.1.13 Bases de datos no relacionales o NoSQL

Este tipo de base de datos guarda la información como un documento, utilizando formatos tales como JSON y utiliza una clave única para cada registro, son muy versátiles ya que pueden usarse en proyectos donde tradicionalmente se usaría una base de datos relacional. Su uso se ha popularizado gracias a la gran disponibilidad de APIs públicas con el protocolo REST (Fowler, 2015).

De acuerdo a Fowler (2015) en las bases de datos relacionales el objetivo es normalizar la información y organizarla en forma de tablas, pero en las bases de datos no relacionales, también llamadas NoSQL, lo normal es desnormalizar la información para otorgar varias ventajas tales como fácil resguardo y recuperación de los datos y velocidad de consulta o *query*.

Las bases de datos NoSQL son flexibles para manejar cambios en el esquema de documentos para que viejas y nuevas versiones de la aplicación puedan coexistir con los mismos datos, y si se quiere que la aplicación tenga soporte entre diferentes plataformas, el modelo de base de datos NoSQL ofrece dicho soporte sin complejos *parsers* o reestructuración de datos. Para aplicaciones web que deben comunicarse a través de una API, una estructura de datos en JSON hace más fácil el desarrollo de la aplicación (Fowler, 2015).

2.2 Marco referencial

2.2.1 Aplicaciones contables y fiscales en el mercado

Con el propósito de mostrar el panorama general de los programas contables y fiscales que se ofrecen actualmente en el mercado, pero sin pretender que sea un estudio de mercado, se investigaron de manera general, a través de sus sitios web así como de la experiencia laboral del autor, cinco de los programas más conocidos (ver tabla 2).

Tabla 2. Características generales de los cinco programas contables y fiscales más conocidos.

NOMBRE	PLATAFORMA	EQUIPO DE CÓMPUTO NECESARIO	CURVA DE APRENDIZAJE	RANGO DEL COSTO	NECESITA LAS CONTRASEÑAS DEL SAT
CONTPAQi	Windows	Potente	Alto: requiere amplios conocimientos contables y técnicos.	+\$5,000.00 anual (depende del plan y otros)	No
Aspel COI	Windows	Potente	Alto: requiere amplios conocimientos contables y técnicos.	+\$5,000.00 anual (depende del plan y otros)	No
Mis Kuentas	Web	Ligero	Medio: se requieren conocimientos contables intermedios	A partir de \$500 mensuales	Si
Contabilízate	Web	Ligero	Baja: se requieren conocimientos contables bajos	A partir de \$200 mensuales	Si
Click Balance	Web	Ligero	Baja: se requieren conocimientos contables bajos	A partir de \$275 mensuales	Si

Del análisis a las características generales de los cinco programas contables y fiscales más conocidos en el mercado, se puede resaltar lo siguiente:

- CONTPAQi y Aspel COI requieren un gasto considerable en el equipo de cómputo puesto que solo funciona en equipos potentes, así como tener Windows.
- Todos los cinco programas son de paga, dos de ellos muy costo.
- Mis Kuentas, Contabilízate y Click Balance requieren que el usuario provea las contraseñas privadas del SAT, lo que puede resultar en un riesgo para el usuario si estas son expuestas de manera incorrecta por la empresa que provee el servicio.

- Los usuarios CONTPAQi y Aspel COI requieren tener amplios conocimientos contables y técnicos, Mis Kuentas conocimientos contables intermedios y Contabilízate y Click balance conocimientos bajos.

2.2.2 Trabajos realizados en la UJAT

Magaña y Vidal (2012) en “Implementación de servicios web en el desarrollo de aplicaciones *mashup*” y **Pérez (2014)** en “Aplicación web *mashup* sobre dispositivos móviles”, ambos trabajos se centraron en el estudio y aplicación las tecnologías de servicios web para compartir datos y servicios relacionados mediante un mapa con un escenario de alerta y atención a personas en zonas de inundación, usando la API de Google maps e incluyeron el uso de las APIs de Twitter y Facebook.

2.2.3 Trabajos realizados en el país

Mar (2015) en “Estrategia para elegir un sistema de información en una PYME”, el trabajo se centró en una metodología para integrar estrategias de reingeniería de procesos de negocio y el análisis y desarrollo de sistemas de información, todo esto mediante la definición de procesos tomando en cuenta las posibilidades que ofrecen las TI; al finalizar el estudio el autor presentó un cuadro comparativo sobre los resultados del sistema de información implantado, el cual logró disminuir la realización de las tareas cotidianas.

Latisnere (2013) en “Sistema de información para el programa aeroespacial politécnico”, el autor diseñó e implementó una plataforma tecnológica mediante el uso de tecnologías web para centralizar la información concerniente del programa aeroespacial del politécnico, el cual usó bases de datos relacionales y el método aplicado de arquitectura de software fue el Modelo Vista Controlador (MVC) con Java y del framework ZK.

Clemente (2012) en “Sistema de información para controlar los activos fijos de la SEPI-ESIME Zacatenco”, el autor desarrolló un sistema de información que sirvió como herramienta para la toma de decisiones en cuanto al control del activo fijo de equipo de cómputo de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación (SEPI), para tener un control eficaz de los recursos informáticos con el objeto de incrementar la confiabilidad y explotación de dichos

3 recursos; dicho sistema aportó los elementos necesarios para el registro adecuado del equipo de cómputo para auxiliar las actividades de control de inventario. Se usó Visual Basic.Net y Access 2007 para su desarrollo.

5 **Tahuiton (2011)** en “Arquitectura de software para aplicaciones web”, el autor propuso una arquitectura de software para aplicaciones web donde siguió procesos de ingeniería de software mediante distintas vistas o enfoques tales como, la vista lógica, la vista de procesos, la vista de desarrollo, la vista física y la vista de seguridad usando el *Unified Modeling Language* (UML) o lenguaje de modelado unificado, se presentó un caso de estudio el cual utilizó la arquitectura genérica desarrollada para modelar la aplicación hasta la etapa de diseño.

2.2.4 Trabajos realizados en Latinoamérica

Gordon (2012) en “Desarrollo e implementación en la nube del sistema de control de flujo financiero y declaración de impuestos para persona naturales de Ecuador”, el autor desarrolló el sistema en la nube de Amazon con una base de datos relacional PostgreSQL y el uso de Java.

2.3 Marco conceptual

2.3.1 E-Gobierno

El Gobierno Electrónico o E-Gobierno es la aplicación de las TIC en sector público con el objetivo de brindar mejores servicios al ciudadano e incrementar la eficiencia, la transparencia y la participación ciudadana, y sitúan a las TIC como elemento de apoyo al poner énfasis en el desarrollo de un buen gobierno. La agenda de E-Gobierno del gobierno mexicano en materia fiscal llevó al desarrollo por parte del SAT de dos aplicaciones web:

- A. Mis Cuentas del SAT
- B. El Servicio de Declaraciones y Pagos (SDP)

Las aplicaciones web y el cómputo en la nube son ampliamente usadas por el gobierno mexicano para una mejor recaudación de impuestos. En México los impuestos se calculan en la página del SAT mediante el SDP, también conocido como pago referenciado, así como de Mis Cuentas del SAT para los contribuyentes del Régimen de Incorporación Fiscal (RIF), donde las personas físicas y morales deben capturar y enviar su declaración de impuestos, y en caso de resultar impuesto a pagar el sistema se genera una línea de captura para poder pagar el cualquier institución bancaria.

Es preciso aclarar que al contribuyente todavía se le encarga la tarea y obligación de organizar y sumar la información de sus ingresos, gastos, deducciones, y otras cifras, y una vez consolidada su información fiscal el contribuyente deberá capturarla en el sistema SDP. Adicionalmente el contribuyente tiene que realizar la Declaración Informativa de Operaciones con Terceros (DIOT) en un programa diferente y enviarla en otra dirección de la página del SAT, lo cual muestra que el envío de las diferentes declaraciones no está unificado.

Con la obligación de la contabilidad electrónica a todas las personas físicas con actividad empresarial y profesional, el uso de la aplicación de Mis Cuentas del SAT, originalmente diseñada para los contribuyentes del RIF, este fue extendido para que las personas con ingresos menores a dos millones de pesos puedan enviar la información de sus operaciones a fin de evitar el envío de una contabilidad electrónica en formato XML (SHCP, 2016, Mayo 6), sin embargo

las declaraciones de impuestos todavía deben hacerse y enviarse en línea a través del SDP y el programa para la DIOT debe instalarse en sistemas Windows.

2.3.2 El trabajador independiente o *freelancer*

El término trabajador independiente o su anglicismo *freelancer* pueden prestarse a interpretaciones, por lo que es necesario conocer la definición según una autoridad. El glosario de términos laborales del sitio web de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) denomina al trabajador independiente como la persona que trabaja en un negocio propio sin depender de las órdenes de un superior y se dividen en empleadores o patrones y los trabajadores por su cuenta, donde ambos disponen de sus propias herramientas o medios de producción, buscan su materia prima y clientes y deciden cómo y dónde promover sus productos y servicios enfrentando el riesgo económico de perder o ganar (STPS, 2017).

A pesar de la definición de la STPS al hablar sobre servicios independientes es posible que exista confusión ya que al escuchar dicho término puede pensarse en un profesional independiente como un médico o contador, pero en la realidad los servicios independientes también incluyen por ejemplo los plomeros o albañiles que no tienen título, sin embargo tal servicio puede ser independiente. Por fortuna la LISR y la Ley del Impuesto al Valor Agregado (LIVA) aclaran lo que es un servicio independiente para la autoridad fiscal.

La LISR (2016) en su artículo 110 dice que están obligadas al pago de éste impuesto las personas físicas que perciban ingresos por la realización de actividades empresariales o presten servicios profesionales; de igual manera el artículo 111 las personas físicas que realicen únicamente actividades empresariales, enajenen bienes o presten servicios por los que no se requiera para su realización un título profesional.

Adicionalmente la Ley del IVA (LIVA, 2016) menciona en su artículo 1A que están obligadas al pago de este impuesto las personas que presten servicios independientes y lo define como la prestación de obligaciones de hacer que realice una persona a favor de otra, cualquiera que sea el acto que le dé origen y el nombre o clasificación que a dicho acto le den otras leyes.

Con base a las leyes citadas anteriormente puede deducirse que la prestación de servicios independientes de acuerdo a la LIVA no distingue si son con título profesional o no, mientras que LISR puede ser con título profesional o sin él, pero de igual manera es independiente.

2.3.3 La factura

Según el glosario en la página del SAT, una factura es un documento con todos los requisitos fiscales que expide un contribuyente, en el que consta el tipo de mercancía o servicios de una operación comercial y el importe cobrado por ellos. Así mismo, una factura electrónica en México es un tipo de comprobante fiscal digital y se define como un documento digital con validez legal, que utiliza estándares técnicos de seguridad internacionalmente reconocidos, para garantizar la integridad, confidencialidad, autenticidad, unicidad y no repudio del documento (SAT, 2012).

2.3.4 Declaraciones de impuestos

En México los impuestos para las personas físicas se declararan y pagan mensualmente mediante el Servicio de Declaraciones y Pagos (SDP), también conocido como Pago Referenciado, el cual es una aplicación web en línea e incluye la opción de cálculo automático de los impuestos, además de ayudas en línea, por lo que solo se requiere tener a la mano una bitácora de información debidamente llenada (SAT, 2014).

2.3.5 Contabilidad electrónica

Actualmente las leyes fiscales obligan a todas las personas físicas a llevar y enviar su contabilidad electrónica mensualmente, el cual debe realizarse por el método de partida doble, donde las operaciones se registran en una o más cuentas deudoras o acreedoras, por lo que en toda actividad existe un registro doble de cuentas (CFF, 2017, artículo 28).

Los contribuyentes están obligados a enviar el catálogo de cuentas una vez o cuando éste cambie y la balanza de comprobación mensualmente en formato XML según la regla 2.8.1.4 de la RMF para 2014 (SHCP, 2014, Diciembre 30)

1 Sin embargo, pese a la obligación del envío de la contabilidad electrónica, existe una facilidad para los *freelancers*, ya que la Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR), en su Artículo 110 fracción II, especifica que las personas físicas con actividades empresariales y profesionales cuyos ingresos anuales no excedan de dos millones de pesos pueden registrar en sistemas electrónicos sus ingresos, egresos, inversiones y deducciones correspondientes, a como le es permitido a las personas del RIF, según el Artículo 112 fracción III, siempre y cuando capturen sus operaciones en la aplicación de Mis cuentas para así estar exentos de enviar su contabilidad de partida doble en XML, como lo marca la regla 2.8.1.6 de la RMF para 2017 (SHCP, 2016, Diciembre 23).

35 2.3.6 Impuesto sobre la renta (ISR)

El ISR es un impuesto general, personal y directo que grava los ingresos de las personas físicas y morales. Fue introducido en México en 1925 y se rige por la Ley del Impuesto sobre la Renta (PRODECON, 2017).

2.3.7 Impuesto al valor agregado (IVA)

12 El IVA es un impuesto general e indirecto que se genera cada vez que se compra algún bien o servicio, con algunas excepciones, y grava todo valor que se agrega a la mercancía en su proceso de producción mediante la acción de la traslación, por la cual el sujeto del impuesto no sufre pérdida económica por el impuesto, pues lo traslada a quien le presta un servicio o le vende un bien, por lo tanto quien finalmente paga el impuesto es el consumidor final. El IVA se estableció en México en 1980 y se rige por la Ley del Impuesto al Valor Agregado (PRODECON, 2017).

22 2.3.8 Sistema de información

Un sistema de información es un conjunto de personas, datos, procesos y tecnologías de la información que interactúan para reco4ger, procesar, almacenar y proveer la información necesaria para el correcto funcionamiento de una organización (Whitten & Lonnie D. Bentley, 2007).

Los sistemas de información constan de tres actividades principales las cuales son entrada, proceso y salida, están rodeadas de diferentes actores que conforman y rodean el ambiente del sistema de información (ver Figura 17).

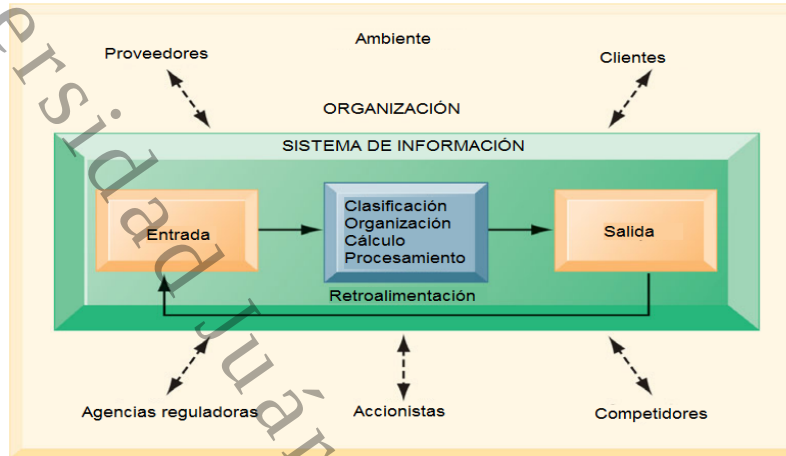


Figura 17. Actividades de un sistema de información y su ambiente. Adaptado de Laudon & Laudon (2012)

Dependiendo de las necesidades de los usuarios humanos y de las organizaciones existen diferentes tipos de sistemas de información desarrollados para diferentes fines, los cuales tienen un nivel jerárquico de acuerdo al tipo de personas los usan, el cual puede ser visualizado como una pirámide (ver Figura 18).

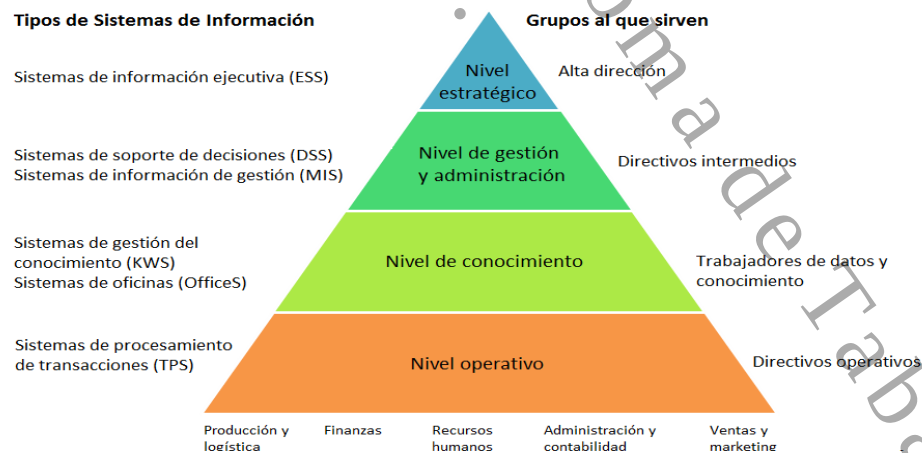


Figura 18. Tipos de sistemas de información (Gutiérrez, 2016).

2.3.9 Lenguaje unificado de modelado (UML)

UML es el acrónimo de *Unified Modeling Language* en inglés, del lenguaje unificado de modelado, que es el estándar de la industria que define las notaciones y semánticas a aplicar en el modelado de sistemas, e incluyen los diagramas de: actividad, clase, colaboración, componente, despliegue, de secuencia, caso de uso, entre otros (Ambler, 2002).

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

2.4 Marco metodológico

2.4.1 La investigación cualitativa

En la investigación de TIC ha habido cambios con el fin de ampliar y complementar el extenso mundo de las TIC más allá de los aspectos estrictamente computacionales. En los estudios cualitativos de TIC predomina la idea de la interacción entre personas y máquinas y trata de estudiar cómo las TIC afectan y son afectados por otros componentes de una red donde coexisten con personas y/u otros artefactos no humanos (Estay & Pastor, 1999)

Kaplan y Maxwell (1994) aportan cinco razones por las cuales investigar de manera cualitativa las TIC:

1. Entender como el usuario percibe al sistema de información y lo que significa para él.
2. Entender la influencia social y el contexto organizacional del sistema de información.
3. Investigar un proceso casual.
4. Proveer información para mejorar un sistema de información actual.
5. Incrementar la utilización de los resultados de la evaluación de un sistema de información.

Myers (1997) aclara que la palabra cualitativo no es sinónimo de interpretativo, ya que una investigación puede ser o no interpretativa dependiendo de las presunciones del investigador, de las cuales las más importantes son aquellas relacionadas a la epistemología que guían una investigación sobre las presunciones del conocimiento y como este puede ser obtenido.

Chua (1986) propuso tres epistemologías de las investigaciones cualitativas:

1. Positivista: Los estudios positivistas se basan en la premisa de que existen relaciones previas y fijas del fenómeno que son investigadas típicamente con instrumentación estructurada, dichos estudios son primeramente para probar teorías.
2. Interpretativa: Los estudios interpretativos asumen que las personas asocian los significados según a cómo interactúan en el mundo que los rodean, su intención es entender la estructura del fenómeno y aumentar su entendimiento del dentro de su contexto cultural.
3. Crítico: se centran en criticar el *status quo*, al exponer las contradicciones estructurales dentro del sistema social para transformar dichas condiciones sociales restrictivas.

2.4.1.1 La etnografía

El término Enografía significa literalmente descripción de un pueblo y es un método de investigación cualitativa. Para la presente investigación se aplicó la etnografía a una pequeña población en particular la cual fue los *freelancers*, de los cuales se tomó una pequeña muestra, a quienes se les aplicó la técnica de la entrevista como un proceso para dirigir una conversación y así recolectar información (Angrosino, 2012).

De acuerdo a Boyle (2003) en lugar de aplicar métodos etnográficos para estudiar una cultura entera, la tendencia actual es aplicar etnografía a cualquier unidad social o grupo humano aislables, el resultado pueden ser artículos o monografías, más que un libro, como por ejemplo el estudio de Oswald Werner y Mark Schoepfle en 1987 llamado “Trabajo de campo sistemático: análisis etnográfico y gestión de datos” donde sugirieron que una etnografía a pequeños grupos puede llevarse a cabo cuando menos con quince personas, al cual le llamaron microetnografía; Janice Morse en su estudio de 1991 llamado “Investigación Cualitativa en Enfermería” propuso el término etnografía enfocada para describir estudios etnográficos de pequeños grupos.

Tom MacFeat en 1974 en su estudio llamado “Pequeños grupos culturales” sugirió que para estudios de grupos pequeños, un tamaño ideal puede ser de mínimo de cinco miembros, y ejemplifica un estudio etnográfico realizado por White en 1943 llamado “La sociedad de la esquina de la calle”; Aunque las etnografías particularistas aborden solo pequeños grupos o partes de una cultura, el enfoque debe darse dentro de un ambiente contextual (Boyle, 2003).

2.4.1.2 La hermenéutica

La Hermenéutica es un método cualitativo el cual se ocupa principalmente del significado de un texto. La pregunta básica en hermenéutica es: ¿cuál es el significado de este texto? (Radnitzky 1970).

La hermenéutica puede tratarse como una filosofía subyacente y un modo específico de análisis; como enfoque filosófico de la comprensión humana, proporciona la base filosófica para el interpretivismo, como modo de análisis, sugiere una forma de entender los datos e información textual (Myers, 1997).

2.4.2 Los métodos ágiles

Pressman (2009) afirma que el uso del modelo de cascada para el desarrollo de un sistema de información es apropiado cuando la solución a un problema se comprende linealmente lo que ocurre generalmente en procesos rígidos, tales como los de contabilidad, por la obligación a ciertos pasos debido a las regulaciones gubernamentales y leyes, lo que provoca que los requerimientos del sistema estén bien definidos y tengan una estabilidad razonable.

El modelo de cascada (ver figura 19) requiere que se cumplan todas las etapas anteriores para poder iniciar las siguientes por su un enfoque secuencial.

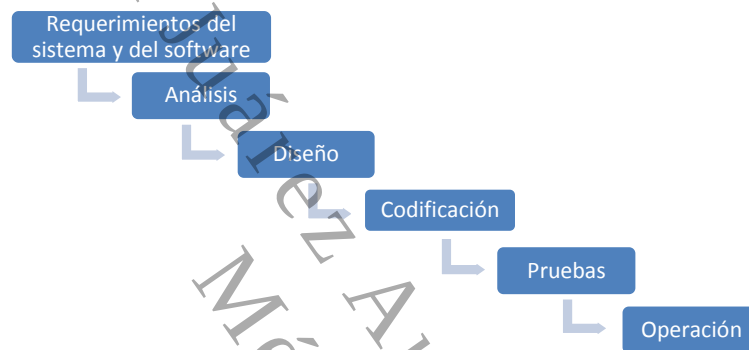


Figura 19. Enfoque de desarrollo secuencial. Adaptado Royce (1970)

Propuesto por Winston W. Royce en su artículo de 1970 titulado *Managing the Development of Large Software Systems* o administrando el desarrollo de grandes sistemas de software, donde habla de sus experiencias en desarrollo de *software*, Royce nunca mencionó el nombre de cascada, simplemente lo llamó un enfoque de desarrollo de *software*.

No obstante Royce (1970) aclaró que dicho enfoque es arriesgado y propenso a fallos, ya que la fase de pruebas ocurre casi al final del desarrollo, y es en esa fase donde por primera vez se conocen y experimentan los tiempos, almacenamiento, y otros factores, y si ésta fase falla en satisfacer las restricciones externas, invariablemente se requerirá un mayor rediseño, y ya que los cambios de diseño son propensos a ser disruptivos, los requisitos del software sobre los que el diseño se basa y se justifican serán alterados o bien los requisitos deberán de ser modificados o realizar un cambio sustancial en el diseño.

Derivado del riesgo que conlleva implantar un modelo rígido y secuencial, Royce hizo las siguientes recomendaciones a su modelo propuesto:

- El diseño del programa viene primero y debe ser bien documentado.
- Hacer las cosas dos veces.
- Planear, controlar y monitorear las pruebas.
- Involucrar al cliente.

Pfeiffer (2012) argumentó que las últimas tres recomendaciones que Royce propuso a su modelo podrían considerarse ágiles, ya que el hacer dos veces las cosas implica detectar los errores en las primeras etapas y resolverlos para que cada versión sea mejor que la anterior; planear y monitorear las pruebas implica no dejar la fase de pruebas a lo último; e involucrar al cliente es específicamente mencionado en uno de los cuatro postulados del manifiesto ágil.

Ágil es un movimiento surgido a mediados de la década de 1990 para contrarrestar los métodos tradicionales por su estructura estricta, provenientes principalmente del modelo de cascada el cual era visto como burocrático, lento e inconsistente con las formas de desarrollo que entregaban productos eficientes. Fue formalizado en Febrero de 2001 en el Snowbird Resort, Utah donde diecisiete conocidos desarrolladores y defensores de otros métodos de técnicas ágiles firmaron el manifiesto ágil, donde resumieron la filosofía ágil en cuatro valores:

1. Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas
2. Software funcionando sobre documentación extensiva
3. Colaboración con el cliente sobre negociación contractual
4. Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan (Beck, Fowler, Cockburn, & Cunningham, 2001)

El enfoque ágil pone énfasis en la agilidad ya que acentúan la maniobrabilidad y la adaptabilidad del producto, son apropiados para diversos proyectos y son particularmente útiles cuando se requiere hacer ingeniería sobre aplicaciones web (Pressman, 2009).

La principal diferencia entre los métodos tradicionales como el de cascada y la filosofía ágil es que el segundo no trata a las fases de análisis, diseño, codificación y pruebas como actividades fijas, sino como actividades continuas (ver figura 20).

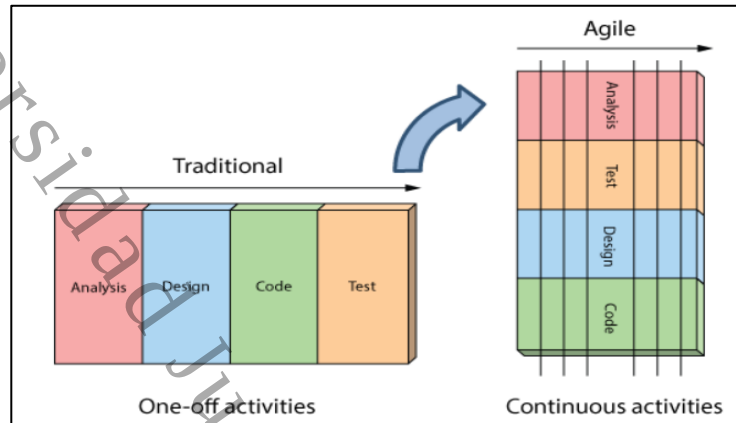


Figura 20. Cascada versus ágil (Agile in a nutshell, 2017).

Al tratar las etapas de análisis, diseño, codificación y pruebas como actividades continuas se pueden obtener diversos beneficios tales como: obtener calidad desde el primer día, aumento de la visibilidad de los avances ya que la mitad de las etapas ya se han hecho a la mitad durante la mitad de todo el proyecto, y pueden hacerse cambios sin afectar demasiado el costo.

En razón de lo expuesto anteriormente, se decidió abordar el desarrollo del presente proyecto tecnológico y trabajo de investigación de forma ágil.

2.5 Marco legal

El software utilizado en el presente proyecto, se hizo uso de la licencia comercial de Microsoft Excel y Word, y para el caso de Google Sheets, Apps Script y Hotjar, se usaron las versiones de consumidor, las cuales al ser gratis tienen ciertas limitantes en su uso, no obstante dichas limitantes no fueron de gran relevancia que pudieran haber impedido el desarrollo de elementos clave e importantes del presente proyecto. El software Pseint, usado para la escritura y visualización de pseudocódigo es de licencia gratuita.

En cuanto a los servicios de nube utilizados, las soluciones que ofrecen las plataformas de nube al fin de cuentas son servicios privados, los cuales se basan en un contrato, inclusive los niveles gratis de estos servicios están sujetos a un contrato de términos y condiciones del servicio y/o uso. Los aspectos legales de los servicios de nube usados considerados para el desarrollo del presente proyecto fueron los siguientes.

2.5.1 El Almacenamiento en la nube como alternativa tecnológica de resguardo de información fiscal

La RMF para 2017 en la su regla 2.7.1.1 especifica que:

“Para los efectos de los artículos 28, fracción I, primer párrafo y 30, cuarto párrafo del CFF, los contribuyentes que expidan y reciban CFDI, deberán almacenarlos en medios magnéticos, ópticos o de cualquier otra tecnología, en su formato electrónico XML” (SHCP, 2016).

Lo anterior constata que para el SAT, el almacenamiento en otros tipos tecnología, tal como la computación en la nube, es aceptada y reconocida por la autoridad fiscal, por lo tanto el almacenamiento en la nube es un medio válido de resguardo de la información fiscal.

Adicionalmente, el artículo 30 del CFF señala la contabilidad y toda documentación relacionada a ella deberá ser conservada por un plazo de cinco años a partir de la fecha en que se presentaron. Este lapso de tiempo es importante tenerlo en cuenta ya que al contratar un servicio de almacenamiento en la nube, ya sea gratis o pagado, debemos conocer el tiempo por el cual se comprometen a conservarlos en caso de cerrar la cuenta, ya sea por cancelación del servicio o por

inactividad en la cuenta, por lo que por practicidad se recomienda que los archivos XML y demás documentación de antigüedad mayor a 1 año sea resguardada adicionalmente en otros medios, como magnéticos u ópticos.

2.5.2 Términos y condiciones de uso de la plataforma para desarrollar del sistema de información

El desarrollo del sistema de información estará sujeto al contrato de términos y condiciones de uso de la capa libre de la plataforma de desarrollo que sea seleccionado.

2.5.3 Riesgo legal desde la perspectiva del riesgo operacional y el riesgo inherente de la nube

Para Espiñeira y Sheldon (2008) cada día las relaciones comerciales se dan en mayor número y son más intensas y complejas, la globalización demanda un mayor conocimiento tanto de normativas y reglamentaciones internacionales como del ordenamiento jurídico local.

Toda persona y organización está expuesta al riesgo legal, ya que existen exigencias de entes reguladores, así como contratos implícitos y explícitos que se suscriben con clientes, proveedores, empleados, entre otros; el riesgo legal desde la perspectiva de riesgo operacional debe ser identificado mediante escalas cualitativas y cuantitativas, así como ser comunicado y monitoreado periódicamente (Espiñeira & Sheldon, 2008).

Los servicios de nube son dados a través de empresas proveedoras de recursos computacionales, tales como Google, Amazon o Microsoft, entre muchos otros, los cuales pueden sufrir de riesgo operacional, que pueden clasificarse a como sigue (ver figura 21).

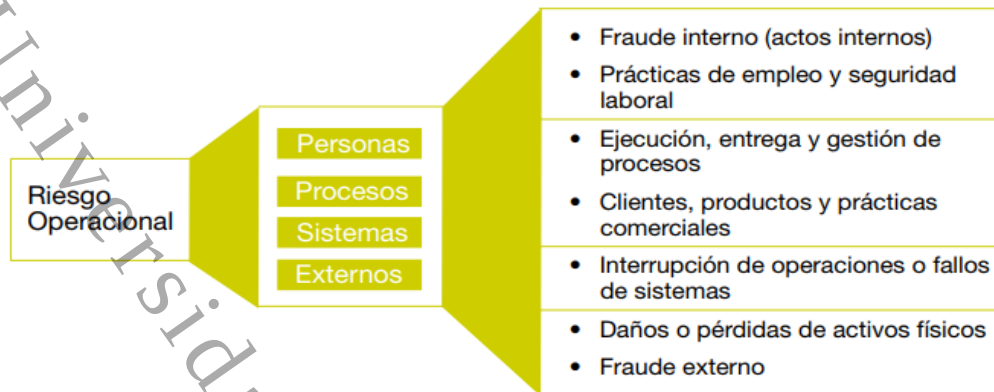


Figura 21. Clasificación de los riesgos operacionales (Espíñeira & Sheldon, 2008).

Por esta razón, cualquier persona u organización que pretenda suscribir un contrato de servicio con un proveedor de nube debe tener conocimiento de los riesgos que puede llevar.

COSO, acrónimo de *Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway* es una comisión voluntaria constituida por representantes de cinco organizaciones del sector privado en EEUU para liderar el análisis intelectual a tres temas interrelacionados que sirven para mejorar el desempeño organizacional y reducir el alcance del fraude en las organizaciones mediante la:

- La gestión del riesgo empresarial o *Enterprise Risk Management* (ERM).
- El control interno.
- La disuasión del fraude. (COSO, 2017)

Dado al creciente número de personas y organizaciones utilizando servicios en la nube como alternativa viable para satisfacer sus necesidades tecnológicas, COSO publicó en 2012 un artículo titulado *Gestión de riesgo empresarial para la nube*, con el fin de que ellos puedan incorporar la gestión de riesgos en su estrategia de nube.

COSO describe la relación de los riesgos inherentes entre los tipos de modelos de entrega y despliegue de la nube (ver figura 22) la cual debe ser tomada en cuenta durante la planeación de estrategias de TI en la nube para que las personas y organizaciones conozcan los riesgos y puedan implantar controles internos apropiados para gestionar el riesgo de la nube.

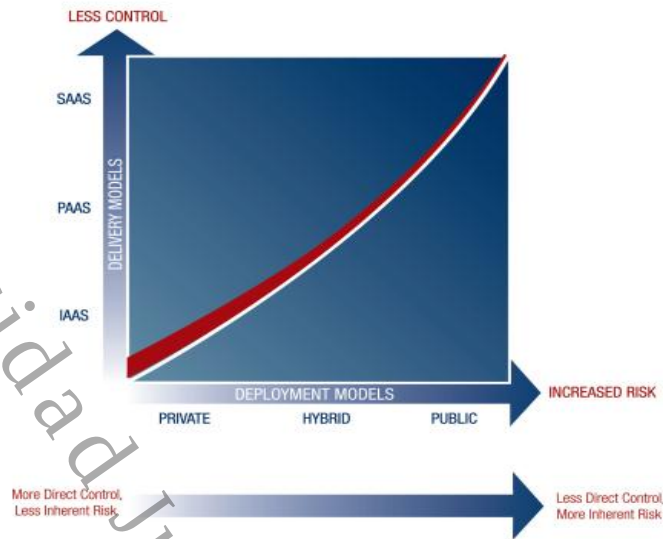


Figura 22. Riesgos inherentes de los servicios en la nube (Chan, Leung, Pili, & Horwath, 2012).

El marco de referencia vigente de COSO es la versión de 2013, la cual incluye directrices para la gestión de riesgos de servicios en la nube. Actualmente la Auditoría Superior de la Federación (ASF) evalúa a las entidades públicas mediante COSO (ASF, 2015). De igual manera las empresas que cotizan en la bolsa de valores mexicana deben aplicar dicho marco de referencia. COSO también puede ser aplicado en pequeñas empresas y medianas empresas.

3. Aplicación de la metodología y desarrollo

3.1 Aplicación de la teoría de sistemas al *freelancer*

Para Gutiérrez (2016) la reorientación del pensamiento y la visión del mundo resultante de la introducción de los sistemas como un nuevo paradigma científico se fundamenta en las ideas de Ludwig Von Bertalanffy, cuyas raíces provienen de los orígenes de la filosofía y la ciencia misma; gracias a lo anterior se comenzó a ver que el mundo físico, biológico y el social tenían una gran interdependencia y similitudes.

Existen modelos, principios y leyes aplicables a sistemas generalizados sin importar su particular género, la naturaleza de sus elementos, componentes y las relaciones o fuerza que imperen entre ellos, por lo tanto parecía legítimo el desarrollo de una teoría no ya de sistemas de clase sino de principios universales aplicables a los sistemas con el objetivo de formular y derivar aquellos principios válidos para todos los sistemas en general, dicha teoría fue llamada la Teoría General de los Sistemas (Bertalanffy, 1989).

Derivado de los estudios de Bertalanffy (1989) se formuló una teoría general de los sistemas, la cual como instrumento es útil ya que provee modelos utilizables y transferibles entre diferentes campos, para así evitar analogías que a menudo han perjudicado el progreso en dichos campos.

Gutiérrez (2016) menciona que una organización, como una empresa, es una estructura en la que sus componentes trabajan de manera conjunta para conformar un sistema en el que se desarrolla de manera efectiva y coordinada sus objetivos, y requieren del ambiente para satisfacer sus necesidades que cuenta con las siguientes características:

- Propósito: tienen una finalidad definida.
- Globalismo: la falta de algún elemento propiciaría un desajuste.
- Objetivo: la organización conoce la dirección a la que debe dirigirse.

La empresa como un sistema tiene elementos de entrada, de proceso y de salida, un medio de control y todo un ambiente que lo rodea, lo afecta y estimula (ver figura 23).

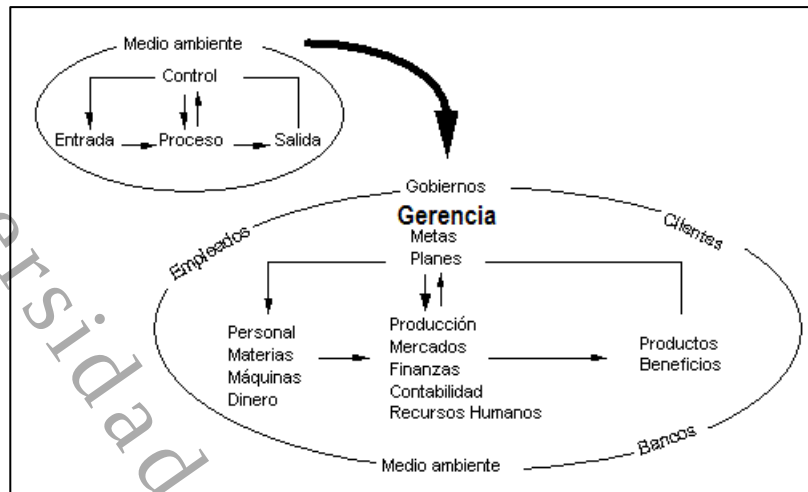


Figura 23. La empresas como un sistema (Serrano, 2012).

Un *freelancer* tiene similitud a una empresa, ya que comparte las mismas características y elementos anteriores sin el factor de recursos humanos, ya que el *freelancer* es quien debe ejecutar por sí mismo todos los procesos pero persigue el mismo objetivo (ver figura 24).

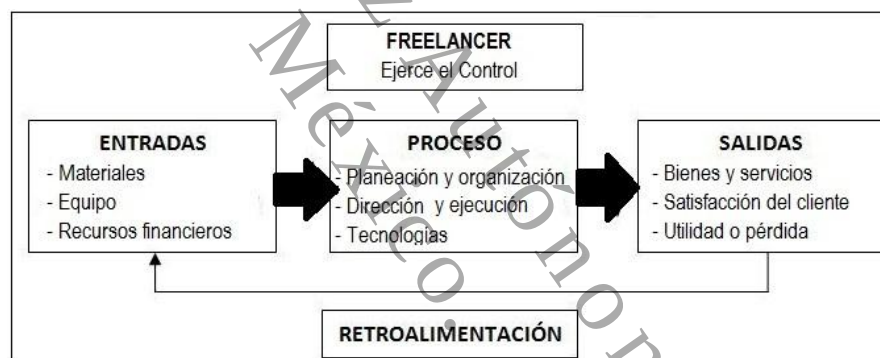


Figura 24. Elementos de un sistema con los objetivos de un *freelancer*. Adaptado de Gutiérrez (2016)

Tomando en cuenta la actividad de organización del *freelancer*, una de las actividades esenciales y obligatorias que deben de realizar es el pago de impuestos, por lo tanto el *freelancer* debe implantar un sistema que le permita procesar los datos provenientes de sus CFDI o facturas de ingresos y gastos. El procesamiento de los datos abarca varios aspectos tales como:

- Clasificación.
- Registro.
- Cálculo.
- Almacenamiento.

Al integrar los aspectos del procesamiento de los datos de los CFDI y los elementos de un sistema, se obtuvo un sistema de información (ver figura 25) cuyo objetivo es el obtener la información necesaria para que el *freelancer* pueda registrar sus actividades y pagar sus impuestos correspondientes según lo marcan las leyes fiscales vigentes.

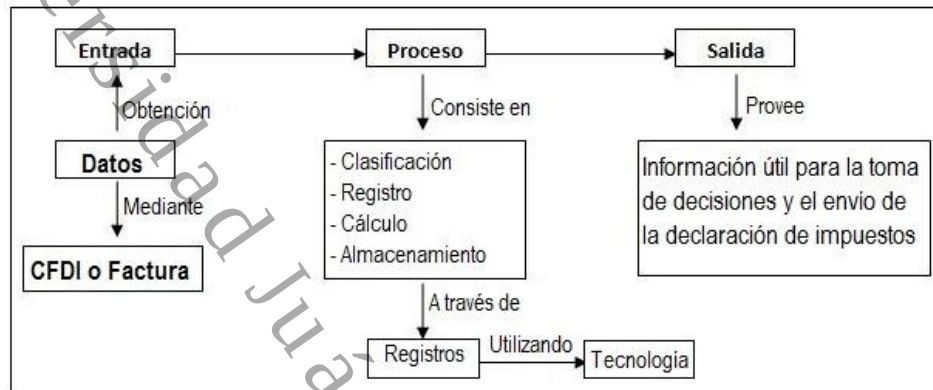


Figura 25. Elementos de un sistema de procesamiento de las actividades económicas. Adaptado de Sinisterra, Polanco & Henao (2011)

Para ejemplificar el proceso de la figura 16, a continuación se presenta un ejemplo práctico el cual trata del registro de gastos generales típicos de un *freelancer* (ver figura 26).

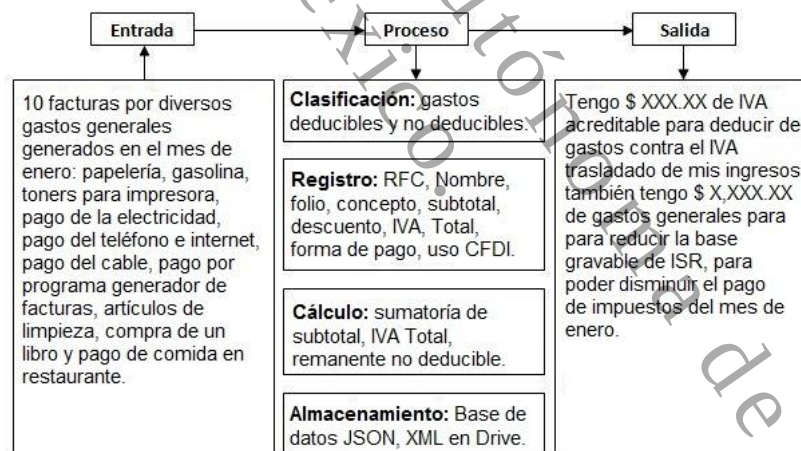


Figura 26. Elementos de un sistema de procesamiento de las actividades económicas. Adaptado de Sinisterra, Polanco & Henao (2011)

Los datos necesarios para que se lleve a cabo el proceso de registro descrito en la figura 26, pueden ser obtenidos directamente de los CFDI en formato XML. La versión actual del CFDI es la 3.3 la cual trae los siguientes datos mostrados en la figura 27.

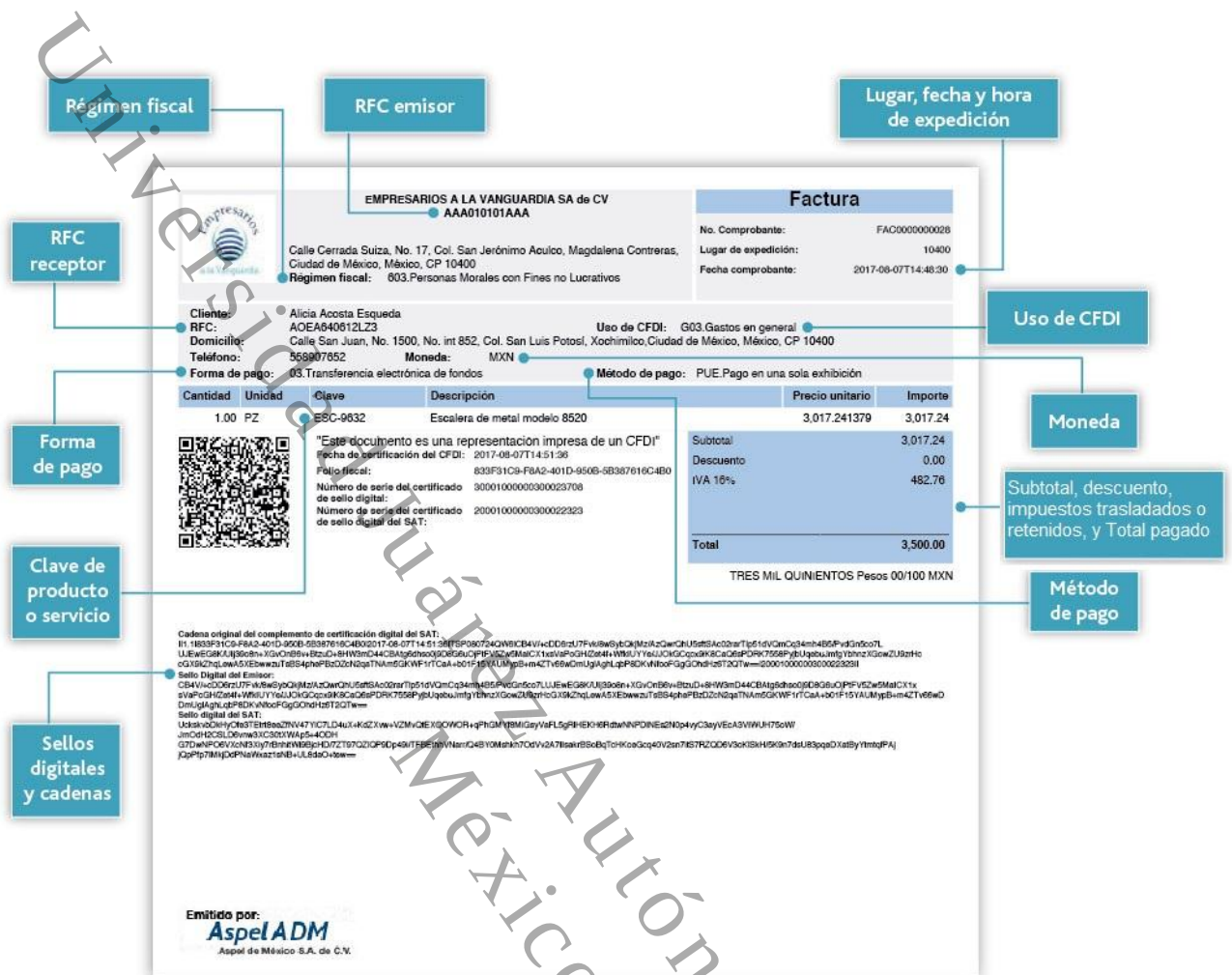


Figura 27. Principales datos que contiene un CFDI los cuales pueden ser extraídos y registrados mediante el uso de tecnología (ASPEL, 2018).

Dado lo expuesto anteriormente, la teoría de sistemas es aplicable en todo el ámbito del *freelancer*, ya sea su actividad en general o una actividad en específica, tal como el registro de sus actividades económicas para poder realizar su declaración de impuestos, todo esto a través de los CFDI de ingresos y gastos que el *freelancer* emite y recibe y que mediante el uso de la tecnología el procesamiento de dichos datos puede automatizarse, el cual se describe en el punto 3.2.2.

3.2 Aplicación de los métodos cualitativos

3.2.1 Etnografía particularista para la selección de informantes

Conforme a las características de la etnografía particularista, se eligieron a cinco *freelancers*, los cuales fueron estudiados de manera general y entrevistados en su ambiente contextual, asimismo fueron los usuarios para probar la aplicación web, para así desarrollar la aplicación web mediante el diseño centrado en el usuario (ver figura 28).

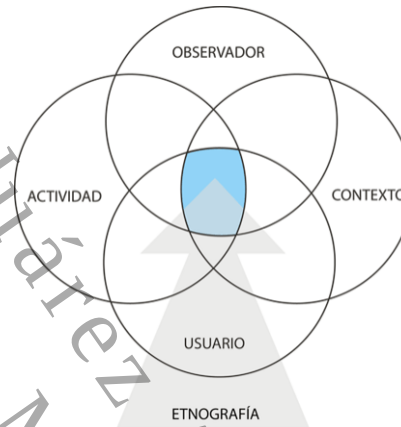


Figura 28. Diseño centrado en el usuario (Morville ,2009).

En cuanto a las entrevistas aplicadas, se siguió lo descrito por Bogdan (1984) relacionado a las entrevistas cualitativas, las cuales deben ser de un diseño flexible, donde el número ni el tipo de informantes se especifica de antemano, pero el investigador si comienza con una idea general sobre las personas a entrevistar y el modo de encontrarlas

Para escoger a los informantes se contempló un diseño de muestro probabilístico, donde todos los individuos de la población a estudiar tienen una probabilidad conocida asociada al hecho de entrar en el estudio, también la muestra fue del tipo estratificado, en este tipo de muestreo la población de estudio se divide en subgrupos o estratos, escogiendo posteriormente una muestra al azar de cada estrato, esta división suele realizarse según una característica que pueda influir sobre los resultados del estudio con la finalidad de asegurar la representatividad respecto a una población en la cual está interesado el investigador (Bogdan, 1984).

Por lo anterior, la característica más importante que debían tener de nuestros informantes es que pertenecieran al grupo o estrato de personas que laboran de manera independiente, así que por medio de la técnica de bola de nieve, que consiste en conocer a algunos informantes y lograr que ellos nos presenten a otros (Bogdan, 1984), se pudo seleccionar a cinco informantes para la presente investigación. El muestro probabilístico por estrato usado para la realización de las entrevistas fue de tres hombres y dos mujeres que al momento de la investigación laboran actualmente como *freelancers*. Los datos generales y antecedentes de los informantes estudiados etnográficamente mediante la aplicación de entrevistas se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Datos generales de los informantes y antecedentes

No. DE USUARIO	EDAD	SEXO	PROFESIÓN	AÑOS TRABAJANDO	NIVEL EDUCATIVO
1	37	Hombre	Abogado	12	Licenciatura
2	30	Mujer	Nutrióloga	5	Licenciatura
3	33	Mujer	Maestra	7	Maestría
4	45	Hombre	Arquitecto	10	Licenciatura
5	49	Hombre	Abogado	23	Licenciatura

En cuanto al lugar de las entrevistas, para Bogdan (1984) el escenario ideal para la investigación es aquel en el cual el investigador tiene fácil acceso y donde se establece una buena relación inmediata con los informantes y recoge datos directamente relacionados con los intereses investigativos, por lo tanto se escogió entrevistar a los informantes en su lugar de trabajo, ya que es desde ahí donde realizan su actividad de declarar sus impuestos a la autoridad fiscal.

3.2.1.1 Entrevistas y observación a los informantes

Las entrevistas realizadas a los informantes fueron registradas en tarjetas informativas como historias de usuario, técnica común de recolección de datos en métodos de desarrollo ágiles, dichas entrevistas fueron de carácter cualitativo, ya que este tipo de entrevistas según Patton (2002) permite conocer las cosas que no pueden ser observadas, como los sentimientos y pensamientos donde las personas pueden responder con sus propias palabras para así obtener la perspectiva de la persona entrevistada sobre un tema, por lo tanto las entrevistas fueron del tipo abierta, lo cual es esencial para redactar las historias de usuario, asimismo el enfoque de la

entrevista fue de tipo de guía general, ya que este enfoque permitió tener un listado de temas que se necesitaban discutir para el desarrollo del presente proyecto, pero al mismo tiempo permite que la entrevista pueda ser conducida de manera informal.

Patton (2012) planteó seis tipos de preguntas para las entrevistas cualitativas, tales como de comportamiento, valor, sentimiento, conocimiento, sensoriales y antecedentes. El presente trabajo usó preguntas de tipo de valor, el cual intentó obtener lo que la persona piensa sobre un tema con preguntas como "¿qué piensas sobre...?"; asimismo se anotó la expresión de los informantes mediante la observación, para tratar de interpretar su actitud ante el tema.

3.2.1.2 Diseño de las entrevistas

Las entrevistas fueron del tipo estructurada con dos preguntas predefinidas y con libertad de respuesta:

- ¿Qué sistema usas actualmente para registrar tus ingresos y gastos derivados de tu actividad profesional para enviar tu declaración de impuestos al SAT?
- ¿Qué mejorarías de tu sistema actual o del anterior?

3.2.1.3 Reporte de las entrevistas

La primera pregunta: "¿Qué sistema usas actualmente para registrar tus ingresos y gastos derivados de tu actividad profesional para poder enviar tu declaración de impuestos al SAT?" fue de carácter informativo y con el objetivo de conocer el sistema que actualmente usan los informantes a manera de introducir y preparar al informante hacia la segunda pregunta.

La segunda pregunta: "¿Qué mejorarías de tu sistema actual o del anterior?" fue usada para redactar las historias de usuario, ya que se buscó una pregunta que estuviera acorde con la definición de una historia de usuario de Cohn (2004) el cual la define como descripciones concisas de funcionalidades que serán de valor al usuario o comprador de un sistema o software. El presente trabajó usó el formato de Cohn (ver figura 29) el cual es: "como (tipo de usuario) quiero que (objetivo) para que (razón/beneficio)", como por ejemplo: "como estudiante quiero comprar un pase de estacionamiento para poder manejar a la escuela".

Figura 29. Formato de historia de usuario (Cohn, 2004).

Basado en el formato de historia de usuario de Cohn, se creó el siguiente formato (Ver figura 30) donde se registró la información útil para el desarrollo de la aplicación web, la cual fue basada en la pregunta “¿Qué mejorarías de tu sistema actual o del anterior?”

HISTORIAS DE USUARIO			
HISTORIA No.		PRIORIDAD	
AUTOR		ITERACIÓN ASIGNADA	
COMPONENTE			
DESCRIPCIÓN:			

Figura 30. Formato de historia de usuario (diseño propio).

En la entrevista a los informantes, la primera pregunta sirvió para introducir y preparar al entrevistado sobre el tema, y las respuestas a “¿Qué sistema usas actualmente para registrar tus ingresos y gastos derivados de tu actividad profesional para poder enviar tu declaración de impuestos al SAT?” fueron las siguientes (ver tabla 4):

Tabla 4. Respuesta de los informantes a la primera pregunta y sus expresiones captadas

No. DE USUARIO	PROFESIÓN	RESPUESTA	EXPRESIÓN CAPTADA POR EL ENTREVISTADOR
1	Abogado	Uso la bitácora de Excel que se puede bajar de la página del SAT.	Expresión segura
2	Nutrióloga	Antes usaba el programa de Calcimp pero era tardado, ahora me lo hace mi hermano, es contador, no sé qué programa use.	Sin preocupación, quizá porque tiene un contador que se encarga de los impuestos.
3	Maestra	Uso una hoja de Excel que me hizo un contador, luego se la mando y él la envía.	Expresión segura
4	Arquitecto	Antes lo hacía yo con un programa de Access pero ahora lo hace un contador, creo que con Aspel.	Sin preocupación, quizá porque tiene un contador que se encarga de los impuestos.
5	Abogado	Tenemos un contador en la oficina que hace la contabilidad en Microsip.	Sin preocupación, quizá porque tiene un contador que se encarga de los impuestos.

De la primera pregunta se observó que los usuarios 1 y 3 que hacen su propia declaración de impuestos, contestaron de manera segura, es decir, no se captó duda en su contestación, se siguió una plática de manera informal y se pudo conocer que tienen conocimientos básicos de impuestos relacionado a sus actividades. Caso contrario, los usuarios 2, 4 y 5 que antes hacían sus declaraciones de impuestos pero que ahora se la dejan a un contador, contestaron despreocupados, el usuario 2 no sabe que programa usa su contador, el usuario 4 cree que con Aspel, y el usuario 5 dijo que con el programa de Microsip.

En cuanto a la segunda pregunta: “¿Qué mejorarías de tu sistema actual o del anterior?” las respuestas y su clasificación se anotaron en las tarjetas informativas con el formato de historias de usuario de Cohn (2004) y se encuentran en el anexo 1, el resumen de la información anotada en la descripción de las tarjetas se encuentra en el capítulo 3.5.5 Historias de usuarios y épicas.

3.2.2 Hermenéutica como análisis documental

La presente investigación uso la hermenéutica como método de análisis (Myers, 1997), el cual permitió entender datos textuales y fue llevando a cabo durante la lectura de las leyes fiscales para interpretar los textos y artículos de manera correcta para poder trasladarlos a un contexto de un sistema de información. En la hermenéutica la comprensión específica de algo depende de su contexto, y el contexto depende a su vez del significado de las cosas que le componen, dicha relación es lo que se llama el ciclo hermenéutico (Estay, 1999).

Para la presente investigación, el investigador principal conoce el contexto por la profesión de contador, también entiende el contexto de los informantes a quienes se les aplicó entrevistas puesto que usan las mismas herramientas que el investigador principal. El análisis hermenéutico se concentró en dos áreas de la literatura contable y fiscal:

- Análisis e interpretación a la teoría del flujo de efectivo:
 - Capítulo 3.5.1.1 Objetivos del sistema
- Análisis e interpretación de las leyes fiscales:
 - Capítulo 3.5.3 Requerimientos iniciales: Especificaciones funcionales y necesidades de contenido derivado de las leyes fiscales

3.3 Consideraciones previas al desarrollo de la aplicación web

3.3.1 Análisis y selección de la plataforma *serverless* para el desarrollo de la aplicación web

Previo a la aplicación de la metodología, primeramente se debió elegir la plataforma de desarrollo *serverless*, por lo que se investigó las cuatro plataformas de BaaS más conocidas:

1. AWS AppSync de Amazon
2. Azure App Service de Microsoft
3. Firebase de Google
4. Cloud Functions de IBM

Posteriormente se recabó las especificaciones más relevantes para el desarrollo del proyecto y se resumió la información obtenida y se vaciaron en la tabla 5.

Tabla 5. Cuadro comparativo de las especificaciones de plataformas de desarrollo *serverless*.

ESPECIFICACIONES DE LA CAPA LIBRE	AWS AppSync (Amazon)	Azure App Service (Microsoft)	Firebase (Google)	Cloud Functions (IBM)
Capa gratis	✓ (Vista previa)	✓ (Solo 12 meses)	✓	✓ (plan lite)
Aplicaciones de oficina en la nube	✗	Office 365 gratis y de paga	Google apps gratis, G Suite de paga	✗
Integración entre las aplicaciones de oficina en la nube	✗	✗	Google app script	✗
Lenguajes de programación soportados	Java, Javascript, Go, C# y Python	Java, Javascript, .Net y Python	JavaScript, iOS (Swift y Objective C), Android (Java y Kotlin), Python, Java, C++ y Unity.	JavaScript, Python, Swift, Java, y PHP.
Integración con otros servicios <i>serverless</i>	Vía AWS Lambda	Vía Azure Functions	Vía Cloud Functions	Vía OpenWhisk
Hosting	1 GB	1 GB	1 GB	1 GB
Transferencia de datos	N/E	N/E	10 GB	N/E
Base de datos NoSQL	✓ DynamoDB (12 meses gratis)	✓ CosmosDB (12 meses gratis)	✓ Integrada (gratis)	✓ Cloudant NoSQL DB
Base de datos SQL	✓ AWS RDB (12 meses gratis)	✓ MySQL (12 meses gratis)	✓ Cloud Spanner (12 meses gratis)	✓ IBM Db2 cloud (paga)

Del análisis a los datos de la tabla 5 de cada proveedor de servicio de BaaS, por cada especificación cumplida se le asignó el valor 1, por una especificación no cumplida se asignó un 0, por una parcialmente cumplida un 0.5 y por una especificación que tuviera más atributos que las otras opciones, se le asignó un 2. Al bajar las sumas, Firebase de Google resultó con la mejor calificación (ver tabla 6). El resultado se graficó en barras verticales para apreciar los resultados de manera visual (figura 31).

Tabla 6. Calificación de las plataformas *serverless*.

ATRIBUTOS	AWS AppSync de Amazon	Azure App Service de Microsoft	Firebase de Google	Cloud Functions de IBM
Capa gratis	0.5	1	2	1
Aplicaciones de oficina en la nube	0	1	1	0
Integración entre las aplicaciones de oficina en la nube	0	0	1	0
Lenguajes de programación soportados	1	1	2	1
Integración con otros servicios <i>serverless</i>	1	1	1	1
Espacio de almacenamiento (Hosting)	1	1	1	1
Transferencia de datos	1	1	2	1
Base de datos NoSQL	1	1	1	1
Base de datos SQL	1	1	1	1
SUMA	6.5	8	12	7

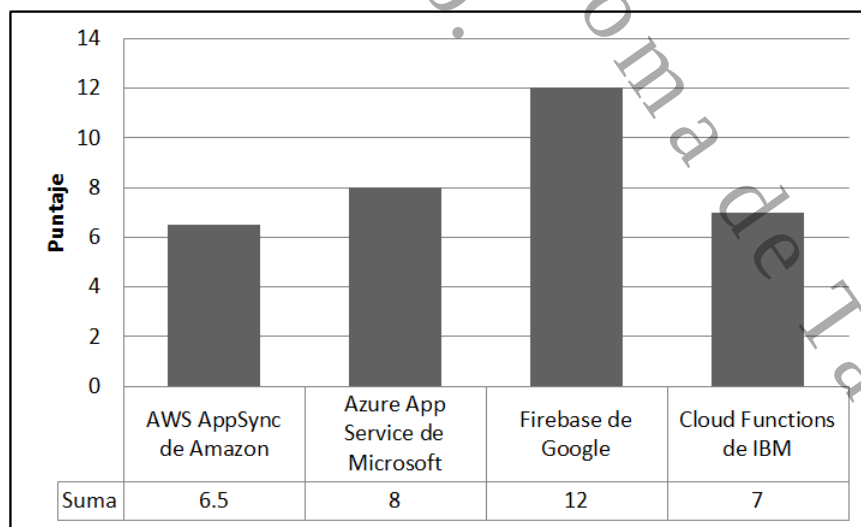


Figura 31. Visualización gráfica de los resultados de las plataformas *serverless*.

3.3.2 Descripción y selección de la arquitectura de integración de servicios en la nube

Posterior a la elección de la plataforma de desarrollo *serverless*, fue necesario elegir el tipo de arquitectura de integración de servicios en la nube. Para definir la estrategia de integración de servicios en la nube, primero fue necesario conocer los tres tipos de integración de aplicaciones en la nube, las cuales se describen a continuación:

1. Nube a nube o *Cloud to cloud integration*: para que dos aplicaciones intercambien información directamente, uno de ellos debe tener una capa de integración que le permita enviar y recibir información de otra nube. La capa de integración permite que la aplicación construya su propia estructura de datos para la otra nube y llamar al servicio web, como REST o SOAP, que etiqueta y transfiere los datos y permite que diferentes aplicaciones se comuniquen unas a otras. Esta capa de integración también permite la transformación y encriptación de datos (figura 32).



Figura 32: *Cloud-to-Cloud Integration* (CIO Journals, 2013).

Este tipo de integración trabaja bien cuando una de las aplicaciones tiene muchas capacidades de integración y cuando las dos aplicaciones se complementan o se soportan en una función en particular. Esta opción es la mejor cuando el cliente no tiene infraestructura intermediaria o *middleware* propia.

2. Nube-Integrador-Nube o *Cloud-Integrator-Cloud*: en este enfoque, la empresa tiene una infraestructura intermediaria que actúa como integrador entre aplicaciones. El rol del integrador es recibir los datos de una aplicación en la nube, convertirlo al formato requerido por la otra aplicación en la nube, y enviarla mediante la invocación del servicio web expuesto, como REST o SOAP, de la aplicación receptora.

El enfoque *Cloud-Integrator-Cloud* es preferentemente usado en las organizaciones que ya tienen establecido una infraestructura intermediaria y un equipo de integración que cuenta con las habilidades para diseñar y desarrollar los puntos de integración entre los proveedores de servicios en la nube (figura 33).

Este modelo ofrece buena flexibilidad, la cual es crítica para futuros desarrollos, mejoras y mantenimiento. La capacidad de integración ofrecida por proveedores de nube a veces son limitadas en flexibilidad, comparado con el *Cloud-Integrator-Cloud* que ofrece buena flexibilidad para poder ser ajustado según las necesidades.

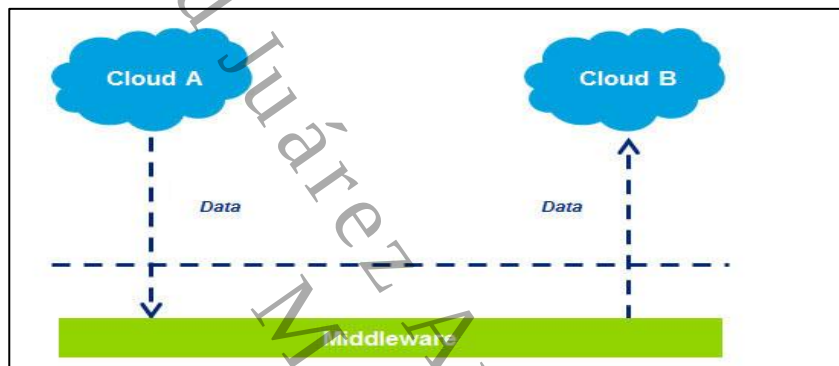


Figura 33: *Cloud-Integrator-Cloud Integration* (CIO Journals, 2013).

3. Nube-Nube-Nube o *Cloud-Cloud-Cloud*: es similar al Nube-Integrador-Nube, excepto que la integración del sistema es también otra aplicación en la nube, en la cual una nube actúa como la intermediaria. A como se ve en la figura 3, la Nube C es la que tiene la capa integradora que actúa como intermediario entre la Nube A y B. La Nube C recibe los datos de la Nube A y la transmite a la Nube B. La Nube C se encarga de la encriptación, transformación de los datos, des encriptación, y transportación (figura 34).

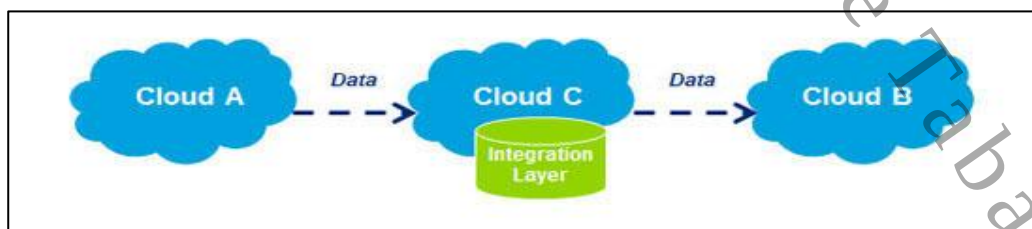


Figure 34: *Cloud-Cubed Integration* (CIO Journals, 2013).

Para la realización del presente proyecto se escogió el tipo de integración Nube a nube (ver figura 35) ya que dicha integración es posible en las aplicaciones de Google mediante la creación de scripts en Apps Script, este a su vez puede integrarse a otros servicios de Google como el BaaS mediante el servicio de Base de Datos no relacional en JSON y *hosting* de Firebase.

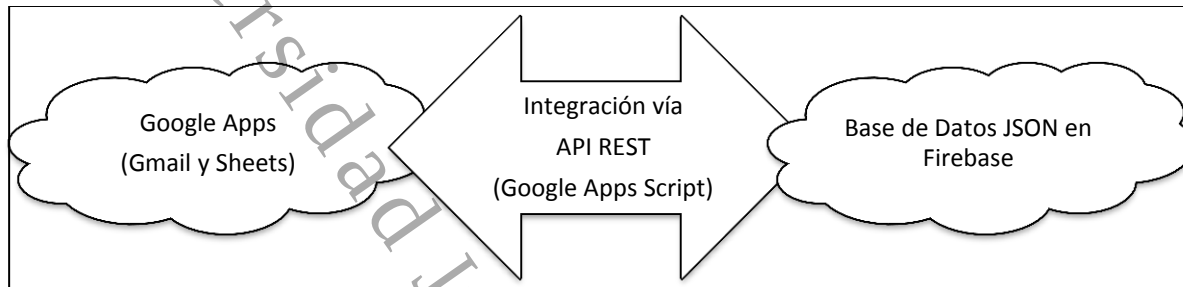


Figura 35: Integración de nube a nube con aplicaciones de Google vía API REST (diseño propio).

Los scripts codificados en Apps Script se ejecutan en los servidores de Google, por lo que para el presente proyecto se creó un script para leer y extraer los datos de los XML en Gmail para cargarlos a la hoja de cálculo de Sheets para luego transformar dichos datos al formato JSON y finalmente exportarlos a la base de datos no relacional de Firebase, la cual servirá como fuente de datos para una aplicación web para visualizar la información (ver figura 36).

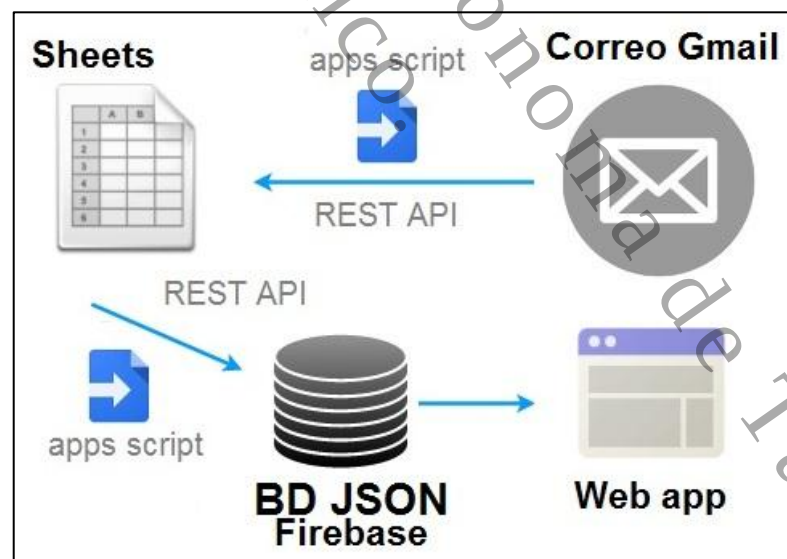


Figure 36: Idea general de la integración de aplicaciones y servicios en la nube (diseño propio).

3.4 Plan general de la aplicación del método de desarrollo ágil

Para mostrar visualmente el desarrollo de la aplicación web como herramienta de visualización y la codificación del script para los procesos de ETL se esquematizó el plan general de desarrollo (ver figura 37), donde las iniciales XP identifica las fases de la programación extrema y UX identifica las etapas del modelo del diseño de la experiencia de usuario.

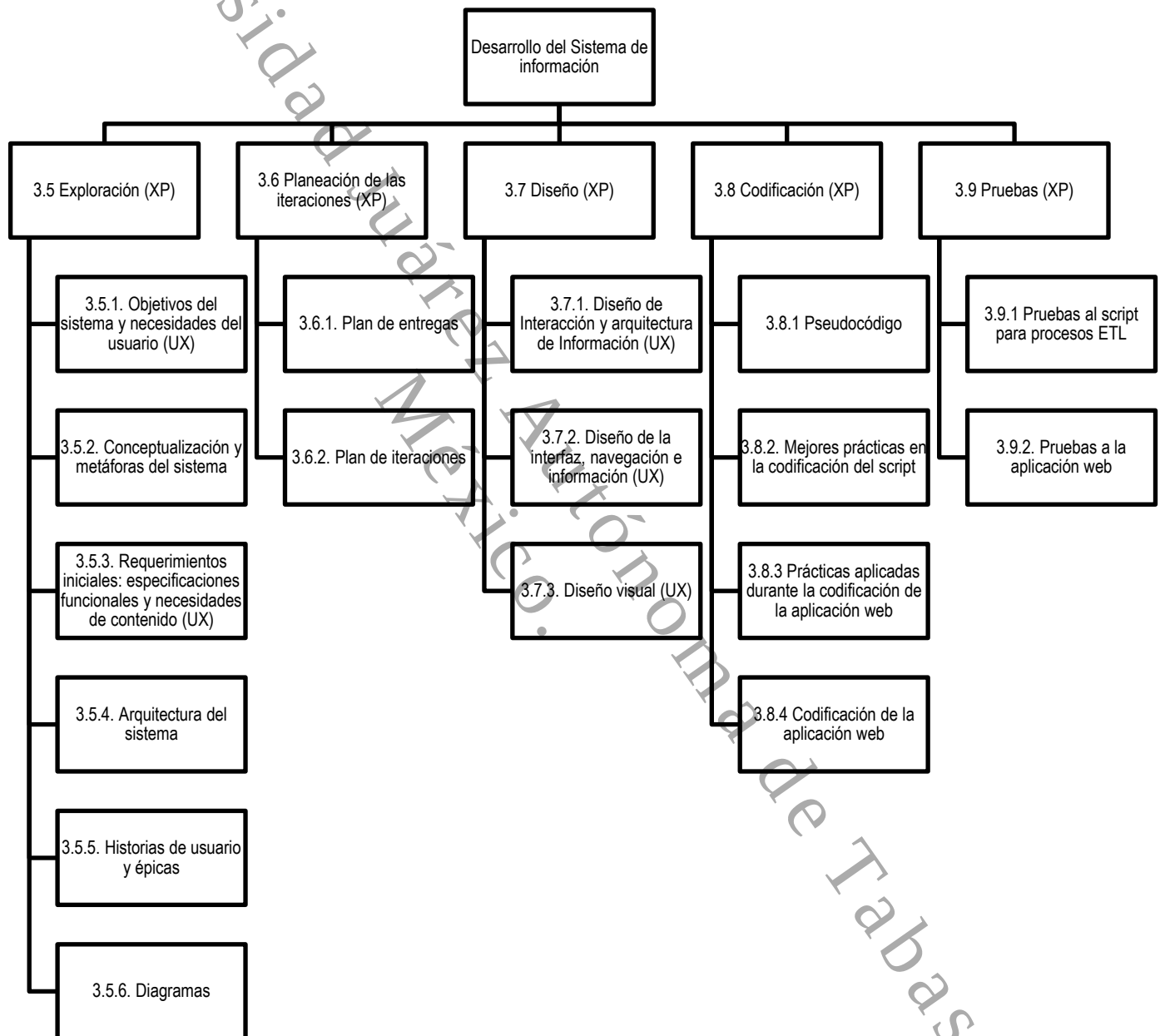


Figura 37. Esquema general del desarrollo de la solución *serverless* integrando los métodos de XP y UX

3.5 Fase de exploración

La primera fase de un proyecto XP es la fase de exploración e incluye los requerimientos iniciales, metáforas, las historias de usuario y el desarrollo de los ápices arquitectónicos o *architectural spike* en inglés, con el objetivo de para conceptualizar de manera general el proyecto que se va a realizar (Ambler, 2002).

3.5.1 Objetivos del sistema de información y necesidades del usuario

3.5.1.1 Objetivos del sistema

El objetivo del sistema de información del presente proyecto es ayudar a los *freelancer* en la presentación de sus declaraciones mensuales de impuestos. Por lo tanto es necesario primero que nada tener un registro de las actividades económicas del *freelancer*, el cual puede ser obtenido mediante la extracción de los datos que contienen los CFDI que el *freelancer* emite y recibe.

Para registrar las actividades económicas de los *freelancer*, la ley del ISR en su artículo 102 menciona que las personas físicas con actividades empresariales y profesionales deben registrar sus ingresos cuando el pago se reciba en efectivo, depósito, en bienes o en servicios o a cualquier otro concepto, sin importar el nombre con el que se les designe. De igual manera en el artículo 105 menciona que los gastos deben registrarse cuando estos hayan sido efectivamente erogados mediante el pago en efectivo, traspasos de cuentas en instituciones de crédito o casas de bolsa, en servicios o en otros bienes que no sean títulos de crédito, o pagos con cheque.

Lo dicho en los artículos 102 y 105 significa que los registros deben de hacerse cuando haya existido un flujo de efectivo, dicho flujo se describe de manera visual en la figura 38.

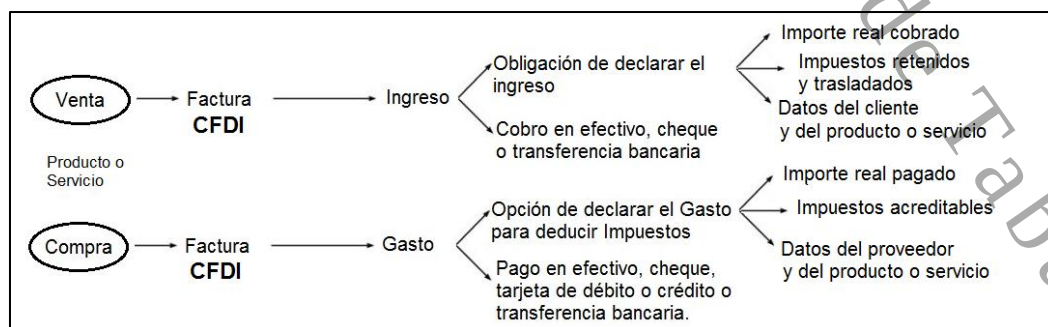


Figura 38. Diagrama del flujo de efectivo (diseño propio).

3.5.1.2 Necesidades del usuario

La necesidad del usuario, el cual deriva en el objetivo del sistema, es poder realizar de manera autónoma el registro de sus actividades económicas para posteriormente realizar y enviar su declaración de impuestos para así cumplir con sus obligaciones fiscales.

Gracias a la implementación de las facturas electrónicas, de los datos contenidos en los CFDI en XML de Ingresos y Gastos es la fuente de donde se obtiene la información necesaria que el *freelancer* debe registrar y clasificar para realizar las declaraciones de impuestos mediante la aplicación web de declaración del SAT, cuyas capturas de pantalla se muestran en la figura 39.

2017Reforma01.01[357700239] - Google Chrome

Es seguro | https://portalsat.sat.gob.mx/cu.serverWeb/on?REFORM_ID=2017Reforma01.01&SAT_UPD_FORM_ID=357700239&RFC=HEJT61...

SAT
Servicio de Administración Tributaria

Nombre: [REDACTED] / R.F.C.: HEJT610509CC3
Tipo de Declaración: Normal / Ejercicio: 2018
Periodicidad: Mensual / Periodo: Abril

Declaración Provisional o Definitiva de Impuestos Federales / R7 ISR personas físicas. Actividad empresarial y profesional

Determinación de Impuesto | Determinación de Pago | Menú Principal

Guardar

Suma de ingresos efectivamente cobrados de periodos anteriores del ejercicio: 213,463

Ingresos efectivamente cobrados del periodo que declara: 105,421 (A)

Total de ingresos: 318,884

Suma de compras y gastos de periodos anteriores del ejercicio: 35,697

Compras y gastos del periodo que declara: 18,113 (B)

Estímulo fiscal por deducción inmediata

Total de compras y gastos: 53,810

Pagos provisionales efectuados con anterioridad: 19,115

Impuesto retenido: 31,885 (C)

Anterior | Imprimir | Siguiente

© Todos los derechos reservados al Servicio de Administración Tributaria y a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. 2018

2017Reforma01.01[357700239] - Google Chrome

Es seguro | https://portalsat.sat.gob.mx/cu.serverWeb/on?REFORM_ID=2017Reforma01.01&SAT_UPD_FORM_ID=357700239&RFC=HEJT61...

SAT
Servicio de Administración Tributaria

Nombre: [REDACTED] / R.F.C.: HEJT610509CC3
Tipo de Declaración: Normal / Ejercicio: 2018
Periodicidad: Mensual / Periodo: Abril

Declaración Provisional o Definitiva de Impuestos Federales / R21 Impuesto al Valor Agregado

Determinación de Impuesto | Determinación de Pago | Menú Principal

Guardar

FORMULARIO SIMPLIFICADO DETERMINACIÓN DEL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO

Ingresos por los que cobró IVA a la tasa del 16%: 105,421 (A)

Ingresos por los que cobró IVA a la tasa del 0%:

Ingresos por los que no cobró IVA (exentos):

IVA cobrado del periodo: 16,867

IVA que le retuvieron: 11,248 (D)

IVA acreditable por importación de bienes tangibles:

IVA acreditable por importación de bienes intangibles:

IVA acreditable por compras y gastos: 1,288 (E)

Total de IVA acreditable: 1,288

Otras cantidades a cargo del contribuyente:

Otras cantidades a favor del contribuyente:

Cantidad a cargo: 4,331

Saldo a favor:

Devolución inmediata obtenida:

Saldo a favor del IVA del periodo:

Saldo a favor del IVA de periodos anteriores (sin exceder de la cantidad a cargo):

Impuesto a cargo: 4,331

Anterior | Imprimir | Siguiente

© Todos los derechos reservados al Servicio de Administración Tributaria y a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. 2018

Figura 39. Capturas de pantalla de la declaración de ISR, arriba, y abajo la declaración de IVA en la aplicación web del SAT.

3.5.2 Conceptualización y metáforas del sistema

De la figura 38 que mostró el flujo de efectivo de los CFDI y la figura 39 que mostró la aplicación web del SAT para realizar las declaraciones de impuestos, se obtuvieron cinco conceptos principales los cuales fueron relacionados a su ubicación en aplicación web del SAT (ver tabla 7).

Tabla 7. Relación entre los elementos de los XML y elementos en la web app del SAT

CONCEPTO	ELEMENTO EN EL XML	ELEMENTO EN LA WEBAPP DEL SAT	TIPO DE DECLARACIÓN MENSUAL
Ingresos	<cfdi:Comprobante SubTotal="x">	A) Ingresos efectivamente cobrados del periodo que declara; A) Ingresos por los que se cobró IVA a la tasa del 16%	ISR e IVA
Gastos	<cfdi:Comprobante SubTotal="x">	B) Compras y gastos del periodo que declara	ISR
Retenciones de ISR en los Ingresos	<cfdi:Impuestos> <cfdi:Retenciones Impuesto="001" Importe="x">	C) Impuesto retenido	ISR
IVA Retenido en los Ingresos	<cfdi:Impuestos> <cfdi:Retenciones Impuesto="002" Importe="x">	D) Impuesto que le retuvieron	IVA
IVA acreditable en los Gastos	<cfdi:Impuestos> <cfdi:Traslado Impuesto="002" Importe="x">	E) IVA acreditable por compras y gastos	IVA

Los elementos anteriores sirvieron como base para idear de manera general un plan para integrar diversos servicios en la nube con arquitectura *serverless* para crear un sistema de información que permita a los *freelancers* a realizar lo siguiente:

- Automatizar el registro de sus actividades económicas mediante la lectura y escritura de los datos de los CFDI en XML a una base de datos en la nube.
- Visualizar los datos en una aplicación web que organice la información necesaria para el envío de las declaraciones de impuestos al SAT.

De lo anterior se concibió idea general de una solución basada en el modelo de sistema de información, mostrado en la figura 40.

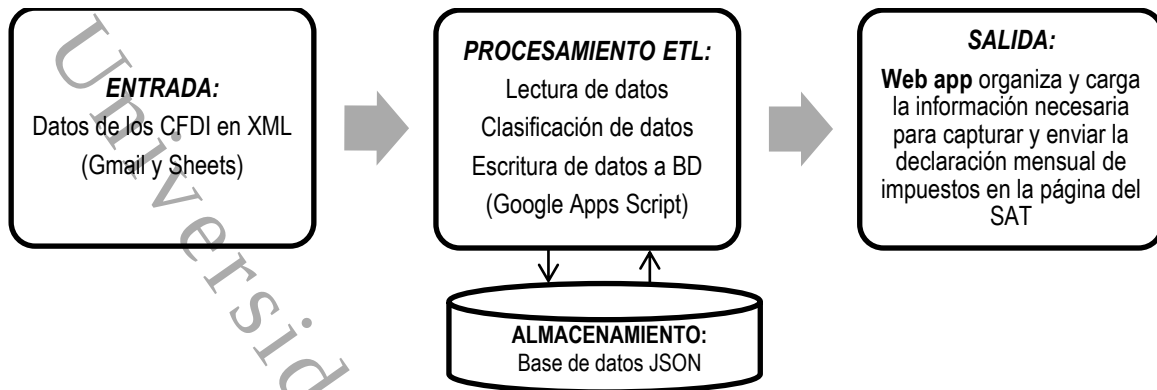


Figura 40. Idea general de la solución como un sistema de información (diseño propio).

Con el conocimiento previo de las posibilidades de integración de las aplicaciones de Google se ideó un proceso de ETL y escrito en Apps Script para integrar el correo electrónico de Gmail y la hoja de cálculo Sheets para que estos pudieran compartir datos, donde posteriormente serían transformados al formato JSON y cargados a la base de datos de Firebase a través de una API REST, para finalmente ser visualizados en una aplicación web montada en el *hosting* de Firebase. Lo anterior resultó en la creación de la primera concepción del sistema, mostrada en la figura 41:

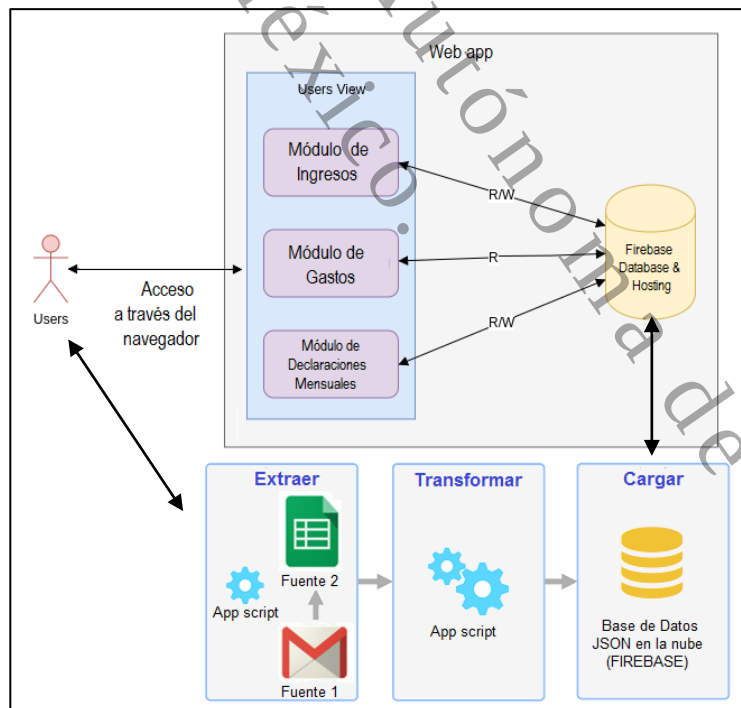


Figura 41. Primera concepción del sistema (diseño propio).

El uso de Gmail en el proceso de ETL se justifica debido a que los proveedores siempre piden el correo electrónico del cliente para enviar el CFDI en formato PDF y XML, por lo que es común que el correo electrónico sea el repositorio de CFDIs del *freelancer*. Asimismo la hoja de cálculo es una aplicación con la que las personas están generalmente familiarizadas, y su inclusión como intermediario permitió la creación automatizada de un informe de gastos por mes.

Para los procesos de ETL se escribió un script en Google Apps Script, que de manera general realiza lo descrito en la figura 42.

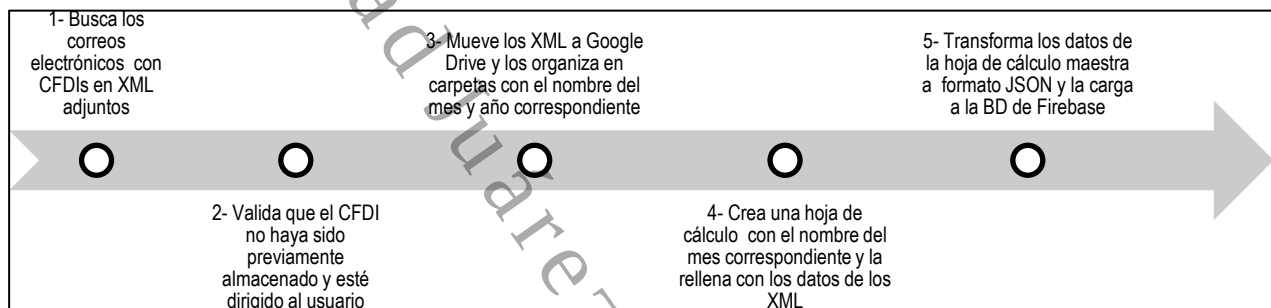


Figura 42. Proceso de ETL con Google Apps script.

En la metáfora general del sistema (ver figura 43) se observan los procesos de ETL junto a los diferentes niveles de servicios en la nube usados en el sistema tales como SaaS, PaaS y BaaS:

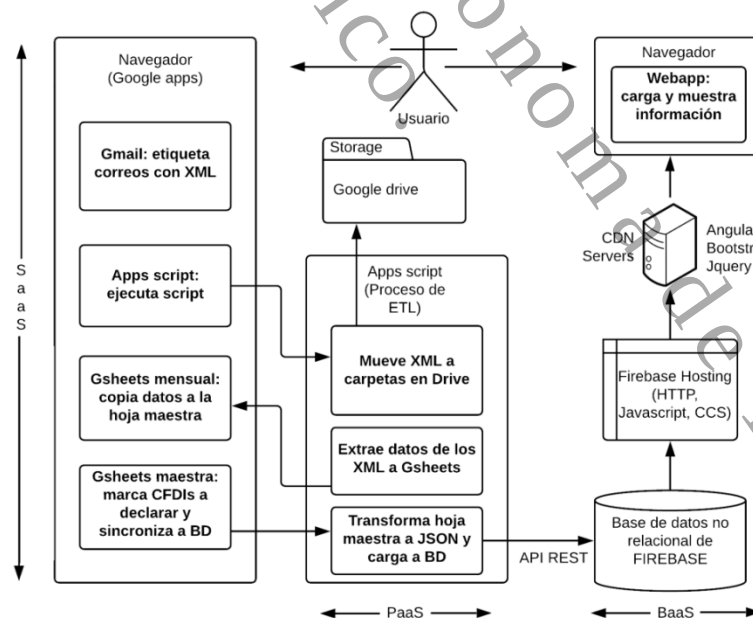


Figura 43. Metáfora del sistema (diseño propio).

3.5.3 Requerimientos iniciales: Especificaciones funcionales y necesidades de contenido derivado de las leyes fiscales

Para conocer los requerimientos iniciales del presente sistema de información, se tuvo que analizar mediante la hermenéutica las leyes del ISR e IVA, la cual dieron la pauta para conocer las especificaciones funcionales y de contenido que debe tener un sistema información que cumpla con las disposiciones fiscales vigentes, las cuales se resumieron en la figura 44:

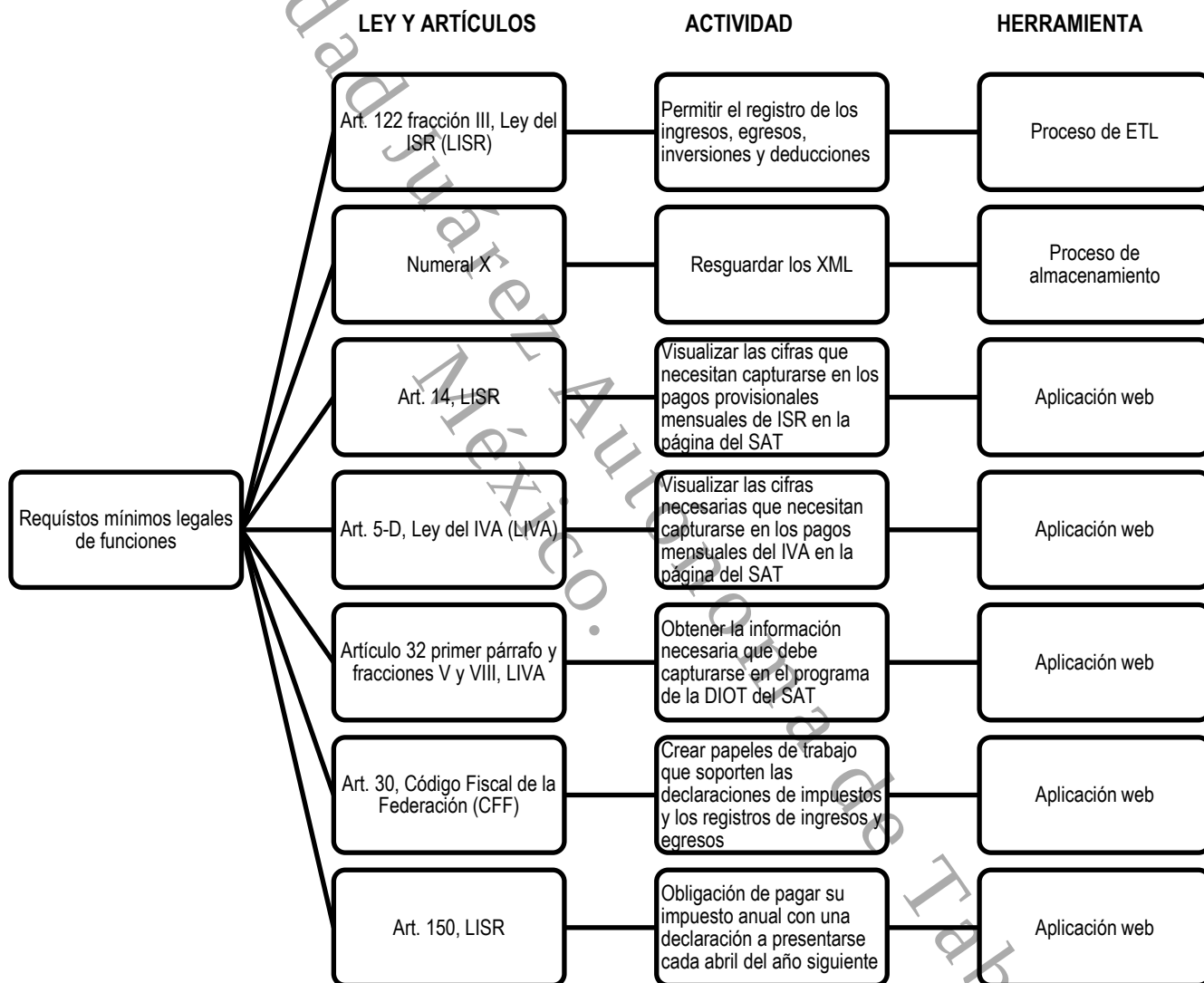


Figura 44. Especificaciones funcionales y necesidades de contenido mínimas según las leyes fiscales.

3.5.4 Arquitectura de los servicios web

Firebase es una plataforma *serverless* que ofrece una base de datos no relacional en formato JSON y también provee el servicio de *hosting*, por lo cual se planeó la creación de una aplicación web a como muestra la figura 45:

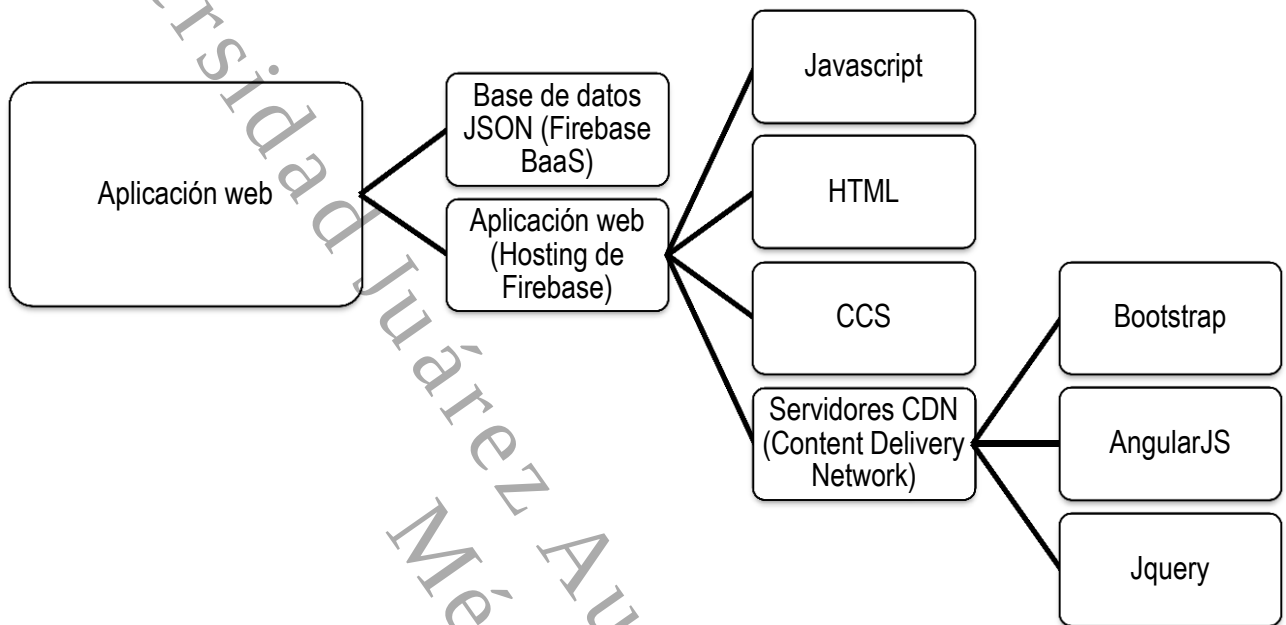


Figura 45. Planeación de la arquitectura de la aplicación web con servicios y tecnologías web a utilizar.

3.5.5 Historias de usuarios y épicas

Las historias de usuario son requerimientos cortos o peticiones escritas desde la perspectiva del usuario final, estas historias de usuario complementan y pueden darle forma a las épicas, en cambio las historias épicas son descripciones en un nivel de agrupación que están por encima de las historias de usuario las cuales permiten clasificar las historias de usuario por funcionalidades, módulos o subsistemas (Cohn, 2004). Por lo tanto para generar una historia épica se tiene que tener una imagen abstracta de lo que se requiere desde una perspectiva más global.

Para la obtención de las historias de usuario se aplicaron entrevistas conforme lo mencionado en el punto 3.1.2. Las entrevistas completas se encuentran en el Anexo A, por lo que solo se

presenta un resumen de las historias de usuario (ver figura 46) para apreciar de manera general las necesidades de los usuarios entrevistados.

Historias de usuario recolectadas durante las entrevistas				
1- Quiero registrar las facturas cobradas para que pueda ver de manera clara que impuestos retuvo la factura.	2- Me gustaría generar un listado automático para que pueda tener los datos necesarios de los proveedores porque excel no los muestra como quiero.	3- Quiero reconocer que datos exactos van en cada parte del programa del sat para enviar correctamente la declaración porque a veces es confuso.	4- Quiero saber realmente cual es el subtotal porque los cfdi no ponen el que realmente aplica.	5- Me gustaría poder ver ayudas emergentes para saber que es lo que significa lo que pide el sat en su programa.

Figura 46. Resumen de las historias de usuario recolectadas durante las entrevistas (diseño propio).

Del análisis a las leyes fiscales vigentes se obtuvo una imagen abstracta de varias épicas, las cuales fueron complementadas con las historias de usuario, recolectadas en las entrevistas, donde se idéntico a que épica correspondía, finalmente se integraron las épicas con las historias de usuario para obtener un panorama de las tareas a desarrollar (ver figura 47).

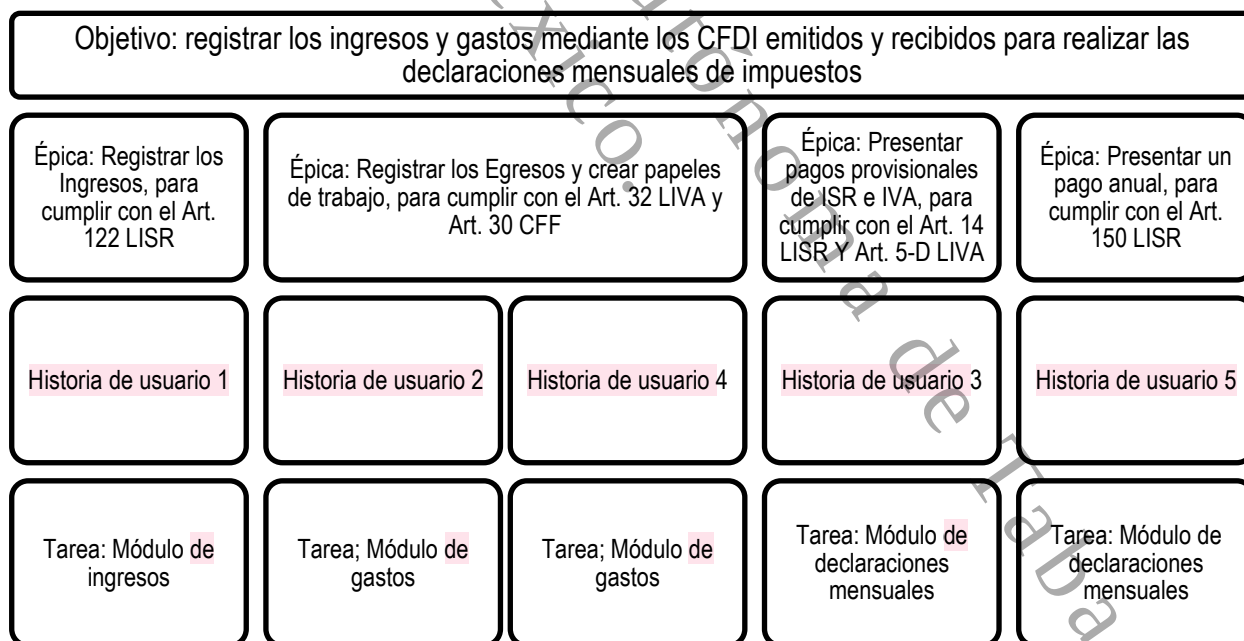


Figura 47. Integración de las historias épicas y de usuario con las tareas a realizar.

3.5.6 Diagramas

3.5.6.1 Diagrama de caso de uso

Inicialmente la solución *serverless* ideada para resolver el problema del presente proyecto se imaginó de manera general de la siguiente forma (figura 48):

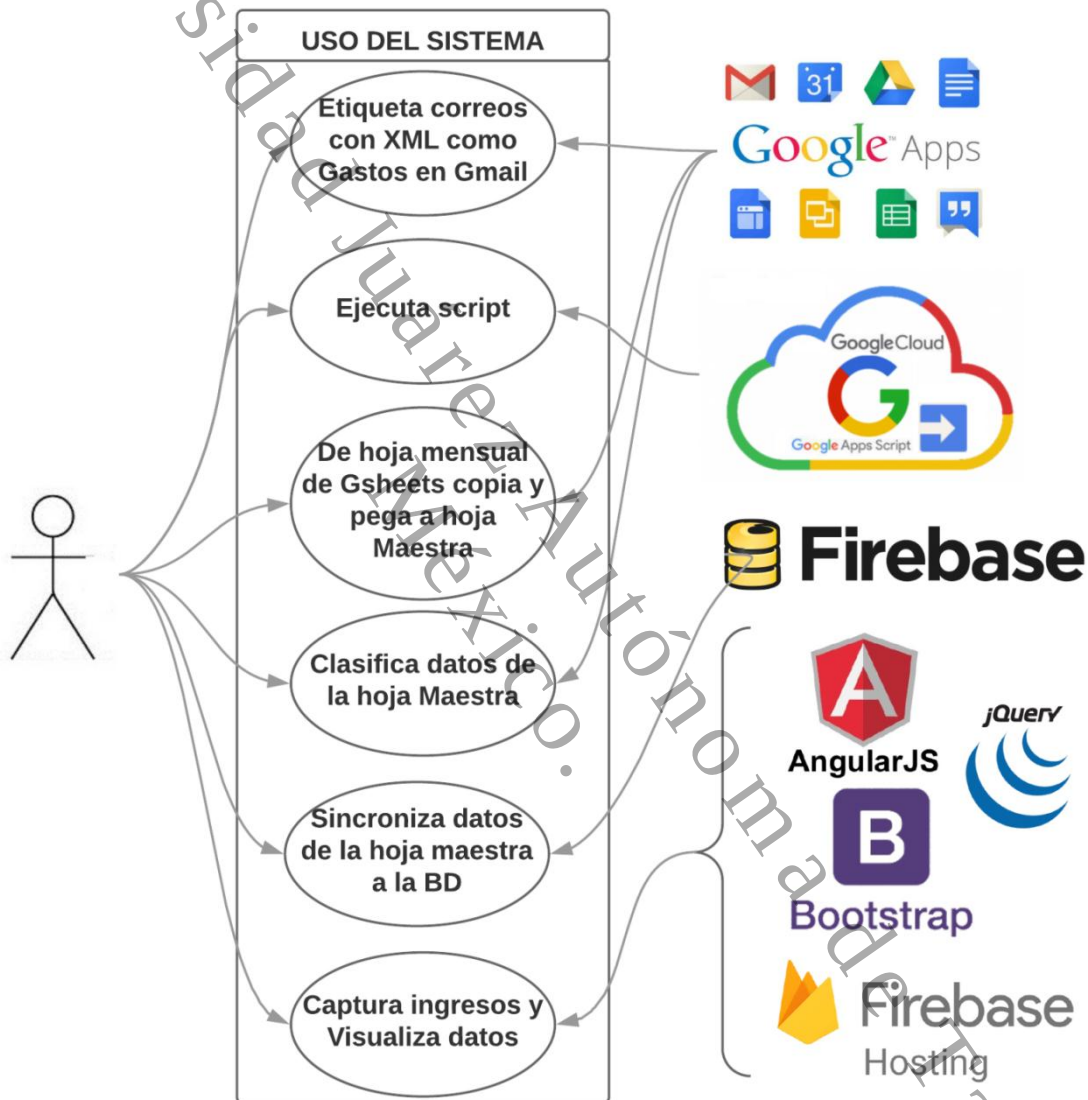


Figura 48. Diagrama de caso de uso (diseño propio).

23

3.5.6.2 Diagrama de flujo de procesos

47

Un diagrama de flujo de procesos es una representación gráfica de un proceso, donde cada proceso se representa por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa del proceso, los procesos se unen entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso, con el objetivo de obtener una descripción visual de las actividades implicadas en un proceso en general y mostrar relación secuencial entre ellas, con la finalidad de una rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás (Gutiérrez, 2016). El flujo de procesos del sistema de información se describe en la figura 49.

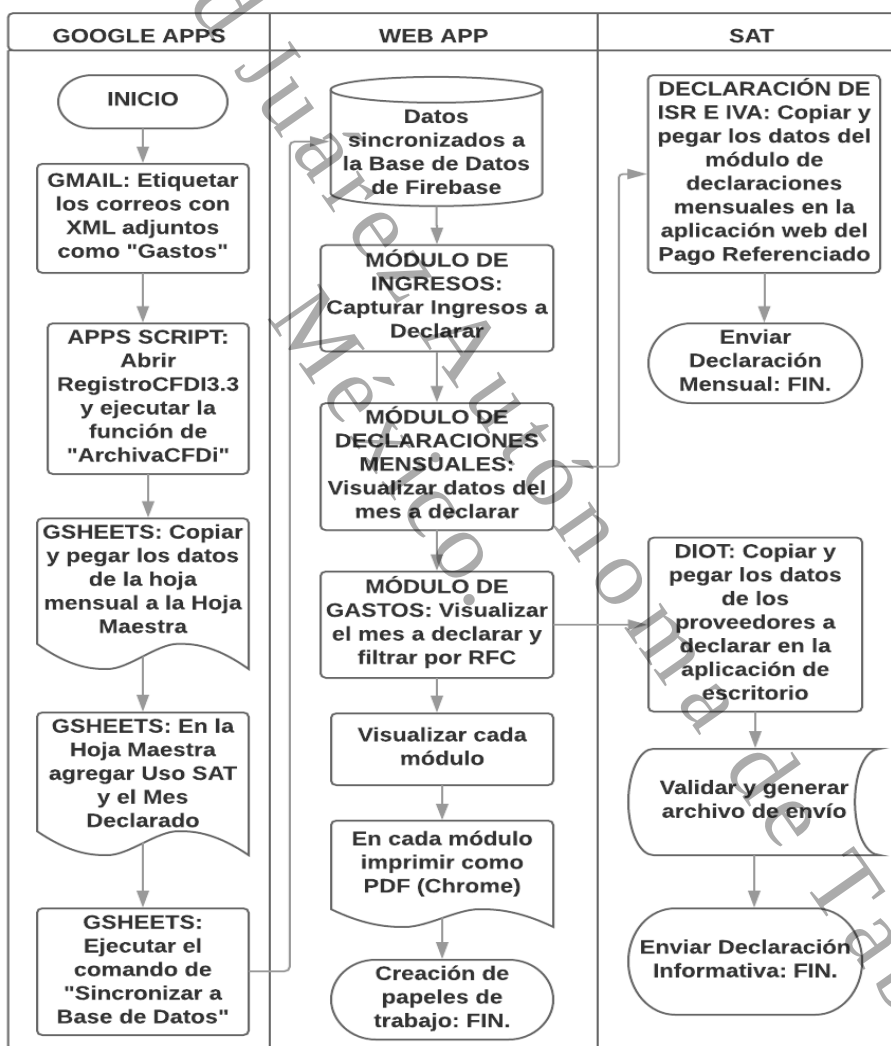


Figura 49. Diagrama de los procesos de declaración de impuestos (diseño propio)

3.6 Planificación de las Iteraciones

3.6.1 Plan de Entregas

En la tabla 8 se muestra la descripción de las iteraciones iniciales mediante un cronograma de fechas de entrega.

Tabla 8. Cronograma de las iteraciones

Fases	Enero				Febrero				Marzo			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Planificación												
Diseño												
Codificación												
Pruebas												
ITERACIONES:	Iteración 1				Iteración 2				Iteración 3			

3.6.2 Plan de Iteraciones

En la tabla 9 se muestra el plan de iteración que se realizó para cada módulo.

Tabla 9. Planeación de las iteraciones.

No. de iteración	Módulo	Duración	Fechas de 2018	
			Semana Inicial	Semana Final
1	Ingresos	3 semanas	8-12 enero	22-26 enero
2	Gastos	3 semanas	29 enero - 2 febrero	12-16 febrero
3	Declaraciones Mensuales	3 semanas	26 febrero - 2 marzo	12 – 16 marzo
4	Pruebas generales y ajustes al sistema	2 semanas	19 -23 marzo	26 – 30 marzo

3.7 Diseño (XP)

3.7.1 Diseño de la interacción y arquitectura de información (UX)

3.7.1.1 Diseño de la interacción

En el desarrollo de aplicaciones web uno de los modelos de arquitectura más utilizados es el de Modelo-Vista-Controlador (MVC) que separa los componentes relacionados con los datos de la aplicación de los componentes de la interfaz de usuario (ver figura 50), lo cual permite tener durante el desarrollo un código más claro, flexible y reusable; el modelo es muy maduro y ha demostrado su validez a lo largo de los años en todo tipo de aplicaciones, de lenguajes y plataformas de desarrollo (Tahuiton, 2011).

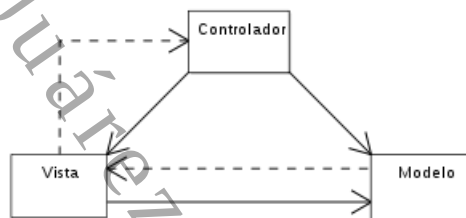


Figura 50. Modelo MVC. Wikipedia.

El modelo MVC identifica tres capas en un ciclo (ver figura 51) en una aplicación:

- 1) El Modelo: representa la lógica de los procesos, se encarga del acceso de forma directa a los datos, actúa como intermediario entre la base de datos.
- 2) La Vista o interfaz de usuario: muestra la información al usuario de forma gráfica y humanamente legible.
- 3) El Controlador: es el intermediario entre la vista y el modelo, controla las interacciones del usuario solicitando los datos al modelo y entregándolos a la vista.

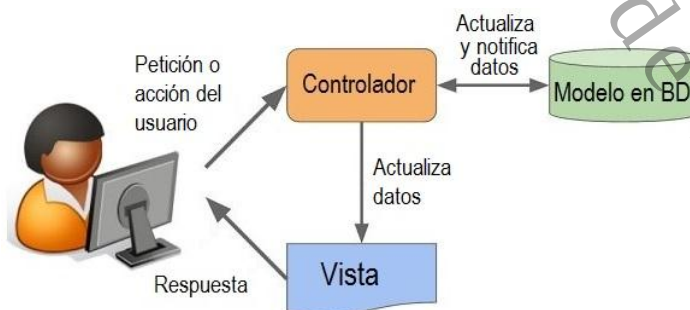


Figura 51. El Modelo MVC y las interacciones entre sus elementos (diseño propio).

3.7.1.2 Diseño de la arquitectura de la información

Para el diseño de la base de datos se emuló la forma en que el SAT usa diferentes claves en los XML para dar significado a diferentes conceptos. Como ejemplo la tabla 10 muestra las claves del tipo de uso de un CFDI, y la tabla 11 muestra las formas de pago de un CFDI.

Tabla 10. Catálogo de tipo uso de CFDI implementado por el SAT (Mendez, 2017).

Descripción	Clave
Adquisición de mercancías	G01
Devoluciones ,descuentos o bonificaciones	G02
Gastos en general	G03
Construcciones	I01
Mobiliario y equipo de oficina por inversiones	I02
Equipo de transporte	I03
Equipo de cómputo y accesorios	I04
Dados, troqueles, moldes, matrices y herramental	I05
Comunicaciones telefónicas	I06
Comunicaciones satelitales	I07
Otra maquinaria y equipo	I08

Diseño propio.

Tabla 11. Catálogo de las formas de pago implementado por el SAT (ContadorMX, 2016).

Descripción	Clave
Efectivo	01
Cheque nominativo	02
Transferencia Electrónica de fondos	03
Tarjeta de Crédito	04
Monedero Electrónico	05
Dinero Electrónico	06
Vales de Despesa	08
Tarjeta de débito	28
Tarjeta de Servicio	29
Otros	99

Por lo tanto para tener una forma de clasificar los CFDI, se decidió usar claves de la misma manera que el SAT, para agregar los datos de “Uso SAT” y “Mes declarado” a la base de datos.

La base de datos principal de la aplicación web tiene tres sub bases de datos cuyo uso son:

- 1) Ingresos: recibe los datos mediante la captura manual en la aplicación web, contiene los datos mínimos necesarios de los CFDI de ingresos.
- 2) Gastos: recibe los datos mediante la sincronización de la hoja de cálculo maestra, contiene los datos más relevantes de los CFDI de gastos.

- 3) Pagos ISR: recibe los datos mediante la captura manual en la aplicación web, contiene el dato de los pagos mensuales de ISR efectuados.

Los datos de “Gastos” son importados desde la hoja de cálculo maestra en Google Sheets la cual es sincronizada a través de un script escrito en Google Apps Script, un servicio el cual permite usar los servidores de Google para correr scripts.

El diseño de las bases de datos de “Ingresos” y “Gastos” es basado en el Anexo 20 de la Segunda Resolución de modificaciones a la RMF para 2017, publicada el 18 de julio de 2017, el cual contiene la estructura que debe llevar un CFDI, y del cual se tomaron los datos únicamente útiles para el funcionamiento básico de la aplicación web. Adicionalmente se crearon dos campos que el usuario deberá rellenar en cada fila del CFDI:

- 1) Mes declarado.
- 2) Uso SAT.

El dato del “Mes declarado” se incluyó debido a que no todo CFDI es apto para ser declarado en el mes que fue emitido, ya sea los siguientes tres motivos:

- 1) No ha sido efectivamente pagado.
- 2) No es una deducción autorizada por el SAT.
- 3) Su deducción solo se permite hasta la declaración anual.

En consecuencia el usuario deberá elegir si desea declarar cada CFDI en ese momento.

El “Uso SAT” es un dato adicional que no viene en el CFDI, sin embargo es importante agregarlo ya que la declaración anual pide que se clasifiquen los gastos según muestra la tabla 12.

Tabla 12. Deducciones mensuales autorizadas según el SAT en la declaración anual.

DEDUCCIÓN AUTORIZADA	Clave
Seguros y fianzas	SEGU
Viáticos y gastos de viaje	VIAT
Gasolina y mantenimiento de equipo de transporte	COMB
Consumo en restaurantes	REST
Gastos para la declaración Anual: gastos funerarios, colegiaturas, seguros médicos, gastos hospitalarios y dentales, análisis clínicos, transporte escolar, lentes ópticos, funerarios, donativos, créditos hipotecarios	ANUAL

Para el campo de “Mes declarado” se eligieron las claves a como se muestra en la tabla 13

Tabla 13. Claves de “Mes declarado” según su mes y tipo de CFDI (Diseño propio).

MES	TIPO DE CFDI	Clave
Enero	Ingreso Declarado	IDENE
	Gasto Declarado	GDENE
Febrero	Ingreso Declarado	IDFEB
	Gasto Declarado	GDFEB
Marzo	Ingreso Declarado	IDMAR
	Gasto Declarado	GDMAR
Abril	Ingreso Declarado	IDABR
	Gasto Declarado	GDABR
Mayo	Ingreso Declarado	IDMAY
	Gasto Declarado	GDMAY
Junio	Ingreso Declarado	IDJUN
	Gasto Declarado	GDJUN
Julio	Ingreso Declarado	IDJUL
	Gasto Declarado	GDJUL
Agosto	Ingreso Declarado	IDAGO
	Gasto Declarado	GDAGO
Septiembre	Ingreso Declarado	IDSEP
	Gasto Declarado	GDSEP
Octubre	Ingreso Declarado	IDOCT
	Gasto Declarado	GDOCT
Noviembre	Ingreso Declarado	IDNOV
	Gasto Declarado	GDNNOV
Diciembre	Ingreso Declarado	IDENE
	Gasto Declarado	GDNNOV

Para entender como luce una base de datos JSON en Firebase y apreciar su estructura visual, se presenta un ejemplo en la figura 52.



Figura 52. Ejemplo de la estructura de una base de datos JSON.

La figura 53 muestra la estructura de la base de datos en Firebase que usa la aplicación web.

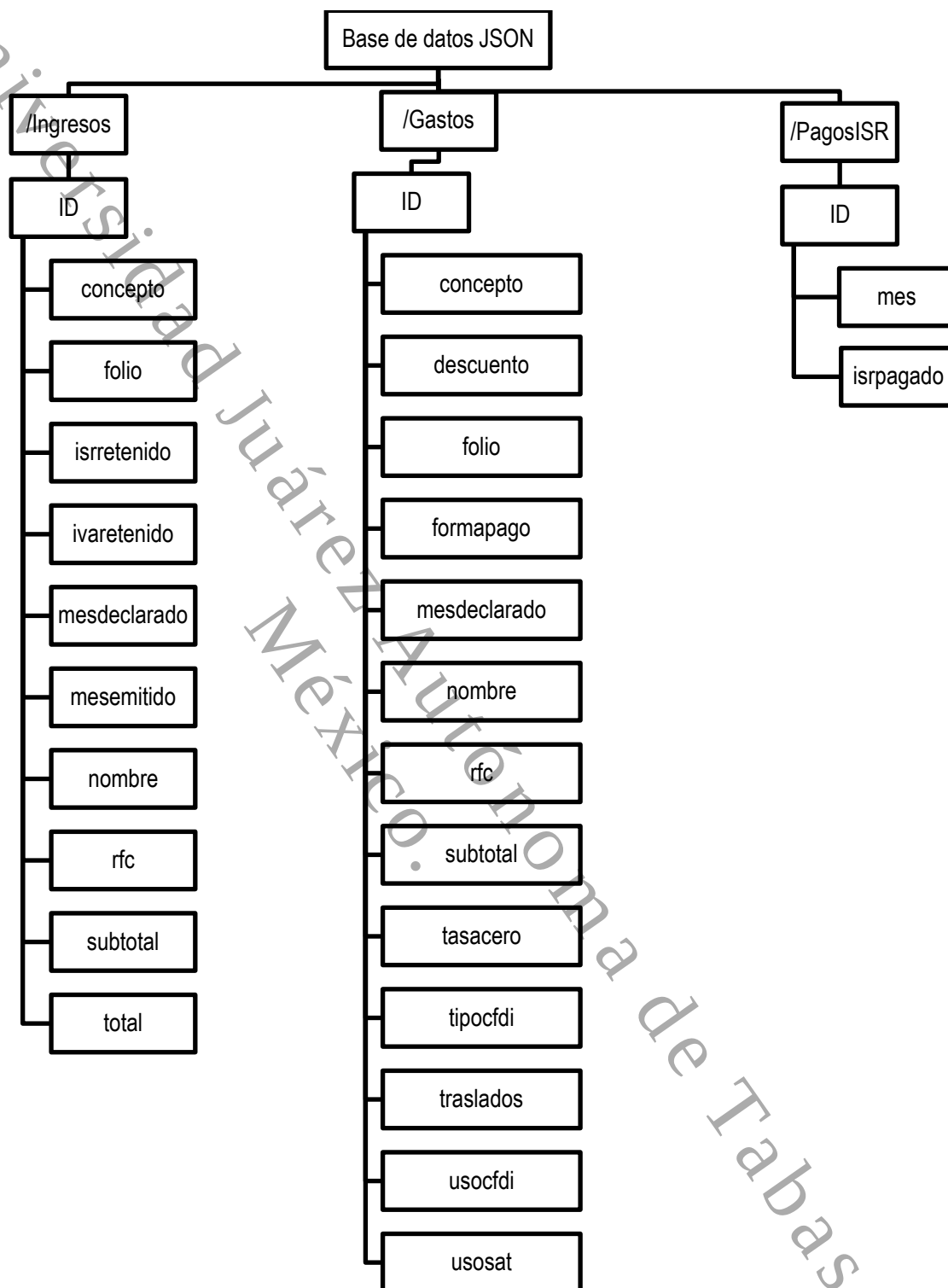


Figura 53. Esquema estructural de la información de la base de datos JSON en Firebase (diseño propio).

3.7.2 Diseño de la interfaz, navegación e información (UX)

3.7.2.1 Diseño de la interfaz

El tipo de interfaz de una aplicación web debe ayudar a los usuarios a realizar tareas, entender la jerarquía de los datos y acceder la información que necesita. El uso de AngularJS permitió crear una *Single Page Application* (SPA) o aplicación de página única, lo cual dio un diseño fluido a la aplicación y comunicarnos de manera fácil con la base de datos no relacional en formato JSON de Firebase.

Conforme a Álvarez (2016) una aplicación SPA es técnicamente una página con un único punto de entrada, generalmente el archivo `index.html` donde toda la acción se produce dentro del mismo `index.html`, y aunque se tenga una página, lo que se tiene en la aplicación son varias vistas de la interfaz, entendiendo por vista algo como lo que sería una pantalla en una aplicación de escritorio, por lo tanto en la misma página se irán intercambiando diferentes vistas, produciendo el efecto de que se tiene varias páginas, cuando realmente todo es la misma por el intercambio de vistas que ocurre sin necesidad de recargar la página (ver figura 54).

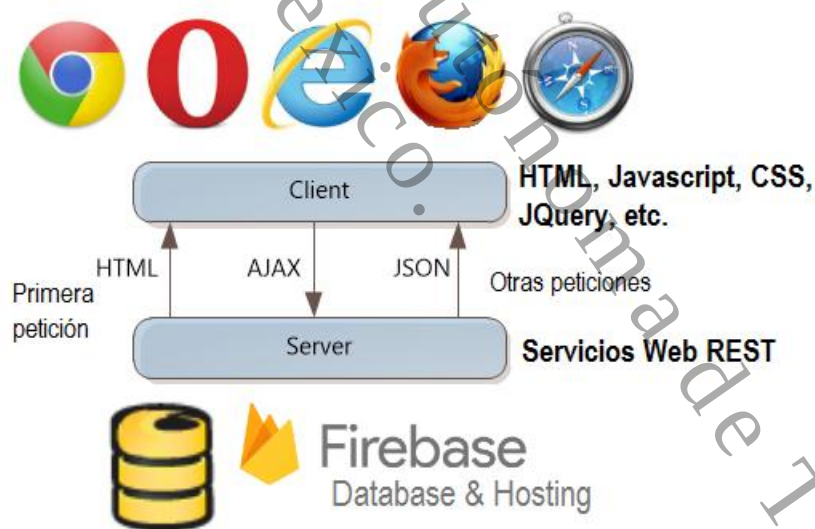


Figura 54. Ciclo de datos de una aplicación web SPA. Adaptado de Wasson (2013).

El lenguaje con el que habitualmente se comunica una aplicación SPA con los datos crudos desde el servidor hacia el cliente puede ser JSON así como XML que también es muy popular en

7

los servicios web; sin embargo JSON se ha establecido como un estándar y el preferido por la mayoría de los desarrolladores, debido a diversos motivos, tales como que JSON es una notación de objeto Javascript, por lo que es algo muy cercano a la web, es ligero y tiene soporte en la totalidad de los lenguajes usados en la web (Álvarez, 2016).

10

La interfaz general de la aplicación web se construyó mediante tablas, usando Bootstrap para su diseño, que es un *framework* desarrollado y liberado por Twitter que tiene como objetivo facilitar el diseño web. Permite crear de forma sencilla webs de diseño adaptable, es decir, que se ajusten a cualquier dispositivo y tamaño de pantalla y siempre se vean igual de bien, y es de código abierto, por lo que se usó de manera gratuita y sin restricciones. Para usar Bootstrap se puede hacer de diferentes maneras, ya sea agregando el código CDN a nuestro HTML para usarlo de manera remota, o descargarlo de su página web e instalarlo en el servidor. Para el presente proyecto se usó la versión del CDN.

19

Para rellenar las tablas con los datos se usó AngularJs mediante la invocación de Ng-app, que es una directiva que permite anotar cualquier elemento existente en un HTML con una etiqueta y Ng-model la cual es una directiva que representa al modelo y cuyo objetivo es el de unir la vista al modelo, y el uso de \$scope para crear un objeto que pueda ser referido a un modelo, lo anterior permitió realizar lo siguiente:

68

- Rellenar las tablas con los datos de la base de datos mediante la directiva Ng-repeat.
- Agregar un cuadro de filtro para otorgarle a las tablas la capacidad de filtrar datos mediante la directiva Ng-model.
- Bajar las sumas de cada columna mediante la creación de funciones.
- Se invocó la directiva Ng-click para darle propiedades de ordenamiento a las columnas, ya sea de A a Z o de mayor a menor.

Al aplicarse todo lo anterior se logró dar a las tablas características dinámicas gracias a la opción de filtrado y al ordenamiento alfabético, tal como se puede hacer en las tablas en Excel. En cuanto al diseño de las tablas se optó por un diseño simple y estático para que pueda ser

impresa o guardada en formato PDF para que se visualice la información mínima necesaria y el usuario pueda tener en resguardo los papeles de trabajo que exigen las leyes fiscales vigentes.

En cuanto al diseño de la interfaz, mientras que la web ha evolucionado constantemente, los patrones de visualización no, por lo tanto es conveniente adherirse a ciertos diseños convencionales en la interfaz para que los clientes puedan encontrar el contenido prioritario (Nielsen, 2010). Por lo tanto se siguieron las siguientes recomendaciones de Nielsen tales como:

- Utilizar barra de navegación en el tope o izquierda, puesto que la atención en el ojo inicia en la izquierda. En la aplicación web del presente proyecto se usó el panel de navegación de Bootstrap el cual se localiza y se mantiene fijo en el tope de la página.
- El contenido prioritario debe estar al frente y centrado, ya que está comprobado que esta recibe menos atención que la información de la izquierda, o cuando menos debe ser reservada solo para navegación. Para el caso de la aplicación web la información prioritaria son las tablas y el lado derecho se utilizó únicamente para botones que llevan a otras ventanas.
- Mantener el contenido secundario a la derecha al mínimo, y si se usa, esta debe ser llamativa. Para el caso de la aplicación web los botones son de colores para llamar la atención del usuario.

En la figura 55 se aprecia de manera visual como luce la aplicación web del presente proyecto como una SPA, donde el menú permanece estático y las diferentes vistas con las tablas son actualizadas de manera instantánea sin necesidad de refrescar la página.

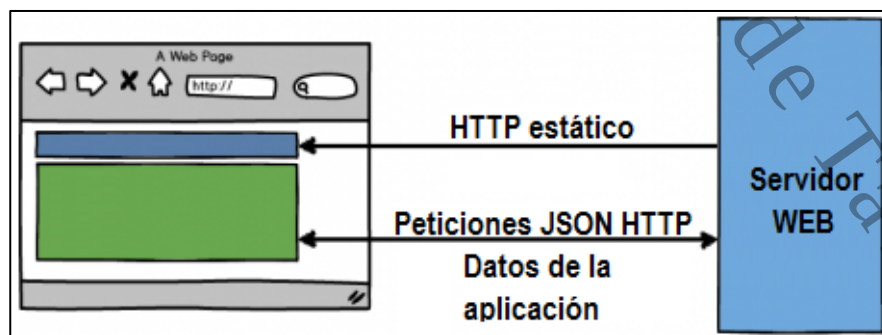


Figura 55. Visualización de la aplicación web SPA desarrollada (diseño propio).

3.7.2.2 La navegación

Tomando en cuenta los requerimientos iniciales y funcionales, propuso el siguiente esquema de navegación el cual se conformó de cuatro módulos (ver figura 56) la cual presenta los módulos de Ingreso, Gastos, Declaraciones mensuales y Declaración anual, donde por motivos de permitir una mejor visualización, se abrevió los sub menús del menú de Gasto, el cual despliegue un menú con los doce meses de enero a diciembre.

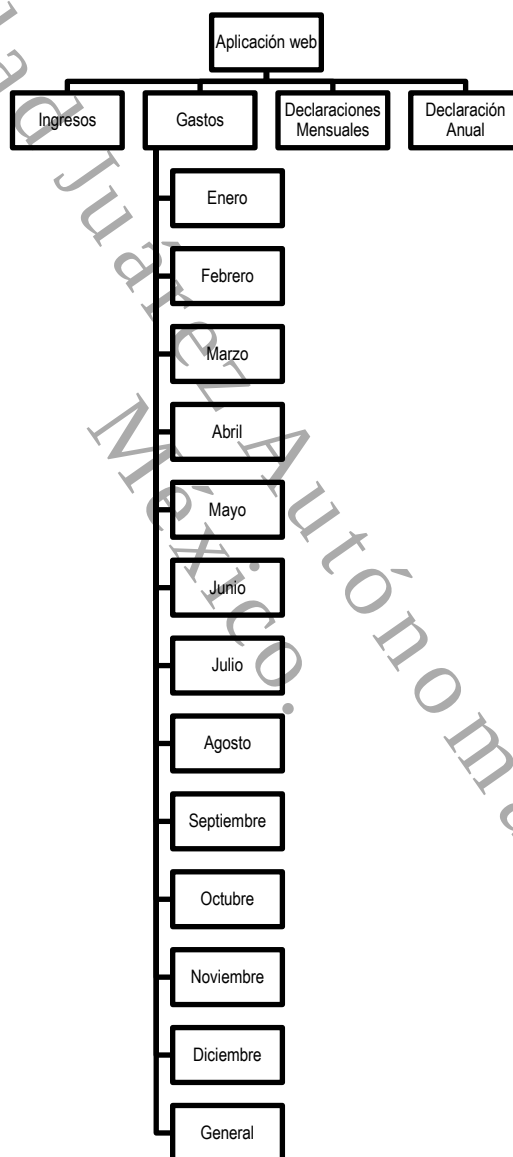


Figura 56. Diagrama de navegación de la aplicación web (diseño propio).

3.7.2.3 La información

La información principal es presentada en forma de tablas para que el usuario pueda visualizar los datos ordenadamente y pueda imprimirlos o exportarlo a PDF si desea. La figura 57 muestra la pantalla inicial que está compuesta por los siguientes menús:

- Inicio: lleva a la vista inicial la cual presenta una gráfica de barras con un resumen del total de la suma de los CFDI de ingresos versus los egresos.
- Gastos: despliega los meses, cada uno de estos muestra una tabla dinámica con filtro y sumatorias, la cual contiene los datos más relevantes de los CFDI del mes que va a ser declarado, los datos los CFDI no pueden ser modificados desde esta vista.
- Ingresos: lleva a la vista que muestra una tabla dinámica con filtro y sumatorias, la cual contiene los ingresos declarados, y tiene dos botones para:
 - Agregar un nuevo ingreso, puede ser individual por CFDI o global por cliente.
 - Editar un ingreso previamente capturado.
- Declaraciones mensuales: lleva a una vista que contiene tres tablas las cuales muestran los datos necesarios que deben ser capturados en la declaración mensual del SAT, y son:
 - Declaraciones mensuales de ISR
 - Pagos provisionales de ISR
 - Declaraciones mensuales de IVA



Figura 57. Menú principal con una gráfica de barras en la pantalla de inicio de la aplicación web.

Es preciso aclarar que en el menú de Ingresos no se agregaron submenús con los meses del año debido a que en caso que el cliente no haya pagado por completo la factura, el usuario tenga la opción de insertar la cantidad parcial que le fue pagada al contado, para así no crear confusión entre lo emitido en un CFDI de ingreso y lo realmente cobrado.

3.7.3 Diseño visual

Con el objetivo de mantener la simplicidad y continuidad con la aplicación de Mis Cuentas del SAT, el diseño visual se diseñó de manera similar al programa del SAT, el cual se muestra a continuación (ver figuras de la 58 a 63), seguidamente del mismo módulo de la aplicación web.

Figura 58 Módulo de Ingresos de la aplicación del SAT

FOLIO	MES EMITIDO	RFC	NOMBRE	CONCEPTO	SUBTOTAL	ISR RETENIDO	IVA RETENIDO	IVA TRASLADADO	TOTAL	MES DECLARADO	OPCIONES
23	01 enero	silva45bbn8	Electricidad y Plomería Silva	generadores de energía	\$100.00	\$10.00	\$10.67	\$16.00	\$95.33	IDENE	Edit Delete
				SUMAS	100	10	11	16	95		

Figura 59. Módulo de Ingresos de la aplicación web.

Presentación de la declaración Reportes Consultas Anuales

Detalle de ingresos **Detalle de gastos** Totales Instrucciones Guardar

Cons.	Fecha	Nombre, denominación o razón social	Subtotal de la factura	Descuentos	Impuesto retenido		Impuesto trasladado		Deducción	Tipo de gasto	Clasificación	Monto a deducir	Filtrar
					ISR	IVA	IVA	IEPS					
Total			\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00			Pagados / deducibles	\$0.00	

Primero Anterior **1** Siguiente Último Total de registros : 0

Exportar + Agregar gasto Pendientes meses anteriores ?

Figura 60. Módulo de Gastos de la aplicación del SAT

FireCFDI Inicio Gastos Ingresos Declaraciones Mensuales

REGISTRO DE FACTURAS Y PROVEEDORES DE AGOSTO

Filtro: Para resetear el filtro apreta F5 o Actualiza

△ Escribe GDAGO para obtener la SUMA de los gastos del periodo. luego escribe el RFC o Nombre para obtener la suma por proveedor para llenar la DIOT

→ Sumas del Filtro: Importe gravado tasa 16% 161,863 Importe gravado tasa 0% 18,642 IVA Acreditable 25,898

FECHA EMITIDO	FOLIO	RFC (DIOT)	NOMBRE	CONCEPTO	SUBTOTAL	DESCUENTO	IVA TRASLADADO	Subtotal gravado a tasa 16% (DIOT)	Subtotal gravado a tasa 0% (DIOT)	FORMA DE PAGO	USO CFDI	U S.
2016-08-01T21:12:00.000Z	81200	GB01310311S2	Grupo Boxito S.A de C.V.	PEGAZULEJO CEMIX PSP 20 KG PORCELANICO	1,118	0	179	1,119	0	1 - Efectivo	G01	AI
2016-08-03T03:44:00.000Z	34737358	TCM951030A17	TIENDAS COMERCIAL MEXICANA S.A DE C.V	BRA MAREL 1 PZ BRA MAREL 1 PZIT HUMEDA REPUESTO RELAJANTE 96 SHAMPOO 2 EN 1 CUIDADO CLASICO LECHE UHT SEMIDESLACTOSADA LAL LECHE ULTRAPASTEURIZADA	453	0	55	344	114	1 - Efectivo	G01	AI

Figura 61. Módulo de Gastos de la aplicación web.

Presentación de la declaración					
Reportes Consultas Anuales					
Detalle de ingresos Detalle de gastos Totales					
Ingresos totales					
	Ingresos	Impuesto retenido		Impuesto trasladado	
		ISR	IVA	IVA	IEPS
Facturado	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Cobrados	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
No cobrados	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Total	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Gastos totales					
	Gastos	Impuesto retenido		Impuesto trasladado	
		ISR	IVA	IVA	IEPS
Facturado	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Pagados / deducibles	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
No pagados / no deducibles	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Total	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00

Figura 62. Módulo de totales de la aplicación del SAT.

FireCFDI Inicio Gastos Ingresos Declaraciones Mensuales			
BITÁCORA DE DECLARACIONES AL SAT			
Declaraciones mensuales de ISR			
Mes	Ingresos efectivamente cobrados	Gastos del periodo por compras	ISR Retenido a clientes
Enero	100	20169	10
Febrero	100	9922	10
Marzo	100	6561	10
Abril	100	6838	10
Mayo	100	6012	10
Junio	100	10650	10
Julio	100	13702	10
Agosto	100	20980	10
Septiembre	100	16411	10
Octubre	100	19277	10
Noviembre	100	15834	10
Diciembre	100	34150	10
SUMAS	1200	180505	120
Pagos provisionales de ISR			
Agregar nuevo pago de ISR			
Mes	Pagos Provisionales de ISR efectuados	Opciones	
01 enero	200	Editar	Borrar
02 febrero	110	Editar	Borrar

Figura 63. Módulo de declaraciones de la aplicación web.

3.8 Codificación (XP)

3.8.1 Pseudo código del script para procesos de ETL

Con ayuda del programa PSeInt, cuya palabra es la abreviatura de PSeudo Intérprete, una herramienta educativa creada en Argentina utilizada principalmente para aprender los fundamentos de la programación y el desarrollo de la lógica (Wikipedia), se escribió el pseudocódigo del script escrito en Google Apps Script para mostrar una descripción general de los procesos de ETL que realiza (ver figura 64).

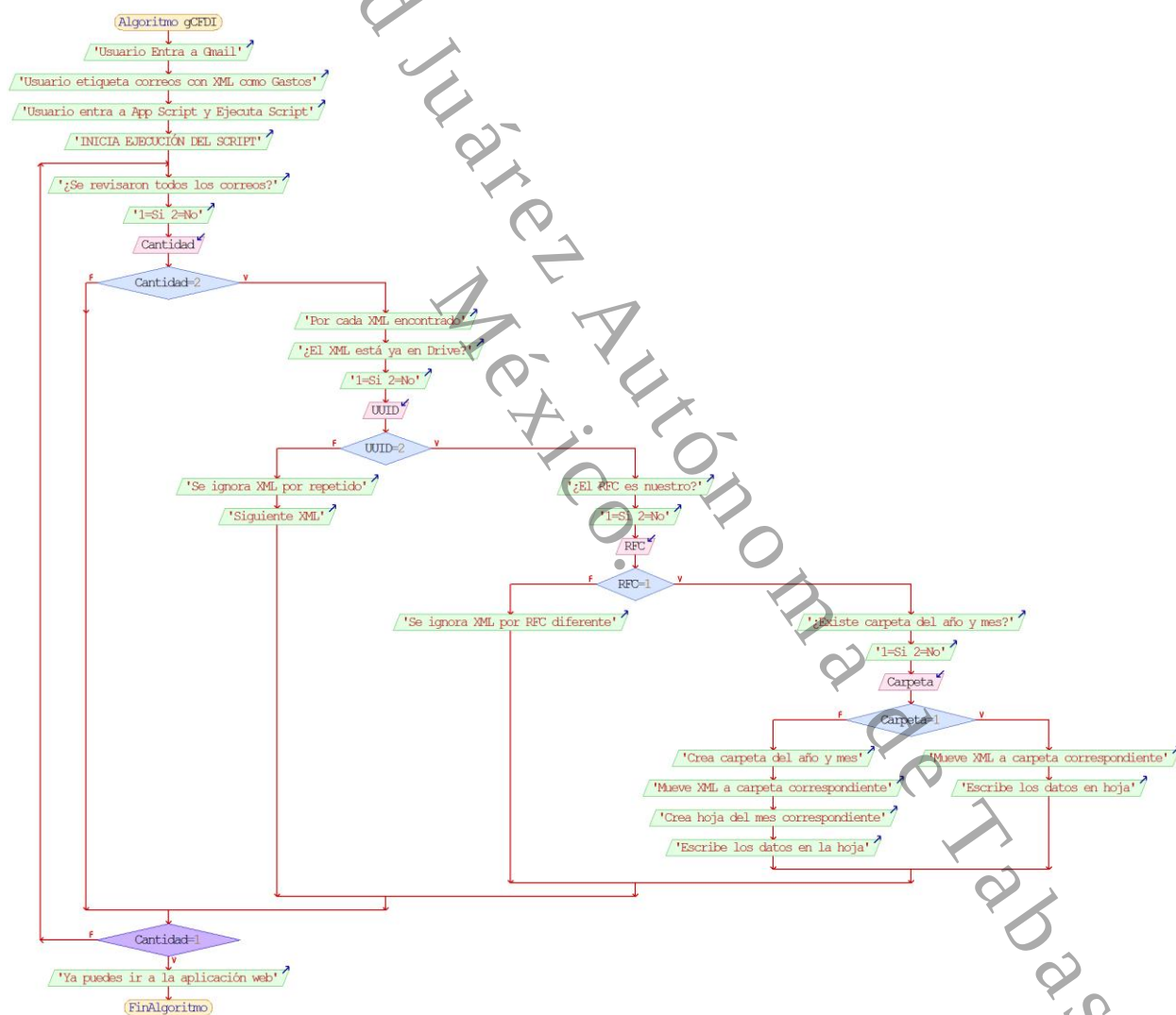


Figura 64. Diagrama de flujo del script (diseño exportado por PSeInt).

3.8.2 Mejores prácticas en la codificación del script

A continuación se mencionan las mejores prácticas que Google Developers (2018) recomienda al escribir scripts en su plataforma, asimismo se describe el nivel de aplicación durante el proceso de codificación del script del presente proyecto para los procesos necesarios de ETL:

- 1) Minimizar llamadas a otros servicios: realizar operaciones con javascript es más veloz que llamar otros servicios, puesto que el script será más rápido si se logra completar las tareas con Google App Script en vez que tener llamar datos de servidores de Google o un servidor externo, por lo tanto el script correrá más rápido si las llamadas a otros servicios son minimizadas.
 - Para el caso del script los únicos servicios utilizados fueron los de gmail y sheets, los cuales pertenecen a Google, no se usó ningún servicio externo.
- 2) Colaborar usando Team Drives: si el proyecto del script se trabaja con otros desarrolladores, se puede usar la aplicación Team Drives, en donde los archivos son propiedad del equipo en vez de individuos, todo con el objetivo de hacer el desarrollo y mantenimiento más sencillo.
 - El script fue escrito y modificado por una sola persona puesto que no es de extensión grande.
- 3) Hacer operaciones en lotes: comúnmente los scripts deben leer datos de una hoja de cálculo, realizar cálculos y luego escribir los resultados en otra hoja de cálculo, por lo tanto Google Apps Script está optimizado para usar un caché que se adelanta a lo que va a ser pedido a fuentes externas, por lo tanto se recomienda escribir scripts usando esta función para reducir el número de lectura y escritura.
 - Para el caso del script, no se hizo uso de operaciones en lotes, ya que la hoja resultando con los datos de los CFDI no se espera que sea de gran tamaño.

- 4) Evitar librerías en scripts pesados: las librerías aumentan el tiempo de inicio del script, el retraso no se nota en scripts con servicios de Google, excepto con servicios externos. servicios HTML el retraso se notará.
- El script no usó librerías externas.
- 5) Usar el servicio de cache: Se puede usar el servicio de cache para resguardar fuentes entre cada ejecución del script, esto reduce el número de tiempo o frecuencia que el script realiza para obtener datos de una fuente externa.
- Para el caso del script, los datos no provienen de fuentes externas, por lo que no se usó el servicio de cache.

3.8.3 Prácticas aplicadas durante la codificación de la aplicación web

Durante la codificación de la aplicación web con el enfoque XP se aplicaron las siguientes fases, prácticas y valores mostradas en la figura 65.

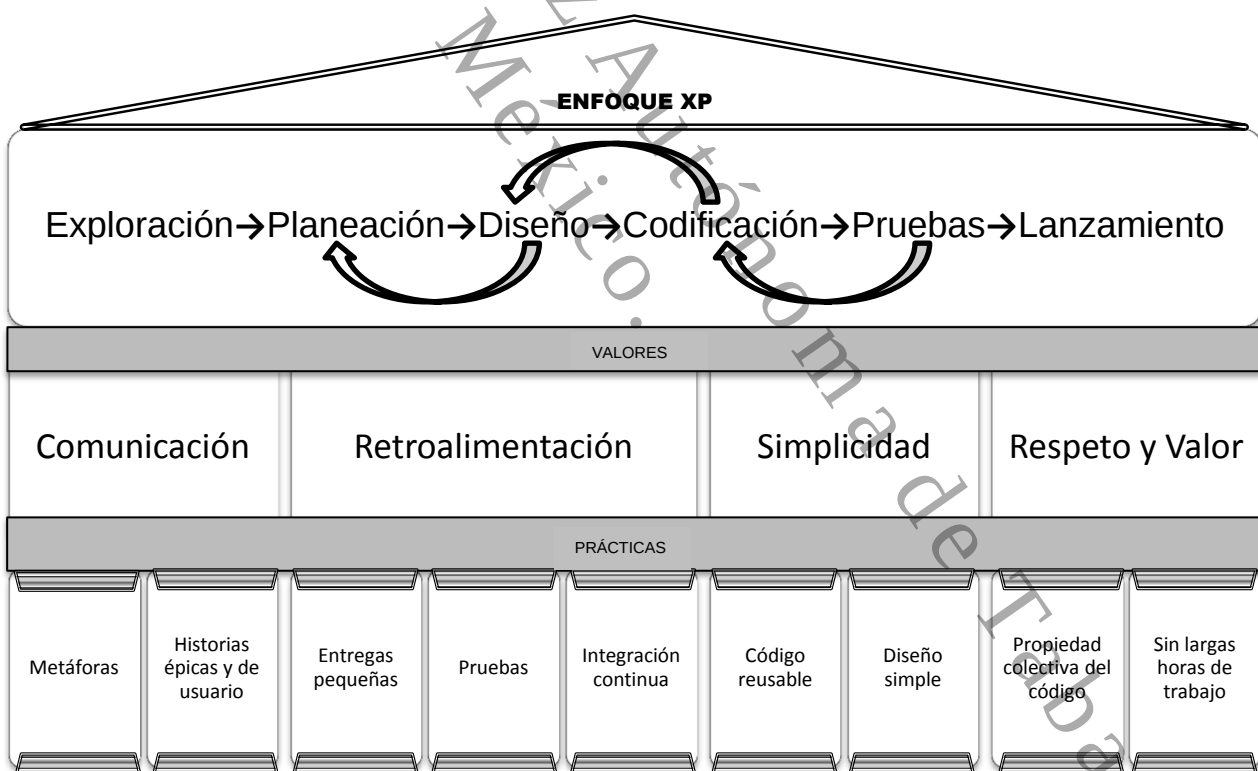


Figura 65. Fases, prácticas y valores practicados en el desarrollo de la aplicación web. Adaptado de (Darwish, 2013)

3.8.4 Codificación de la aplicación web

Para el diseño y desarrollo de la aplicación web se usó AngularJS, que es un *framework* de desarrollo en javascript, y su uso permitió aprovechar el modelo MVC, lo que permitió descomponer la aplicación en capas, por lo que se obtuvo una separación entre la lógica de la aplicación, la representación y la persistencia. La figura 66 presenta la organización utilizada durante el desarrollo de la aplicación web.

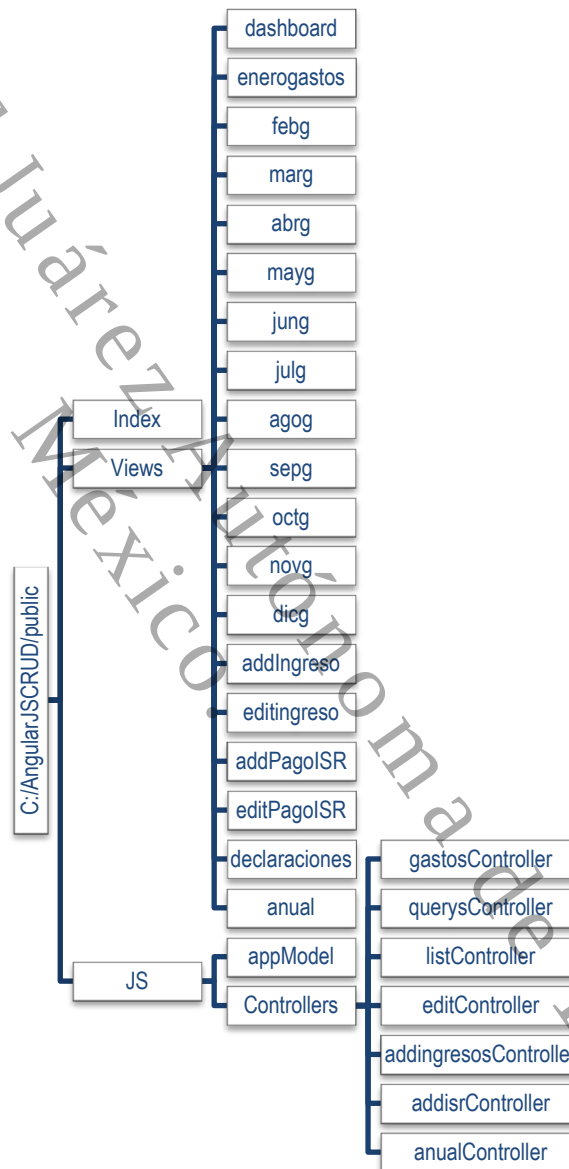


Figura 66. Organización del directorio de la aplicación web (diseño propio).

Para visualizar la organización del desarrollo de la aplicación web en base al modelo MVC y mostrar su relación con la base de datos, se presenta el siguiente esquema en la figura 67:

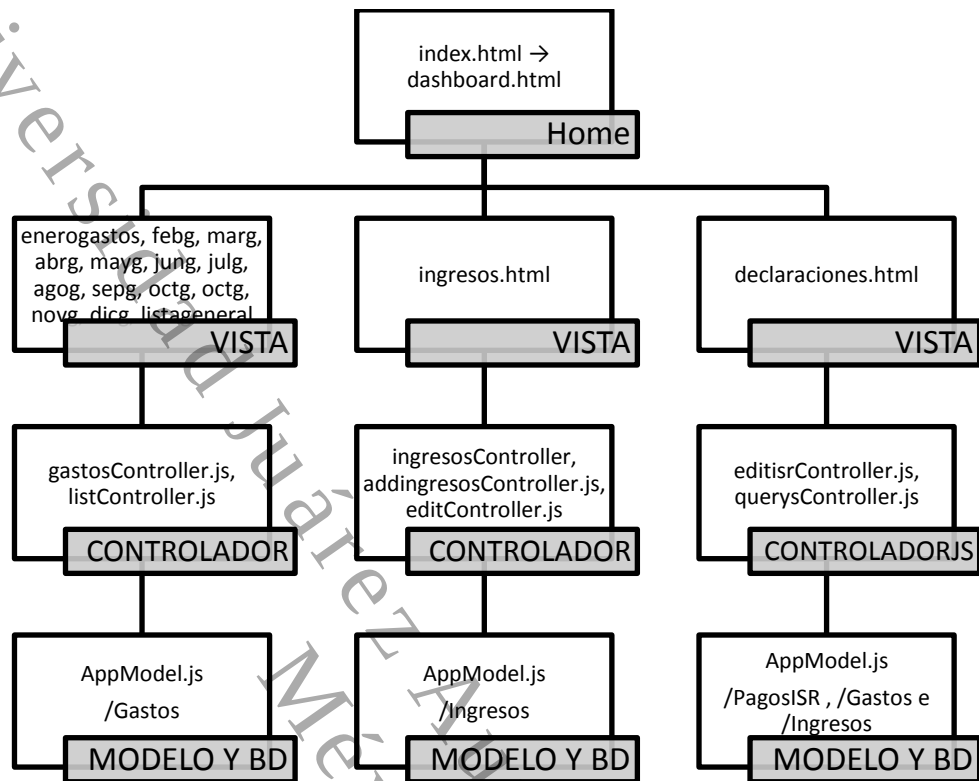


Figura 67. Relación entre el modelo, los controladores, las vistas y la base de datos (diseño propio).

En la figura 68 se presenta el flujo del modelo MVC con el *framework* AngularJS usado en el desarrollo de la aplicación web y la base de datos Firebase.

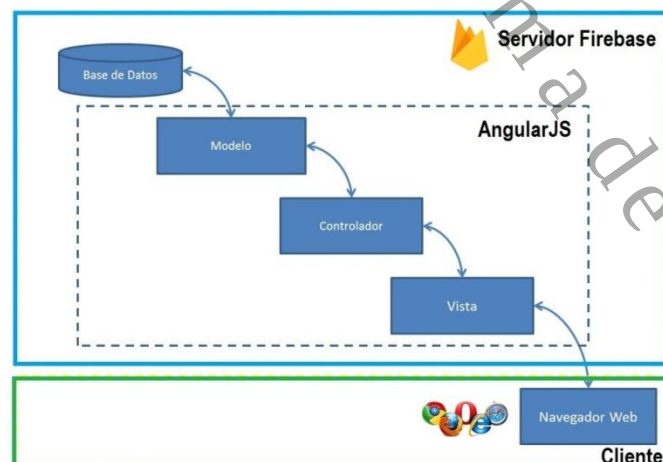


Figura 68. Visualización del modelo MVC con AngularJS y Firebase (diseño propio).

3.9 Pruebas (XP)

3.9.1 Prueba al script para procesos de ETL

3.9.1.1 Toma de tiempo de ejecución del script

Para esta prueba se tomó el tiempo con un cronómetro para conocer el tiempo que le toma al script leer cada CEDI en XML y escribir los datos a la hoja de cálculo del mes correspondiente, los resultados se muestran en la tabla 14.

Tabla 14. Toma de tiempo de lectura y escritura de datos desde Gmail hacia la hoja de cálculo en Sheets.

No.	SEGUNDOS
1	5.1
2	4.9
3	4.8
4	5.2
5	4.7
6	5.1
7	5.3
8	5.0
9	4.9
10	5.2
Suma	50.2
Promedio	5.02

Los resultados de la tabla 9 muestran que el tiempo promedio que le toma al script leer los datos de los XML para posteriormente escribirlo en una fila en la hoja de cálculo maestra es de 5.02 segundos, equivalente a 12 registros por minuto redondeado, lo cual fue calculado de la siguiente manera y donde 60 representa los segundos de 1 minuto:

$$60 / 5.02 = 11.95$$

Es preciso decir que el script fue diseñado para funcionar dentro de los límites de cuotas del tipo Consumidor la cual es la capa gratis donde cualquier usuario puede crear una cuenta de correo de Gmail y obtener acceso a todas las aplicaciones de Google. La tabla 15 muestra los diversos límites según el tipo de cliente, donde el relevante para el presente proyecto son las cuotas de Consumidor, el cual tiene como límite una hora de duración de los disparadores o

triggers en inglés, lo cual equivaldría aproximadamente a 717 XML aproximadamente que el script podría como máximo registrar en la hoja de cálculo maestra, dicha cantidad se calculó de la siguiente manera donde 60 representa los minutos de 1 hora:

$$11.95 \times 60 = 717$$

Tabla 15. Cuotas límite de uso de Apps Script (Google Apps Script, 2018).

ACCIÓN	CONSUMIDOR	GOOGLE APPS EDICIÓN LIBRE (Legacy)	G SUITE Básico / Negocio / Educativo / Gobierno
Gmail lectura/escritura	20000 / día	40000 / día	50000 / día
Hojas de cálculo creadas	250 / día	500 / día	3200 / día
Duración de disparadores	1 hora / día	3 horas / día	6 horas / día

De acuerdo a la tabla 13, el registro de 717 XML se encuentra dentro del rango de lectura de Gmail, así como de las 250 hojas de cálculo de Sheets, ya que el script crea una sola hoja de cálculo por mes. El límite de 727 registros al día de los XML realizado por los *triggers* en Apps Script es una cantidad que sobrepasa lo necesario, ya que derivado de mi experiencia profesional, la cantidad de gastos facturados de un *freelancer* oscila entre los 15-40 CFDI de gastos, por lo cual el usuario no llegaría al límite de cuota del uso de Apps Script, Gmail y Sheets en un día.

3.9.2 Pruebas a la aplicación web

3.9.2.1 Pruebas de usabilidad

Para probar la usabilidad de la aplicación web, se usó el método conocido en inglés como *Eyetracking Web Usability*, basado en los estudios de Nielsen & Pernice (2010) quienes usaron tecnología de registro visual para entender como el ojo humano interactúa con el diseño, sus resultados son útiles para los diseñadores, desarrolladores de software y de páginas web, escritores, editores, publicistas y gerente de productos.

3.9.2.2 Los mapas de calor en las páginas web

Una de las técnicas de usabilidad visual llevadas a cabo por Nielsen & Pernice (2010) fueron los mapas de calor o *heat maps* en inglés, los cuales ayudan a detectar las áreas de la página donde las personas se fijan y cuales ignoran, para así demostrar porque algunos diseños funcionan y otros no, lo cual ayuda a diseñar una página y recomendar la mejor colocación de los menús de navegación, elementos del sitio, selección de imágenes, publicidad, entre otros.

Para Nielsen & Pernice (2010) hay cuatro formas de comunicación a los usuarios en la web:

- 1) Texto
- 2) Gráficos
- 3) Imágenes en movimientos, como animaciones y videos.
- 4) Sonidos

Los gráficos son probablemente la manera más poderosa al momento de atraer la atención del usuario, ya que la gente responde instantáneamente a ellos, los gráficos invocan emociones más rápido que las palabras y explican mejor las instrucciones e ilustran un proceso de manera más clara, por lo cual las personas ven y responden positivamente a los gráficos, pero gráficos genéricos y sin sentido son inútiles y provocan pérdida de tiempo, podría decirse que las personas tienen un número definido de vistas que le darán a una página, por lo tanto cuando las personas escanean una página con la vista, estas toman decisiones sobre lo que van a ver y están constantemente calculando cuantas vistas han usado y cuantas le quedan para ver si vale la pena seguir mirando la página (Nielsen & Pernice, 2010)

La figura 69 presenta un ejemplo de un mapa de calor, el cual muestra que tanto los usuarios ven a las diferentes partes de una página web, las áreas donde los usuarios vieron más están de color rojo, las áreas amarillas indican menor visualización, seguido de las áreas azules las cuales son las menos vistas, mientras que las áreas grises representan las partes que no atrajeron ninguna vista.



Figura 69. Mapa de calor de una página web (Nielsen & Pernice, 2010).

3.9.2.3 Selección de cinco personas para llevar a cabo la prueba de usabilidad

Según Nielsen (2000) se pueden obtener buenos resultados sobre usabilidad realizando pruebas con no más de cinco usuarios, ya que el número de problemas de usabilidad encontrados en pruebas con n usuarios es:

$$N(1-(1-L)^n)$$

donde N es el número total de problemas de usabilidad en el diseño y L es la proporción de problemas de usabilidad descubiertos durante la prueba a un solo usuario; el valor típico de L es 31% promediado a través de varios proyectos que fueron estudiados, al graficar L da el siguiente resultado mostrado en la figura 70.

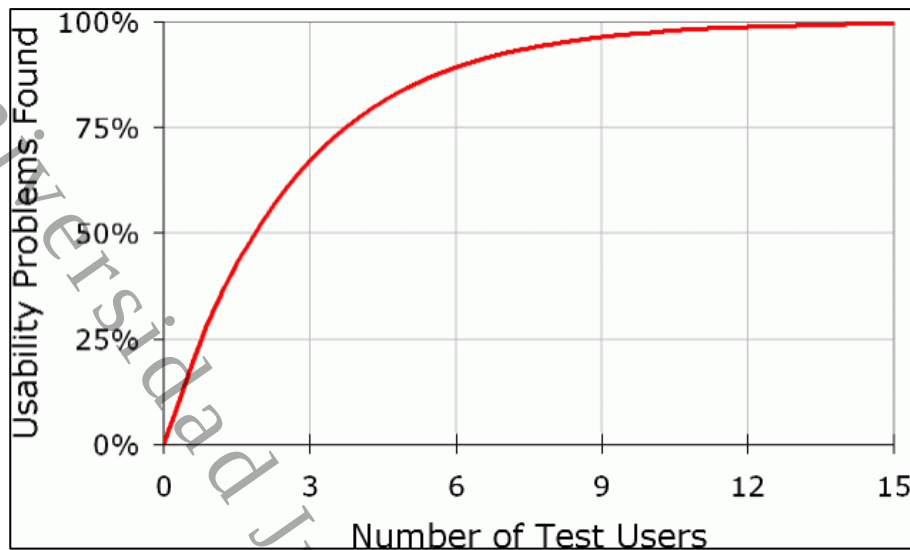


Figura 70. Gráfica de problemas de usabilidad encontrados según el número de usuarios analizados (Nielsen & Landauer, 1993).

La curva de la figura 70 muestra los resultados de las pruebas llevadas a cabo en los estudios de Nielsen, donde con la prueba realizada al primer usuario ya se conoce un tercio de los problemas de usabilidad, con la segunda persona se conoce lo que el primer usuario reportó así como algo que el primer usuario no haya visto, y con el tercer usuario este habrá visto lo que el primero y segundo vio con un poco de información adicional, consecuentemente al ir agregando más usuarios a la prueba cada vez se conoce menos puesto que las personas empiezan a reportar las mismas cosas, lo cual no es útil, ya para el quinto usuario se empieza a aprender mucho menos, esto porque las observaciones se repiten entre los usuarios lo cual estanca la prueba.

La curva claramente muestra que para conocer todos los problemas de usabilidad se necesitan como mínimo quince personas, pero Nielsen recomienda hacer pruebas con un número menor de usuarios, de preferencia con cinco, ya que es mejor distribuir el presupuesto del proyecto a través de pequeñas pruebas en vez de gastar todo el presupuesto para pruebas en una prueba grande. Al realizar una prueba pequeña con cinco personas, ya se habrán encontrado el 85% de los problemas de usabilidad, después de haber arreglado los problemas de la primera prueba, una segunda prueba habrá descubierto el 15% sobrante de los problemas de la primera prueba.

Por lo dicho anteriormente, las pruebas a la aplicación web se hicieron a cinco personas. Previo a la ejecución de las pruebas, es necesario precargar la aplicación con datos, por lo que se le pidió a las cinco personas realizar los siguientes pasos en las aplicaciones de Google:

- 1) Ingresar a la aplicación de Gmail con su cuenta.
- 2) Etiquetar los correos con CFDI de compras con la etiqueta de Gastos.
- 3) Ingresar a Apps Script, y ejecutar el script con la función ArchivaCFDI.
- 4) Copiar y pegar los datos de la hoja mensual a la hoja maestra.
- 5) Marcar que CFDIs se van a declarar usando la clave correspondiente.
- 6) Hacer click en el botón de sincronizar de la hoja maestra.
- 7) Ir a la aplicación web para visualizar los datos e intentar hacer una declaración mensual con los datos de la aplicación, aquí es donde inicia la prueba.

3.9.2.4 Ejecución de las pruebas con mapas de calor usando Hotjar

Para observar el comportamiento de las personas al usar una página, se usó la herramienta llamada Hotjar.com, el cual es un servicio web de analítica de experiencia del usuario, el cual tiene entre sus opciones la creación de mapas de calor para ver la representación visual de:

- Clics
- Movimientos del usuario
- Uso de la barra de desplazamiento o *scrollbar*

Las acciones anteriores que Hotjar mide son los principales indicadores de la motivación y necesidades del usuario según los estudios de Nielsen. Así mismo Hotjar permitió agregar de manera automática un *widget* (ver figura 71) que facilita al usuario visitante comentar sobre su experiencia u opinión de la aplicación, sin necesidad de programarlo, ya que Hotjar provee el código que hay que pegar dentro de las páginas que uno desee analizar.

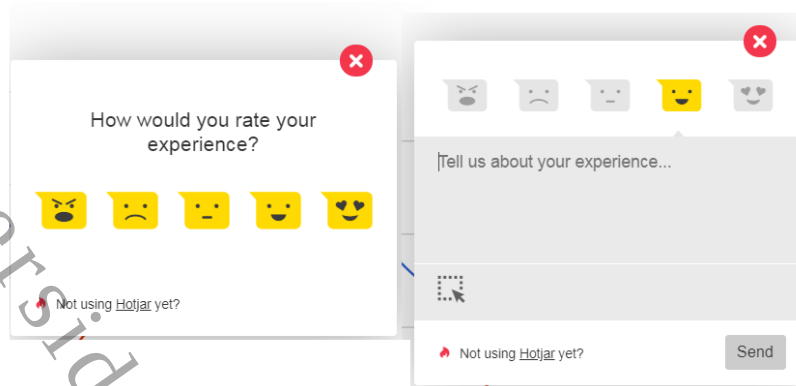


Figura 71. Widget de Hotjar para recoger la experiencia del usuario.

Hotjar tiene dos maneras en que el usuario puede obtener los resultados de los mapas de calor, ya sea como un archivo de imagen JPG o un archivo de texto CSV que contiene todos los valores separados por comas, lo anterior permitió que dichos valores pudieran ser graficados. Los datos que se usaron para graficar los resultados se encuentran en los anexos.

Las secciones que fueron seleccionados para las pruebas de los mapas de calor fueron los siguientes:

- 1) Página principal o Index
- 2) Bitácora de impuestos
- 3) Ingresos
- 4) Gastos de Enero

Al final de cada mapa de calor, se asignó una calificación del 1 al 4 para calificar los resultados de manera general en función del nivel de cumplimiento de las acciones que Hotjar mide, los cuales son clics, movimientos y el uso de la barra de desplazamiento. Las calificaciones que se establecieron fueron las siguientes:

- Calificación muy positiva de 100% a 76% de cumplimiento: 4
- Calificación positiva de 75% a 51% de cumplimiento: 3
- Calificación parcial de 50% a 26% de cumplimiento: 2
- Calificación negativa equivalente al 25% o menos de cumplimiento: 1

3.9.2.4.1 Página Principal o Index

La figura 72 presenta el mapa de calor de la sección principal o index sobre la concentración de número de clics, en donde se pudo observar que se concentraron en el menú, lo cual se interpretó a que los usuarios supieron donde dar clics y no se perdieron en la navegación. A este mapa de calor se le dio una calificación de 4.

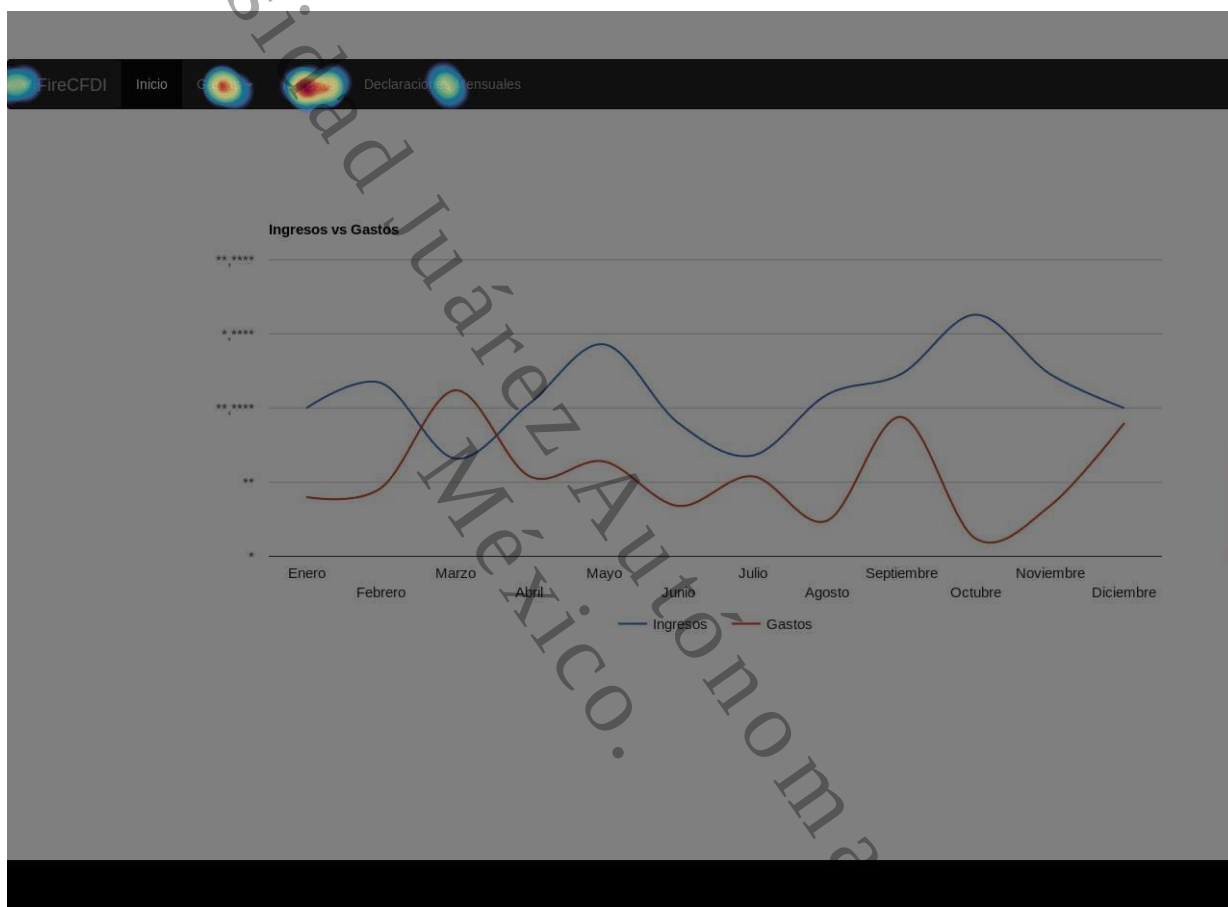


Figura 72. Mapa de calor del número de clics de la sección principal o index

La figura 73 presenta los resultados del mapa de calor de la figura 72 cuantificados en una gráfica, la cual muestra que los clics se concentraron en el menú de navegación.

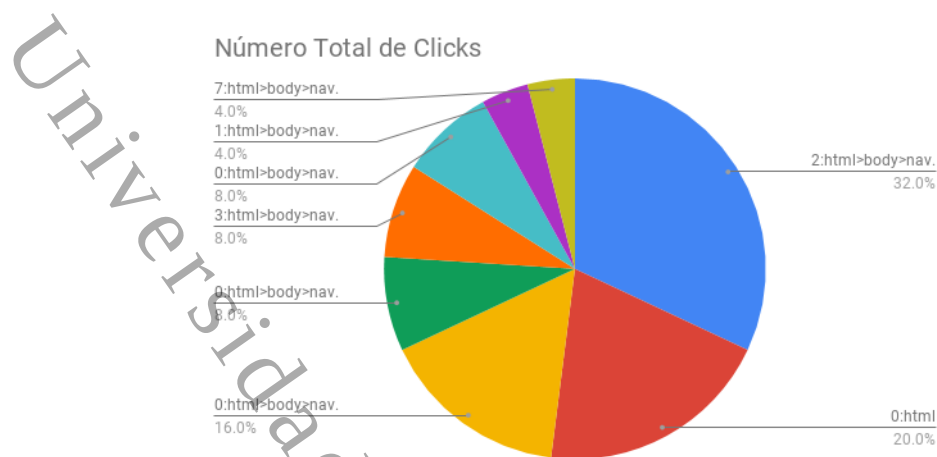


Figura 73. Gráfica de los resultados de clics cuantificados del mapa de calor de la página principal.

La figura 74 presenta el mapa de calor de la sección principal sobre los movimientos de los usuarios, y se observó que el movimiento de los usuarios se concentró en el menú, lo cual se interpretó a que los usuarios supieron reconocer fácilmente el menú de navegación principal. A este mapa de calor se le dio una calificación de 4.

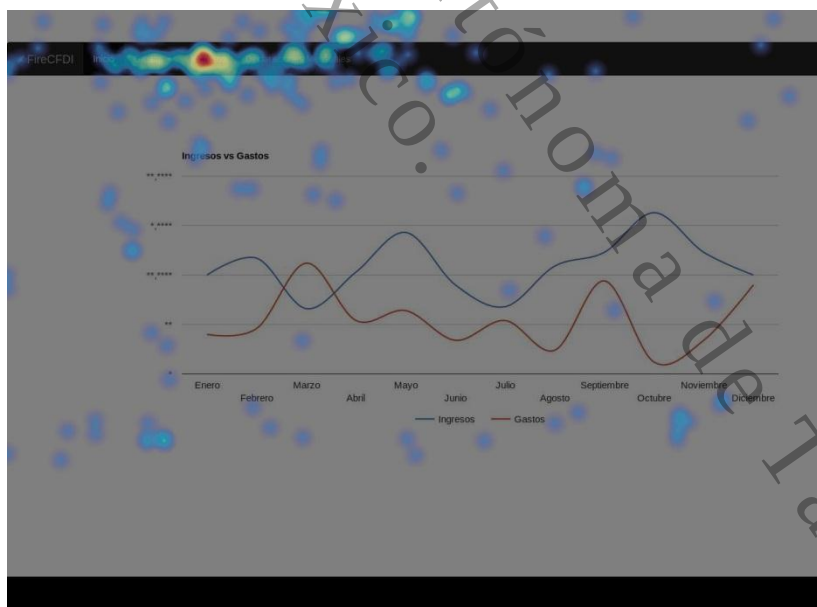


Figura 74. Mapa de calor del número de clics de la sección principal o index

La figura 75 presenta los resultados del mapa de calor de la figura 74 cuantificados en una gráfica, la cual muestra que los movimientos se concentraron en el menú de navegación, los cuales tienen las áreas más grandes correspondientes a los colores azul, rojo y amarillo

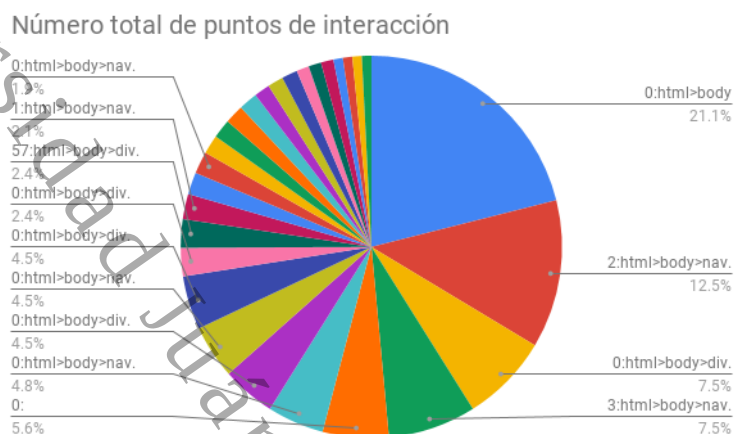


Figura 75. Resultados cuantificados de los movimientos de los usuarios en la sección principal.

Las figura 76 presenta el mapa de calor de la sección principal sobre el desplazamiento de los usuarios, el color rojo indica un desplazamiento total y los colores subsecuentes degradados indican disminución de usuarios que se desplazaron hasta ese nivel de la sección. A este mapa de calor se le dio una calificación de 4.



Figura 76. Mapa de calor del número de clics de la sección principal o index

La figura 77 presenta los resultados del desplazamiento de los usuarios cuantificados en una gráfica, la cual muestra que de los 8 usuarios que entraron a la aplicación, se desplazaron al 100% hasta el 95% de toda sección principal, y solo 4 usuarios se desplazaron hasta el 71.4%.



Figura 77. Resultados cuantificados del desplazamiento de los usuarios en la sección principal.

3.9.2.4.2 Declaraciones mensuales o bitácora de declaraciones al SAT

Las figura 78 presenta el mapa de calor de la sección Bitácora de declaraciones al SAT, sobre la concentración de número de clics, en donde se pudo observar que se concentraron principalmente en el menú y el botón de agregar pago provisional de ISR, lo cual se interpretó a que los usuarios supieron donde dar clics, no obstante también hay clics perdidos donde el usuario probablemente pensó que se mostraría información adicional. A este mapa de calor se le dio una calificación de 3 por los clics perdidos.



Figura 78. Mapa de calor del número de clics de la sección de Bitácora de declaraciones al SAT.

La figura 79 presenta los resultados del mapa de calor de la figura 78 cuantificados en una gráfica, la cual muestra que los clics se concentraron en el menú de navegación y el botón de agregar pago de ISR.

Número total de clics

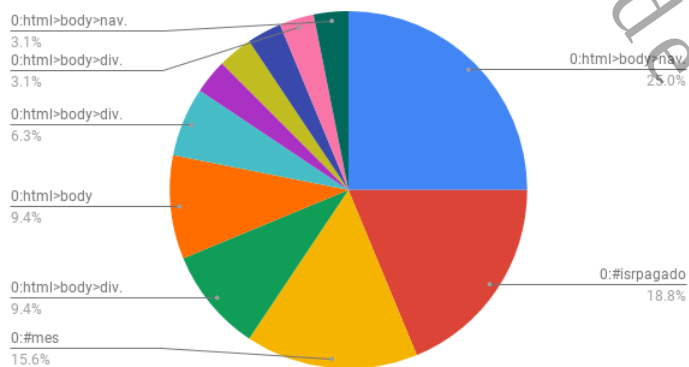


Figura 79. Gráfica de los resultados de clics cuantificados del mapa de calor de la página principal.

La figura 80 presenta el mapa de calor de la sección Bitácora de declaraciones al SAT, sobre los movimientos de los usuarios, y se observó que el movimiento de los usuarios se concentró en el menú y la tabla principal, lo cual se interpretó a que los usuarios observaron la información principal, la cuales es el objetivo de la aplicación, el realizar las declaraciones mensuales. A este mapa de calor se le dio una calificación de 4.



Figura 80. Mapa de calor de la sección de Bitácora de declaraciones al SAT.

La figura 81 presenta los resultados del mapa de calor de la figura 80 cuantificados en una gráfica, la cual muestra que los movimientos se concentraron en el menú de navegación, los cuales tienen las áreas más grandes correspondientes a los colores azul, rojo y amarillo

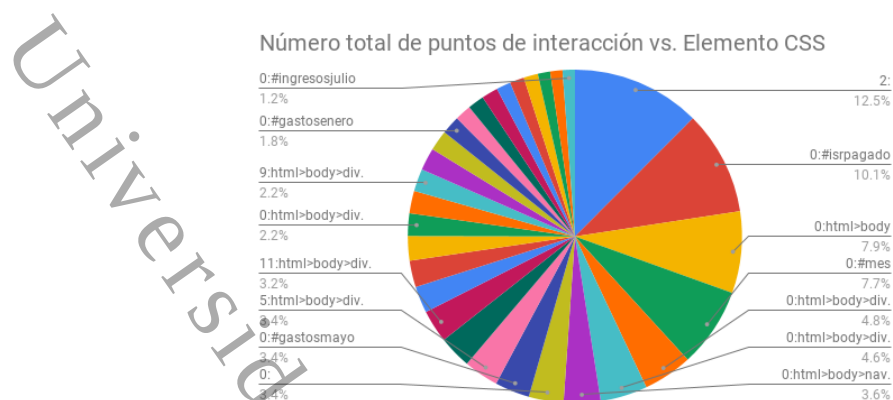


Figura 81. Resultados cuantificados de los movimientos de los usuarios en la sección principal.

Las figura 82 presenta el mapa de calor de la sección Bitácora de declaraciones al SAT sobre el desplazamiento de los usuarios, el color rojo indica un desplazamiento total, el cual fue del 100% para todos los usuarios que accedieron a la aplicación. A este mapa de calor se le dio una calificación de 4.



Figura 82. Mapa de calor del número de clics de la sección principal o index

La figura 83 presenta los resultados del desplazamiento de los usuarios cuantificados en una gráfica, la cual muestra que de todos los usuarios que accedieron a la aplicación, se desplazaron al 100% en toda la sección de Bitácora de declaraciones al SAT.

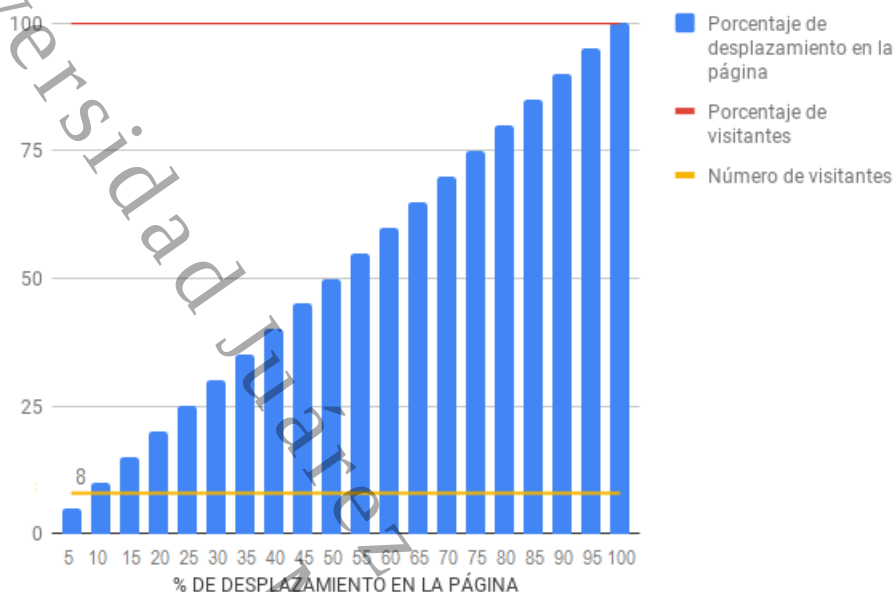


Figura 83. Resultados cuantificados del desplazamiento de los usuarios en la sección principal.

3.9.2.4.3 Ingresos

Las figura 84 presenta el mapa de calor de la sección Ingresos, sobre la concentración de número de clics, en donde se pudo observar que se concentraron principalmente en el menú y en los botones de Agregar nuevo ingreso, Edit y Delete, lo cual se interpretó a que los usuarios supieron donde dar clics. A este mapa de calor se le dio una calificación de 3, puesto que si hubieron unos clics perdidos.

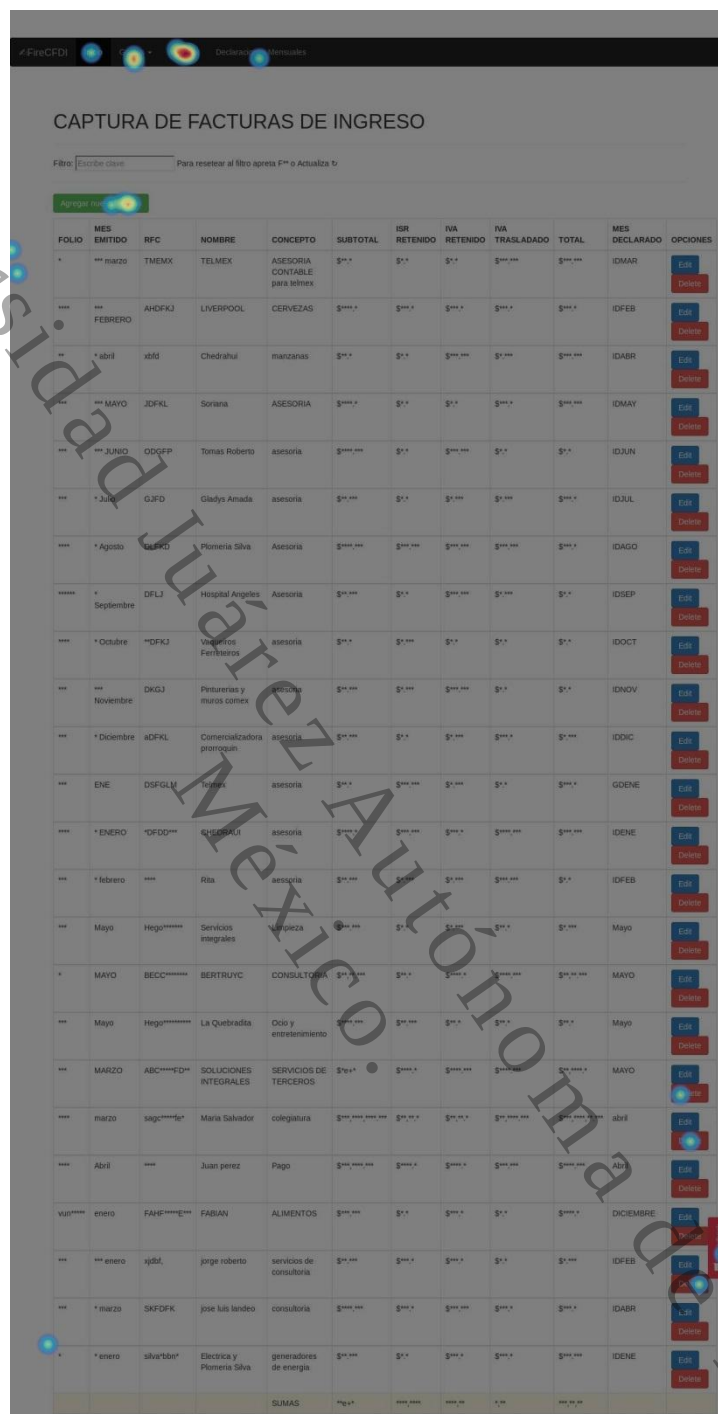


Figura 84. Mapa de calor del número de clics de la sección Ingresos.

La figura 85 presenta los resultados del mapa de calor de la figura 84 cuantificados en una gráfica, la cual muestra que los clics se concentraron en el menú de navegación o Navbar y en los botones de Agregar nuevo ingreso y Delete.

Número total de clics vs. Elemento CSS

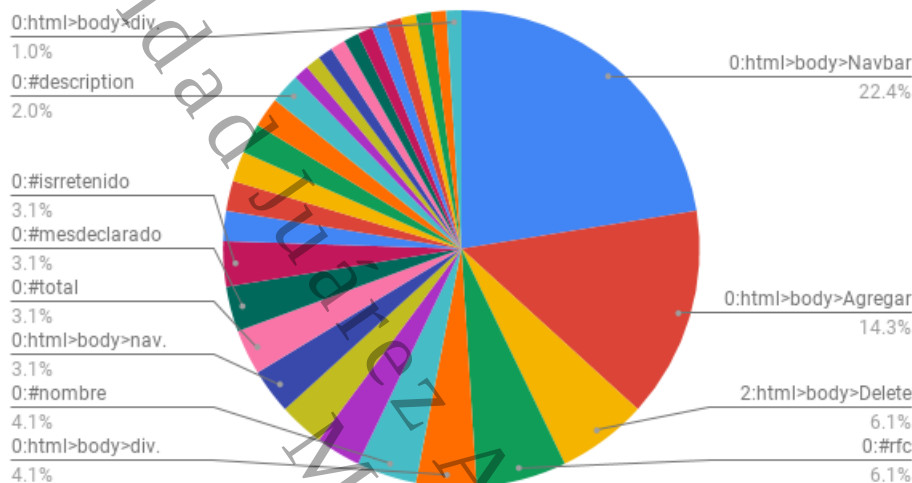


Figura 85. Gráfica de los resultados de clics cuantificados del mapa de calor de Ingresos.

La figura 86 presenta el mapa de calor de la sección de Ingresos, sobre los movimientos de los usuarios, y se observó que el movimiento de los usuarios se concentró en el menú y la tabla principal, lo cual se interpretó a que los usuarios observaron la información principal que debe verse, la cual es el objetivo que persigue la aplicación.

También en la figura 86 se detectó visualmente que los usuarios vieron toda la sección hasta llegar al final de la tabla, la cual contiene una sumatoria de todos los datos contenidos en la tabla. A este mapa de calor se le dio una calificación de 4.

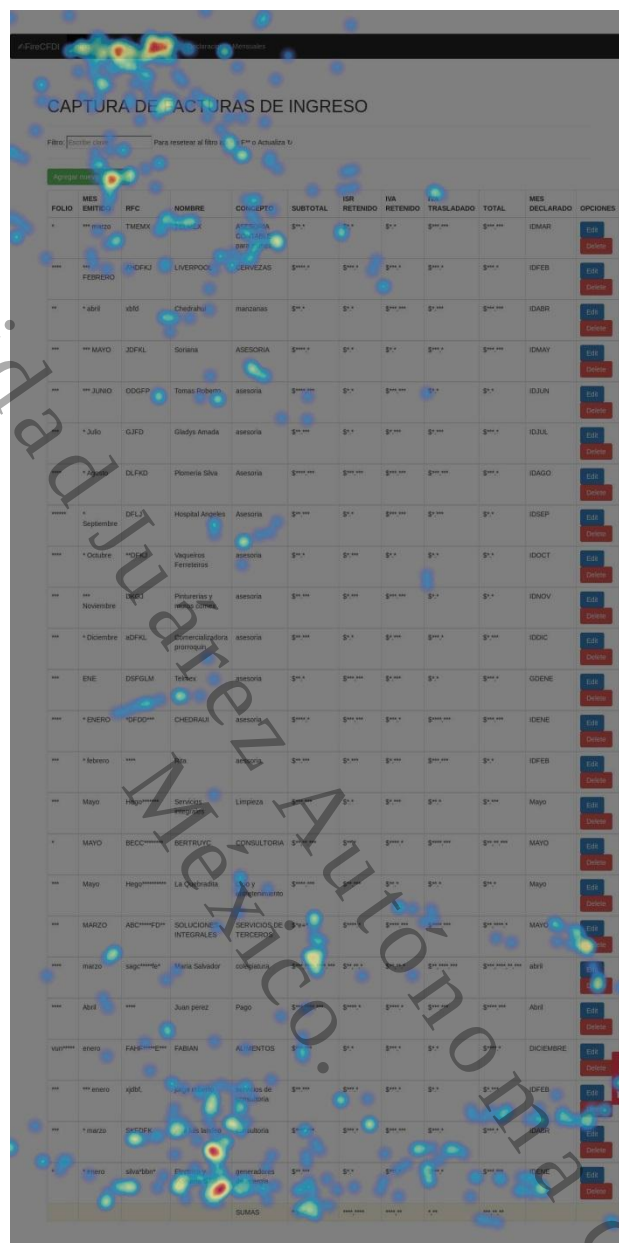


Figura 86. Mapa de calor del movimiento en la sección de Ingresos.

La figura 87 presenta los resultados del mapa de calor de la figura 86 cuantificados en una gráfica, la cual muestra que los movimientos se concentraron en el menú de navegación, los cuales tienen las áreas más grandes correspondientes a los colores azul, rojo y amarillo.

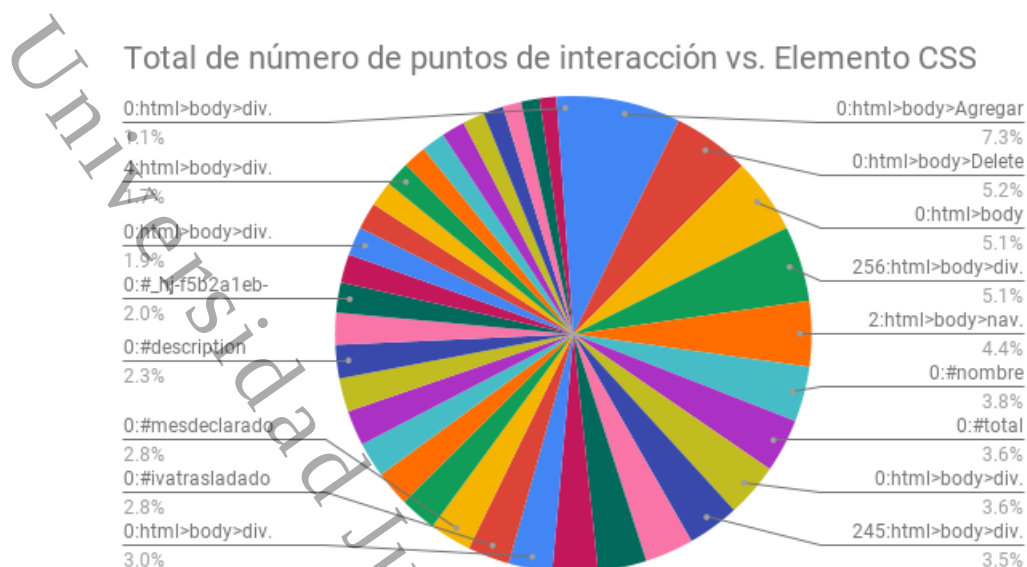


Figura 87. Resultados cuantificados de los movimientos de los usuarios en la sección de Ingresos.

Las figura 88 presenta el mapa de calor de la sección de Ingresos sobre el desplazamiento de los usuarios, el color rojo indica un desplazamiento total, el cual fue del 100% para todos los usuarios que accedieron a la aplicación.



La figura 89 presenta los resultados del mapa de calor de la figura 88 cuantificados en una gráfica, la cual muestra que del total del número de usuarios que accedieron a la aplicación, el cual fueron 8 usuarios, todos se desplazaron al 100% en toda la sección de Ingresos.

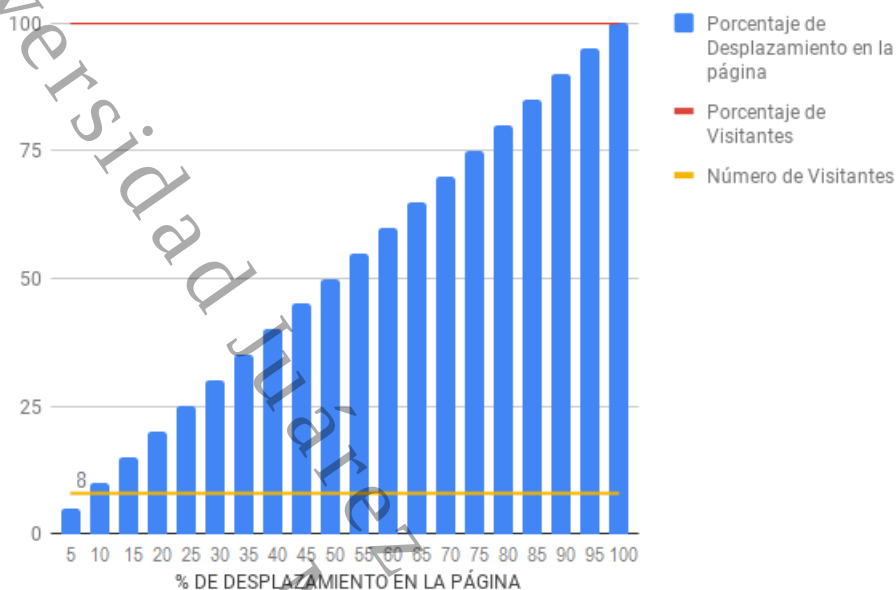


Figura 89. Resultados cuantificados del desplazamiento de los usuarios en la sección de Ingresos.

3.9.2.4.4 Gastos

La figura 90 presenta el mapa de calor de la sección Gastos, sobre la concentración de número de clics, en donde se pudo observar que se concentraron principalmente en el menú y el filtro lo cual se interpretó a que los usuarios supieron donde dar clics. Cabe destacar que en esta sección de la aplicación no existen botones donde se puedan borrar o editar la información contenida en la tabla, ya que estas acciones son hechas en la hoja de cálculo maestra. A este mapa de calor se le dio una calificación de 4 ya que no hubo clics perdidos.

REGISTRO DE FACTURAS Y PROVEEDORES DE ENERO

Sumas del Filtro: Importe gravado tasa 100% Importe gravado tasa 100% IVA Acreditable

FECHA EMITIDO	FOLIO	RFC (DIOT)	NOMBRE	CONCEPTO	SUBTOTAL	DESCUENTO	IVA	TRASLADADO	Subtotal gravado a tasa 10% (DIOT)	Subtotal gravado a tasa 10% (DIOT)	PS
2020-01-01	000001	MAN0000000000	Nueva VM	SKIN FACE BB GLOS LIGERALS	25.00	0.00	0.00	0.00	25.00	25.00	1
2020-01-01	000002	MAN0000000000	Man de	CLASICO TOLA ORD C	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000003	MAN0000000000	R. L. de C.V.	BROCHES/OLAS PUSADO	15.00	0.00	0.00	0.00	15.00	15.00	1
2020-01-01	000004	MAN0000000000		GRASHOK INTUITION "MISTER	20.00	0.00	0.00	0.00	20.00	20.00	1
2020-01-01	000005	MAN0000000000		CADONERA MED "NINAR CERA	18.00	0.00	0.00	0.00	18.00	18.00	1
2020-01-01	000006	MAN0000000000		PIRA CORRESPIN PUNE ACT	12.00	0.00	0.00	0.00	12.00	12.00	1
2020-01-01	000007	MAN0000000000		TONICOMMENS	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000008	MAN0000000000		RENDOLITH PAGO RN	15.00	0.00	0.00	0.00	15.00	15.00	1
2020-01-01	000009	MAN0000000000		"BRED HEAD SH COLOUR	12.00	0.00	0.00	0.00	12.00	12.00	1
2020-01-01	000010	MAN0000000000		GIBED HEAD AC EPIC VOLUBI O	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000011	MAN0000000000		MINI CLASH P	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000012	PETC0000000000	CONCEPCION	PRISA SACARBOZADOS	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000013	PETC0000000000	PEREZ	PUNONES	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000014	TSD0000000000	TENDAS	CATWIP CLEMENTE JACQUES	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000015	TSD0000000000	SORIANA, S.A.	ROT CLAVATRES ANON	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000016	TSD0000000000	DE C.V.	LIQUIDO TRICIPAPEL	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000017	TSD0000000000		ALMONTEALLA VOGUE "RIO	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000018	DL0000000000	Distribuidor	Kwik MULTI-PROCESADO	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000019	DL0000000000	Liverpool S.A.	LENTICULAR	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000020	COM0000000000	OFICE	CARP FIDROMICA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000021	COM0000000000	DEPTO DE	BOCAROMA CARTA ECONOMO	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000022	COM0000000000	MEXICO S.A.	TIPO REVOL	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000023	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX MAGNA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000024	SMO000000000	MONTEROS		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000025	SMO000000000	SA DE CV		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000026	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX PREMIUM	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000027	SMO000000000	MONTEROS		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000028	SMO000000000	SA DE CV		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000029	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX MAGNA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000030	SMO000000000	MONTEROS		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000031	SMO000000000	SA DE CV		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000032	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX MAGNA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000033	SMO000000000	MONTEROS		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000034	SMO000000000	SA DE CV		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000035	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX MAGNA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000036	SMO000000000	MONTEROS		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000037	SMO000000000	SA DE CV		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000038	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX MAGNA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000039	SMO000000000	MONTEROS		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000040	SMO000000000	SA DE CV		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000041	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX MAGNA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000042	SMO000000000	MONTEROS		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000043	SMO000000000	SA DE CV		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000044	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX MAGNA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000045	SMO000000000	MONTEROS		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000046	SMO000000000	SA DE CV		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000047	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX MAGNA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000048	SMO000000000	MONTEROS		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000049	SMO000000000	SA DE CV		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000050	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX MAGNA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000051	SMO000000000	MONTEROS		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000052	SMO000000000	SA DE CV		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000053	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX MAGNA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000054	SMO000000000	MONTEROS		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000055	SMO000000000	SA DE CV		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000056	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX MAGNA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000057	SMO000000000	MONTEROS		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000058	SMO000000000	SA DE CV		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000059	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX MAGNA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000060	SMO000000000	MONTEROS		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000061	SMO000000000	SA DE CV		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000062	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX MAGNA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000063	SMO000000000	MONTEROS		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000064	SMO000000000	SA DE CV		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000065	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX MAGNA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000066	SMO000000000	MONTEROS		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000067	SMO000000000	SA DE CV		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000068	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX MAGNA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000069	SMO000000000	MONTEROS		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000070	SMO000000000	SA DE CV		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000071	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX MAGNA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000072	SMO000000000	MONTEROS		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000073	SMO000000000	SA DE CV		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000074	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX MAGNA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000075	SMO000000000	MONTEROS		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000076	SMO000000000	SA DE CV		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000077	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX MAGNA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000078	SMO000000000	MONTEROS		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000079	SMO000000000	SA DE CV		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000080	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX MAGNA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000081	SMO000000000	MONTEROS		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000082	SMO000000000	SA DE CV		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000083	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX MAGNA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000084	SMO000000000	MONTEROS		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000085	SMO000000000	SA DE CV		10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000086	SMO000000000	SERVICIO	GASOLINA PEMEX MAGNA	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	1
2020-01-01	000087										

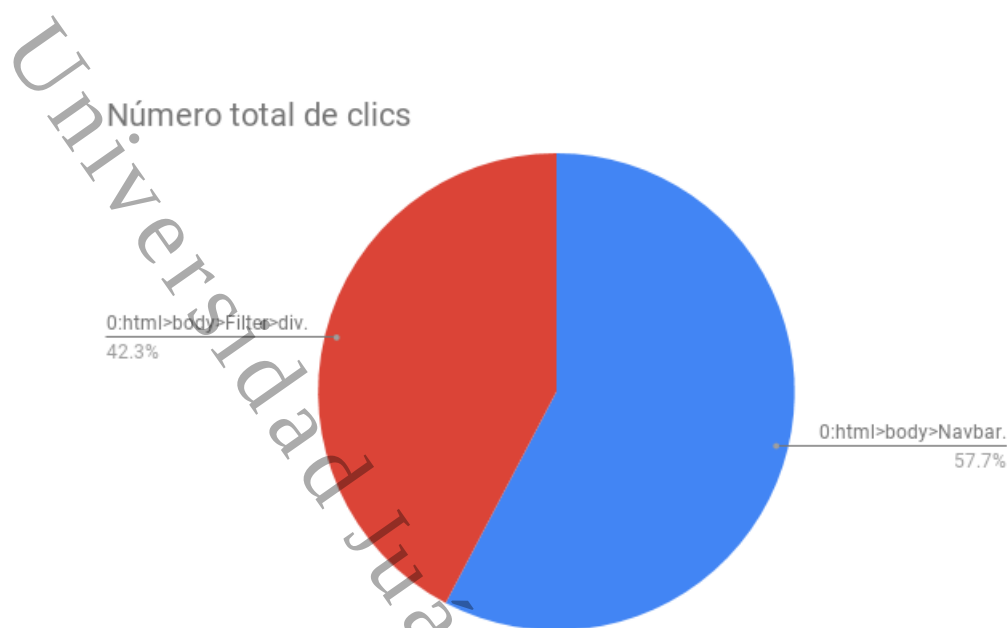


Figura 91. Gráfica de los resultados de clics cuantificados del mapa de calor de Ingresos.

La figura 92 presenta el mapa de calor de la sección de Gastos, sobre los movimientos de los usuarios, y se observó que el movimiento de los usuarios se concentró en el menú o Navbar y al cuerpo de la tabla principal o Body, lo cual se interpretó a que los usuarios observaron la información principal, la cuales es el objetivo de la aplicación, la cual en esta sección es observar los gastos a declarar. A este mapa de calor se le dio una calificación de 4.



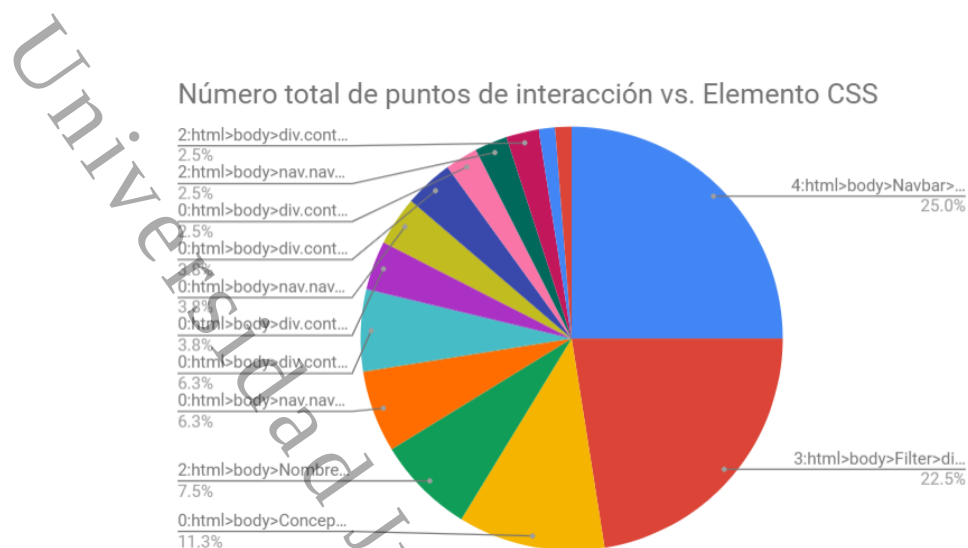


Figura 93. Resultados cuantificados de los movimientos de los usuarios en la sección de Gastos de Enero.

Las figura 94 presenta el mapa de calor de la sección de Gastos sobre el desplazamiento de los usuarios, el color rojo indica un desplazamiento total, el cual fue del 100% para todos los usuarios que accedieron a la aplicación. A este mapa de calor se le dio una calificación de 4.

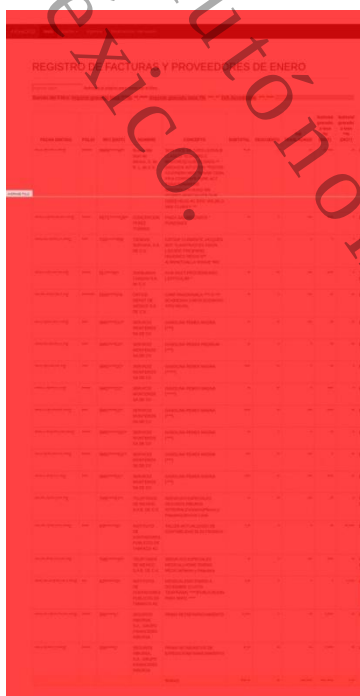


Figura 94. Mapa de calor del desplazamiento de los usuarios en la sección de Gastos

La figura 95 presenta los resultados del mapa de calor de la figura 94 cuantificados en una gráfica, la cual muestra que del total del número de usuarios que accedieron a la aplicación, el cual fueron 5 usuarios, todos se desplazaron al 100% en toda la sección de Ingresos.

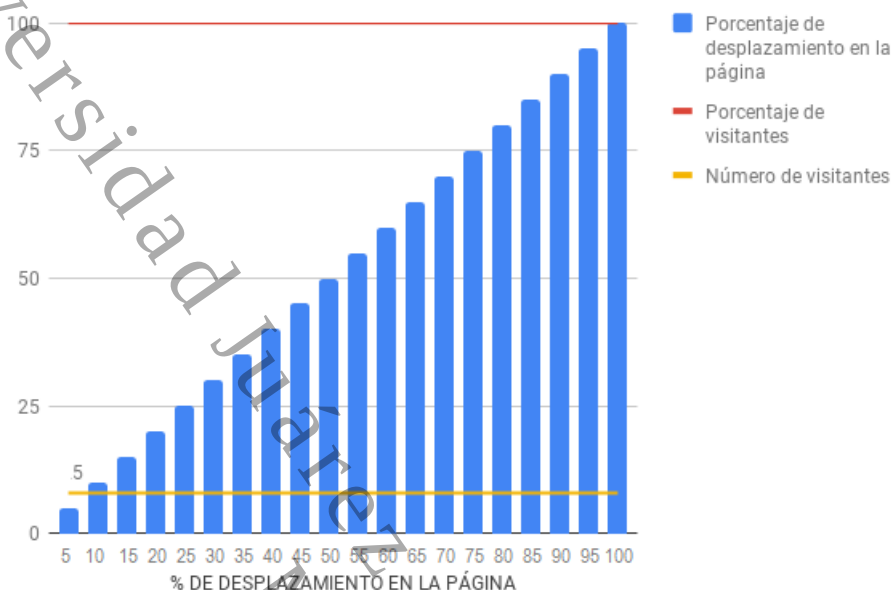


Figura 95. Mapa de calor del desplazamiento de los usuarios en la sección de Ingresos.

4 Resultados

4.1 Valoración de la aplicación mediante entrevistas finales

La tabla 16 concentra las calificaciones dadas a la interpretación de los mapas de calor de cada sección de la aplicación web puesto a prueba con los usuarios.

Tabla 16. Resultados de las calificaciones a los mapas de calor

ELEMENTO ANALIZADO	SECCIÓN DE LA APLICACIÓN			
	Principal	Bitácora	Ingresos	Gastos
Clics	4	3	3	4
Movimiento	4	4	4	4
Desplazamiento	4	4	4	4
PROMEDIO	4	3.75	3.75	4

Los resultados de la tabla 16 mostraron que las secciones de Gastos y Principal tuvieron la calificación máxima de 4, mientras que las secciones de Bitácora e Ingresos obtuvieron una calificación promedio de 3.75, lo cual se debió a que existió una pequeña debilidad en los clics que los usuarios hicieron en la aplicación, ya que se encontraron algunos clics perdidos.

No obstante se puede decir que de manera general la aplicación web tuvo una calificación positiva, ya que:

- La mayoría de los usuarios supieron donde dar clics, ya que identificaron fácilmente los botones.
- El movimiento de los usuarios dentro de la aplicación fue congruente, ya que se logró que los usuarios observaran la información para la cual la aplicación web fue diseñada.
- Los usuarios se desplazaron a través de toda la aplicación, por lo tanto no se perdieron de información importante.

Posterior al análisis de los mapas de calor, se analizaron los comentarios finales que dejaron los usuarios en el *widget* sobre su experiencia u opinión sobre la aplicación en general, así mismo se les pidió que calificaran la aplicación del 1 a 10 y que dieran recomendaciones sobre la misma.

Derivado de las respuestas obtenidas del *widget* de comentarios y de las entrevistas finales a los usuarios, la información de dichos comentarios y entrevistas se concentró en la tabla 17, donde la calificación final promedio dada por los usuarios resultó de 8.6.

Tabla 17. Resultados de las entrevistas finales a los usuarios respecto a la aplicación web.

No. DE USUARIO	CALIFICACIÓN	COMENTARIOS EN EL WIDGET	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	9	Es muy simple pero sirvió para lo que hice.	El formato de los números para las cantidades debe de mejorar
2	8	Tiene un diseño minimalista pero va directo al grano.	Las tablas podrían tener otro diseño más llamativo
3	8.5	La aplicación es sencilla, se cargó diferente en el ipad.	Estaría bien que pudiera exportarse las tablas directo a PDF porque la opción de guardar de Chrome imprime los botones en la parte de ingresos. También los formatos de los números deben ser los mismos en todas las tablas.
4	9	Los detalles de la aplicación están al mínimo pero se entiende lo que hace la aplicación.	Estaría mejor que los encabezados de las columnas se repitieran en cada hoja al guardar en PDF las ventanas de gastos.
5	9	El diseño de la aplicación está al mínimo pero es cómoda a los ojos	Al usar ventanas emergentes para hacer ciertas acciones debería dejarte en la página que estabas y no regresarte al inicio. El formato de cantidades debería tener comas.
6 Opinión de un contador (experto)	8	La presentación y las fuentes podrían ser mejores, falta mejorar formato de números	En conceptos sería mejor poder ver todo lo adquirido porque puede haber compras no deducibles, y en facturas de Telmex habría un conflicto con el total de impuestos trasladados porque Telmex junta el IEPS en ese elemento
PROMEDIO	8.6		

La calificación promedio de 8.6 derivó de la valoración individual dada por los cinco usuarios que probaron la aplicación, y se concluyó que la aplicación fue de utilidad para los usuarios ya que no se recibió ningún comentario de ellos respecto a que no pudieron localizar y visualizar la información necesaria para el envío de la declaración mensual de impuestos, de igual manera las observaciones y comentarios dados por los usuarios se limitaron únicamente al aspecto visual y estético de la aplicación, por lo tanto la calificación de 8.6 se consideró un valor satisfactorio para la intención de la presente investigación, la cual fue proponer una forma de

integrar diversos servicios en la nube para ayudar a los *freelancer* en el cumplimiento de sus obligaciones fiscales, en esta caso la declaración de impuestos.

Puesto que la intención del presente trabajo se limitó a contestar la pregunta de investigación, la cual se enfocó en proponer una forma de integración de servicios en la nube, las observaciones y recomendaciones que dieron los usuarios fueron archivados, para que en dado caso que posterior a la terminación de esta investigación, se desee seguir desarrollando la aplicación para propósitos comerciales o uso interno de una o varias personas, dichas observaciones y recomendaciones puedan ser retomadas por el desarrollador, con el propósito de mejorar la aplicación y que las pruebas subsecuentes resulten con mejor calificación que las valoraciones obtenidas en la fecha de terminación de esta investigación.

4.3 Ventajas de la aplicación web desarrollada

La tabla 18 es similar a la tabla 2, con la excepción de que incluye las características de la aplicación web desarrollada en el presente trabajo de investigación:

Tabla 18. Características generales de los cinco programas contables y fiscales más conocidos y la aplicación web desarrollada.

NOMBRE	PLATAFORMA	EQUIPO DE CÓMPUTO NECESARIO	CURVA DE APRENDIZAJE	RANGO DEL COSTO	NECESITA LAS CONTRASEÑAS DEL SAT
CONTPAQi	Windows	Potente	Alto: requiere amplios conocimientos contables y fiscales.	+\$5,000.00 anual (depende del plan y otros)	No
Aspel COI	Windows	Potente	Alto: requiere amplios conocimientos contables y fiscales.	+\$5,000.00 anual (depende del plan y otros)	No
Mis Kuentas	Web	Ligero	Medio: se requieren conocimientos fiscales intermedios	A partir de \$500 mensuales	Si
Contabilízate	Web	Ligero	Bajo: se requieren conocimientos fiscales bajos	A partir de \$200 mensuales	Si
Click Balance	Web	Ligero	Bajo: se requieren conocimientos fiscales bajos	A partir de \$275 mensuales	Si
Aplicación desarrollada durante la investigación	Web	Ligero	Bajo: se requieren conocimientos fiscales bajos	Gratis	No

La aplicación web desarrollada en la presente investigación comparte las ventajas de Contabilízate y Click Balance, al ser ligeros por tratarse de aplicaciones web, así como de requerir bajos conocimientos fiscales, no obstante existen dos características que lo diferencian las cuales fueron considerados como ventajas:

- 1) Su uso no tiene costo, ya que se usaron las capas gratis de los servicios de nube que fueron integrados para su desarrollo e implementación, así como de requerir una cuenta de correo Gmail, la cual también es gratis.
- 2) Para funcionar no es necesario introducir las contraseñas del SAT, ya que la aplicación necesita que el usuario precargue la información de los CFDI, lo cual requiere que el usuario haya entrado directo a la plataforma del SAT y haber descargado XML por sí mismo, lo cual ayudar a no exponer las contraseñas privadas a un proveedor y servicio intermediario.

4.4 Cumplimiento a la aplicación de la metodología

Respecto a cómo se aplicó la metodología planteada en el capítulo 1.4.4.1 Diseño de la investigación, la tabla 19 relaciona las diferentes triangulaciones metodológicas aplicadas con su respectivo número de capítulo donde aplicado.

Tabla 19. Resumen de la aplicación de la metodología

TIPO DE TRIANGULACIÓN	CAPÍTULO
De metodologías	• 3.1 Aplicación de la teoría de Sistemas al <i>freelancer</i> • 3.2 Etnografía particularista para la selección de informantes • 3.3 Hermenéutica análisis documental
De Investigadores	• 4.1 Valoración de la aplicación mediante entrevistas finales ○ Tabla 15. Resultados de las entrevistas finales a los usuarios
De Fuentes de datos	• 3.5.3 Requerimientos iniciales: Especificaciones funcionales y necesidades de contenido derivado de las leyes fiscales • 3.5.4 Historias de usuarios y épicas • 4.1 Valoración de la aplicación mediante entrevistas finales

Como muestra la tabla anterior, la estrategia de triangulación metodológica se llevó a cabo durante el desarrollo de la presente investigación.

4.5 Cumplimiento a los objetivos trazados en la investigación

Referente al objetivo general de la investigación, la cual fue integrar de servicios en la nube a través de APIs para diseñar un sistema información que pueda consolidar la información proveniente de los CFDIs en XML recibidos y emitidos por el *freelancer* que debe ser registrada y enviada en las declaraciones de impuestos, este fue llevado a cabo mediante los objetivos específicos, los cuales en su conjunto dieron forma al objetivo general. La tabla 20 describe y relaciona los objetivos específicos con los capítulos donde se realizaron.

Tabla 20. Objetivos específicos y capítulos donde fueron realizados.

No.	OBJETIVO ESPECÍFICO	CAPÍTULO DONDE SE REALIZÓ
1	Analizar los requerimientos legales del sistema de información.	3.5.3 Requerimientos iniciales: Especificaciones funcionales y necesidades de contenido
2	Identificar los tipos de servicios y herramientas en la nube que pueden adaptarse a los requerimientos del sistema de información.	2.1.1. Cómputo en la nube 2.1.2. Arquitectura <i>serverless</i>
3	Describir y seleccionar las características las arquitecturas de integración de servicios en la nube	3.3.2 Descripción y selección de la arquitectura de integración de servicios en la nube - Figura 35: Integración de nube a nube con Google vía API REST
4	Comparar y justificar la plataforma desarrollo de aplicaciones web más adecuada para la realización del proyecto.	3.3.1 Análisis y selección de la Plataforma <i>Serverless</i> para el desarrollo de la aplicación web
5	Determinar los diagramas necesarios para modelar el sistema de información.	3.5.2 Conceptualización y metáforas del sistema - Figura 41. Primera concepción del sistema - Figura 43. Metáfora del sistema 3.5.6.1 Diagrama de caso de uso - Figura 48. Diagrama de caso de uso 3.5.6.2 Diagrama de flujo de procesos - Figura 49. Diagrama de los procesos de declaración de impuestos
6	Establecer un método de desarrollo para la aplicación web que consolidará la información recabada de los CFDIs XML.	1.4.4.2. Método ágil aplicado - Figura 4. Modelo de XP 1.4.4.3. Método de diseño de aplicaciones web aplicado - Figura 6. Elementos de UX

4.6 Artículos escritos derivados de la presente investigación

Derivado del estudio de la presente investigación, durante su desarrollo los temas de la metodología y el marco tecnológico fueron ampliados y de ellos se elaboraron dos artículos los cuales fueron expuestos mediante una ponencia oral en dos congresos.

La tabla 21 relaciona los títulos de los artículos con el capítulo del cual fue ampliado y desarrollado, así como el nombre del congreso donde se llevó acabo la ponencia oral y la fecha y el lugar del congreso.

Tabla 21. Artículos escritos y congresos donde fueron expuestos derivados de la investigación

TÍTULO DEL ARTÍCULO ESCRITO	CAPÍTULO DE ORIGEN	CONGRESO EXPUESTO	FECHA Y LUGAR
Propuesta metodológica para la investigación cualitativa en tecnologías de la información: estudio de caso del desarrollo de un sistema de información	1.4 Metodología utilizada y 2.4 Marco metodológico	Congreso Internacional de Investigación e Innovación 2018	19 y 20 de abril de 2018, Cortázar, Guanajuato, México
El cómputo en la nube como factor de competitividad en las empresas	2.1.1 Cómputo en la nube	XVI Congreso Internacional de Análisis Organizacional "Realidades Organizacionales México-Canadienses: Construyendo Vínculos Teóricos Comunes"	8 al 10 de agosto de 2018 Montreal, Canadá.

El autor del presente trabajo expresa su gran agradecimiento al CONACYT y a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, ya que la participación en los congresos, donde se realizaron las ponencias orales de los artículos escritos basados durante el desarrollo de la presente investigación, fueron financiados por el proyecto FOMIX CONACyT-Gobierno del Estado de Tabasco: "Fortalecimiento de la Maestría en Administración de Tecnologías de la Información", TAB-2014-C29-245877, así como del fideicomiso del Fondo Mixto: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) - Gobierno del Estado de Tabasco.

5 Conclusiones, recomendaciones y trabajos futuros

Derivado del cumplimiento a los objetivos específicos y el general trazados para la investigación, así como la aplicación satisfactoria de la metodología y la valoración positiva resultante de las pruebas a los usuarios sobre la usabilidad de la aplicación web, se puede concluir que la pregunta de investigación formulada en el capítulo 1.2.3 la cual planteó la interrogante de “cómo integrar servicios en la nube para ayudar a los freelancers en el cumplimiento de sus obligaciones fiscales” fue resuelta, puesto que el desarrollo del sistema de información mediante la integración de diversos servicios de cómputo en la nube para la presente investigación, ayudó a los freelancers a registrar los datos proveniente de sus CFDI de ingresos y gastos para consolidar la información que debe ser enviada en sus declaraciones de impuestos al SAT.

Los usuarios durante las pruebas finales dieron recomendaciones a la aplicación web, las cuales requieren una investigación más profunda puesto que se relacionan a temas de programación y diseño visual, los cuales deben ser tomados muy en cuenta en caso de que el sistema de información tenga como meta el ser comercializado.

Es preciso aclarar que el script que realiza los procesos de ETL solo funciona para la versión 3.3 del CFDI autorizado y validado por el SAT para su uso, a la fecha de terminación de la presente investigación. Por lo tanto una nueva versión del CFDI afectaría al funcionamiento del script, por lo que este tendrá que ser modificado para que pueda seguir siendo funcional.

De igual manera, el script escrito para este proyecto solo sirve para leer los XML de gastos. No se desarrolló para que leyera los XML de ingresos ya que por la experiencia profesional del investigador, generalmente sucede que los clientes no pagan por completo las facturas, y con el objetivo de no confundir al usuario, se optó por el registro manual de los ingresos para que el usuario pudiera capturar manualmente cuanto le fue realmente pagado por un cliente, ya sea de manera total o parcial.

En cuanto a la forma en que se ejecuta el script para los procesos de ETL, el cual se realiza mediante el uso de la consola de Google Apps Script como un programa aparte, dicho script corre

en el plan gratis de Google, por lo que en dado caso que la aplicación web fuera a comercializarse, probablemente tendría que usarse un plan de pago para usar los servidores de Google para procesos de ETL.

En relación a la plataforma *serverless* en la cual se desarrolló la aplicación web, también se usó del plan gratis de *Firebase*, el cual es un plan de pruebas para desarrolladores que restringe las acciones de lectura y escritura a un usuario a la vez, sin embargo haciendo los cálculos debidos se puede desarrollar un plan de negocio para comercializar la aplicación para permitir que un mayor número de usuarios pueda usar la aplicación web al mismo tiempo.

De igual manera, haciendo los ajustes correspondientes al código, el sistema de información puede ser útil para otras personas físicas, tales como las de actividad empresarial y de arrendamiento, sin embargo se requiere un estudio más profundo de las leyes fiscales vigentes, ya que el registro de las actividades económicas de las personas físicas con actividad empresarial es más extenso.

Referencias

- ADVYSCON. (2015). 4 Top Trends in IT Automation for 2016. Recuperado el 18 de octubre de 2017, a partir de from: <http://info.advsyscon.com/it-automation-blog/4-top-trends-in-it-automation-for-2016>
- Agile in a nutshell. (2017). Agile vs Waterfall. Recuperado el 19 de octubre de 2017, a partir de http://www.agilenutshell.com/agile_vs_waterfall
- Álvarez, M. (2016). Qué es una SPA. Recuperado el 7 de junio de 2018, a partir de <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-una-spa.html>
- Amazon. (2018). Computación sin servidor Amazon Web Services. Recuperado el 2 de mayo de 2018, a partir de <https://aws.amazon.com/es/serverless/>
- Ambler, S. (2002). *Agile Modeling Effective Practices for eXtreme Programming and the Unified Process*. John WileySons. New York: John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511817533.018>
- ASPEL. (2018). Lo nuevo de Aspel ADM Sistema de Administración Móvil. Recuperado el 25 de septiembre de 2018, a partir de <https://www.aspel.com.mx/productos/aspel-adm/lo-nuevo.html>
- Auditoria Superior de la Federación. (2015). Modelo de Evaluación de Control Interno en la Administración Pública Estatal. Recuperado el 19 de octubre de 2017, a partir de http://www.asf.gob.mx/uploads/182_Metodologias_para_la_Evaluacion/Modelo_de_Control_Interno_en_la_Administracion_Publica_Estatal.pdf
- BBVA Labs. (2017, septiembre 27). Serverless. Recuperado el 2 de mayo de 2018, a partir de <https://www.bbva.com/es/serverless/>
- Beck, K., Fowler, M., Cockburn, A., & Cunningham, W. (2001). Manifiesto for Agile Software Development. Recuperado el 19 de octubre de 2017, a partir de <http://agilemanifesto.org/>
- Bertalanffy, L. (1989). General System Theory. *Teoría general de los sistemas*, 311. Recuperado a partir de <http://cienciasyparadigmas.files.wordpress.com/2012/06/teoria-general-de-los-sistemas--fundamentos-desarrollo-aplicacionesludwig-von-bertalanffy.pdf>
- Bogdan, S. J. T. y R. (1984). *Introducción a los métodos cualitativos*. Paidós Básica.
- Boyle, J. (2003). *Asuntos críticos en los métodos de investigación cualitativa*. (J. Morse, Ed.), 124

18 *Asuntos críticos en los métodos de investigación cualitativa*, 2003, ISBN 958-655-656-5, pág. 185. Editorial Universidad de Antioquia, Facultad de Enfermería de la Universidad de Antioquia. Recuperado a partir de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5776355>

31 CampusMVP. (2017). Qué son las arquitecturas sin servidor en la nube. Recuperado el 2 de mayo de 2018, a partir de <https://www.campusmvp.es/recursos/post/que-son-las-arquitecturas-sin-servidor-serverless-computing-en-la-nube-y-por-que-deberian-interesarte.aspx>

CFF, C. de D. del H. C. de la U. (2017). Código Fiscal de la Federación. Recuperado el 10 de octubre de 2017, a partir de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/8_160517.pdf

Chan, W., Leung, E., Pili, H., & Horwath, C. (2012). Enterprise risk management for cloud computing. *Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission*, 4.

Chua, W. F. (1986). Radical Developments in Accounting Thought. *The Accounting Review*, 61(4), 601–632.

Chung Re, W. (2011). Assurance in the cloud. Recuperado el 18 de octubre de 2017, a partir de <https://www.compact.nl/articles/assurance-in-the-cloud-2/>

CIO Journals. (2013). 3 Ways to Integrate Cloud Apps - CIO Journal - WSJ. Recuperado el 1 de mayo de 2018, a partir de <http://deloitte.wsj.com/cio/2013/04/16/3-ways-to-integrate-cloud-apps/>

Clemente, E. (2012). *Sistema de información para controlar los activos de la SEPI-ESIME Zacatenco*. Instituto Politécnico Nacional.

Cohn, M. (2004). User Stories Applied for Agile Software Development. *User Stories Applied for Agile Software Development*, 17–29.

39 ContadorMX. (2016). Método de Pago NA en Facturas Electronicas - ¿Cuándo NO poner No Aplica en el CFDI? Recuperado el 22 de septiembre de 2018, a partir de <https://contadormx.com/2016/06/02/metodo-de-pago-na-en-facturas-electronicas-cuando-no-poner-no-aplica-cfdi/>

29 COSO, C. of S. O. of the T. C. (2017). Enterprise Risk Management Aligning Risk with Strategy and Performance 2017. Recuperado a partir de <https://www.coso.org/Documents/2017-COSO-ERM-Integrating-with-Strategy-and-Performance-Executive-Summary.pdf>

- Cruz, E. (2015). La tercera plataforma mas que una revolución tecnológica. Recuperado el 10 de octubre de 2017, a partir de http://mx.idclatin.com/newsletters/laupdates/es/section2_14_sep.aspx
- Darwish, N. R. (2013). Towards an Approach for Evaluating the Implementation of Extreme Programming Practices. *International Journal of Intelligent Computing and Information Science*, 13(3).
- Dhandala, N. (2017). Serverless The next level of abstraction. Recuperado el 2 de mayo de 2018, a partir de <https://blog.cloudboost.io/serverless-the-next-level-of-abstraction-30f2003a49e3>
- Espinoza, A., Hernández, R., & Marín, M. (2012). Uso de la tecnología en la función del área fiscal. Recuperado el 21 de octubre de 2017, a partir de <https://www.pwc.com/mx/es/publicaciones/archivo/2012-09-tecnologia-area-fiscal.pdf>
- Espiñeira, & Sheldon. (2008). Riesgo legal desde la perspectiva del riesgo operacional. Recuperado el 21 de octubre de 2017, a partir de <https://www.pwc.com/ve/es/asesoria-gerencial/boletin/assets/boletin-advisory-edicion-08-2008.pdf>
- Estay, C., & Pastor, J. (1999). Investigación cualitativa en Sistemas de Información instrumentos de investigación y su organización. *Report de Recera del Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics. Universitat Politècnica de Catalunya*. Recuperado a partir de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/96549/R99-52.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Flores, J. (2016). *CFDI todo lo que usted debe saber sobre el manejo correcto de la llamada factura electrónica*. Mexico: Tax editores.
- Fowler, A. (2015). *NoSQL for Dummies*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Fussell, M. (2016). Why a microservices approach to building applications? Recuperado el 1 de octubre de 2017, a partir de <https://azure.microsoft.com/nl-nl/documentation/articles/service-fabric-overview-microservices/>
- Garrett, J. J. (2011). *The Elements of User Experience : User-Centered Design for the Web and Beyond, Second Edition*. Jesse James Garrett.
- Giri, A. (2017). Serverless Architecture. Recuperado el 2 de mayo de 2018, a partir de <https://blog.knoldus.com/2017/03/30/serverless-architecture-blog-1/>

Google Apps Script. (2018). Google Apps Script Quota limits. Recuperado el 25 de septiembre de 2018, a partir de <https://script.google.com/dashboard>

Google Cloud. (2018). Arquitectura sin servidor. Recuperado el 2 de mayo de 2018, a partir de <https://cloud.google.com/serverless/?hl=es>

Google Cloud Solutions. (2018). Mobile App Backend Services Solutions. Recuperado el 2 de mayo de 2018, a partir de <https://cloud.google.com/solutions/mobile/mobile-app-backend-services#firebase>

Google Developers. (2018). Best Practices for Apps Script. Recuperado el 25 de septiembre de 2018, a partir de <https://developers.google.com/apps-script/guides/support/best-practices>

Gordon, D. (2012). *Desarrollo e implementación en la nube del sistema de control de flujo financiero y declaración de impuestos para personas naturales*. Universidad Central de Ecuador.

Gutiérrez, Á. (2016). *Tecnologías de la Información un enfoque interdisciplinario*. México: Alfaomega.

INEGI. (2014). Resultados de la encuesta nacional de ocupación y empleo cifras durante el cuarto trimestre de 2013. Recuperado el 10 de octubre de 2017, a partir de http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2014/enoe/enoe2014_02.pdf

INEGI. (2017). Resultados de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. Cifras durante el cuarto trimestre de 2016. Recuperado a partir de http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2017/enoe_ie/enoe_ie2017_02.pdf

INEGI, I. N. de E. y G. (2016). Se difunden estadísticas detalladas sobre las micros, pequeñas y medianas empresas del país. Recuperado el 10 de octubre de 2017, a partir de http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016_07_02.pdf

INFOTEC. (2017). Evolución del e-Gobierno 1.0 al 4.0. Recuperado el 10 de octubre de 2017, a partir de https://www.infotec.mx/es_mx/infotec/evolucion_del_e-gobierno_1_a_4

Jensen, C. (2015). *API for Dummies*. New Jersey: John Wiley & Sons. Recuperado a partir de <https://pages.apigee.com/ebook-apis-for-dummies-reg.html>

Jick, T. (1979). Mixing Qualitative and Quantitative Methods : Triangulation in Action Mixing Qualitative and Quantitative Methods : Triangulation in Action *. *Qualitative Methodology*,

- 24(4), 602–611. <https://doi.org/10.2307/2392366>
- Joe, J., Ayers, D., & Quin, L. (2012). *Beginning XML* (5a ed.). Indiana: John Wiley & Sons.
- Kaplan, B., & Maxwell, J. (2005). *Evaluating the Organizational Impact of Healthcare Information Systems*. (J. G. Anderson & C. E. Aydin, Eds.), *Methods of Information in Medicine* (Vol. 32). New York: Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/0-387-30329-4>
- Lane, K. (2017). BaaS. Recuperado el 19 de octubre de 2017, a partir de <http://baas.apievangelist.com/index.html>
- Latisnere, A. (2013). *Sistema de información para el programa aeroespacial politécnico*. Instituto Politécnico Nacional.
- Laudon, K., & Laudon, J. (2012). *Management information systems managing the digital firm* (12a ed.). New Jersey: Pearson.
- Lethbridge, T. C., Sim, S. E., & Singer, J. (2005). *Studying software engineers: Data collection techniques for software field studies*. *Empirical Software Engineering* (Vol. 10). <https://doi.org/10.1007/s10664-005-1290-x>
- LISR, C. de D. del H. C. de la U. (2016). Ley Del Impuesto Sobre La Renta. Recuperado a partir de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_301116.pdf
- LIVA, C. de D. del H. C. de la U. (2016). Ley del Impuesto al Valor Agregado. Recuperado el 10 de octubre de 2017, a partir de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/77_301116.pdf
- López, J. (2015). SAT , un ejemplo de cómo la tecnología empodera a las organizaciones : Microsoft. Recuperado el 19 de octubre de 2017, a partir de <http://www.elfinanciero.com.mx/tech/sat-un-ejemplo-de-como-la-tecnologia-empodera-a-las-organizaciones-microsoft.html>
- Magaña, H., & Vidal, E. (2012). *Implementación de servicios web en el desarrollo de aplicaciones mashup*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Mar, J. (2015). *Estrategia para elegir un sistema de información en una PyME*. pdf. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Martínez, M. (2014). Qué vuelve especial al SAT en la nube de Microsoft. Recuperado el 19 de octubre de 2017, a partir de http://www.milenio.com/negocios/nube_Microsoft-

SAT_cliente_de_Microsoft-DeclaraSat_0_320968136.html

McCabe, F., Ferris, C., & Orchard, D. (2004). Web Services Architecture. Recuperado el 19 de octubre de 2017, a partir de <http://www.w3.org/TR/ws-arch/>

McKim, J. (2016). Abstracting the Back-end with FaaS Serverless Zone. Recuperado el 2 de mayo de 2018, a partir de <https://serverless.zone/abstracting-the-back-end-with-faaS-e5e80e837362>

Mell, P., & Grance, T. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. *Nist Special Publication, 145, 7*. <https://doi.org/10.1136/emj.2010.096966>

Mendez, L. (2017). Catálogo de usos del CFDI ¿Qué es esto? Consultorio Fiscal Factorum. Recuperado el 22 de septiembre de 2018, a partir de <http://www.consultorfiscalfactorum.com/single-post/2017/07/10/Usos-del-CFDI-¿Que-es-esto>

Microsoft. (2007). Usar Access o Excel para administrar los datos - Soporte de Office. Recuperado a partir de <https://support.office.com/es-es/article/Usar-Access-o-Excel-para-administrar-los-datos-09576147-47d1-4c6f-9312-e825227fcaea>

Microsoft Azure. (2018). Azure Functions Arquitectura sin servidor. Recuperado el 2 de mayo de 2018, a partir de <https://azure.microsoft.com/es-es/services/functions/>

Microsoft news center, L. (2014). Es el SAT caso de éxito en la adopción de tecnologías en la nube con Microsoft Azure. Recuperado el 19 de octubre de 2017, a partir de <https://news.microsoft.com/es-xl/es-el-sat-caso-de-exito-en-la-adopcion-de-tecnologias-en-la-nube-con-microsoft-azure/>

Mistretta, M., & Guerra, G. (2016). El SAT sabe mas por big data que por viejo. *Innovation Week Magazine*, 7–9. Recuperado a partir de <https://s3cdn.joomag.com/pdf/0/166/166598/700416.pdf?md5=IEYJ96vdGkK7bq1i1JLIrQ&expires=1508814858&name=InnovationWeek+Magazine+---+Marzo%2C+2016+&1457522751>

Myers, M. D. (1997). Qualitative research in information systems. *Management Information Systems Quarterly*, 21(June), 1–18. <https://doi.org/10.2307/249422>

- Nielsen, J. (2000). Why You Only Need to Test with 5 Users. *Nielsens, Jakob*, 19(September 23), 1–4. <https://doi.org/https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>
- Nielsen, J. (2010). Horizontal Attention Leans Left. *Alertbox*, 1–10. Recuperado a partir de <http://www.nngroup.com/articles/horizontal-attention-leans-left/>
- Nielsen, J., & Landauer, T. (1993). Model of the Finding of Usability Problems. *Transport*, 206–213. <https://doi.org/10.1145/169059.169166>
- Nielsen, J., & Pernice, K. (2010). Eyetracking Web Usability, 456. Recuperado a partir de <http://www.google.pt/books?hl=en&lr=&id=EeQhHqjgQosC&pgis=1>
- OCC Mundial. (2016). El futuro del empleo : el mercado laboral en los próximos años. Recuperado el 10 de octubre de 2017, a partir de <https://www.occ.com.mx/blog/el-futuro-del-empleo-el-mercado-laboral-en-los-proximos-anos/>
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research and Evaluation Methods. Qualitative Inquiry* (3a ed.). California: Sage. Recuperado a partir de http://books.google.com/books/about/Qualitative_research_and_evaluation_meth.html?id=FjBw2oi8El4C
- Pérez, G. (2014). *Aplicación web mashup sobre dispositivos móviles*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Pfeiffer, T. (2012). Why Waterfall was a big misunderstanding from the beginning – reading the original paper. Recuperado el 19 de octubre de 2017, a partir de <https://pragto.wordpress.com/2012/03/02/why-waterfall-was-a-big-misunderstanding-from-the-beginning-reading-the-original-paper/>
- Pressman, R. S. (2009). *Software Engineering A Practitioner's Approach* (7th ed.). New York: McGraw Hill.
- PRODECON. (2017). Todo lo que todo contribuyente debe saber Los impuestos federales. Recuperado a partir de http://prodecon.gob.mx/Documentos/CulturaContributiva/publicaciones/los_impuestos_federales/mobile/index.html#p=10
- Roberts, M. (2016). Serverless Architectures. Recuperado el 18 de octubre de 2017, a partir de <https://martinfowler.com/articles/serverless.html>

- Royce, W. (1970). Managing the Development of large Software Systems. *Ieee Wescon*, (August), 1–9. Recuperado a partir de <http://www.cs.umd.edu/class/spring2003/cmsc838p/Process/waterfall.pdf>
- SAT. (2012). Glosario. Recuperado el 5 de junio de 2018, a partir de http://www.sat.gob.mx/informacion_fiscal/glosario/Paginas/glosario_f.aspx
- SAT. (2014). Pago referenciado. Recuperado el 5 de junio de 2018, a partir de http://www.sat.gob.mx/fichas_tematicas/pago_referenciado/Paginas/default.aspx
- SAT Sistema de Administración Tributaria. (2016). Obligaciones fiscales. Recuperado a partir de <http://www.stps.gob.mx/gobmx/estadisticas/Glosario/glosario.htm>
- Schouten, E. (2014). Cloud computing defined Characteristics & service levels - Cloud computing news. Recuperado el 18 de octubre de 2017, a partir de <https://www.ibm.com/blogs/cloud-computing/2014/01/cloud-computing-defined-characteristics-service-levels/>
- Serrano, C. (2012). Sistemas Informativos Contables. Recuperado el 25 de septiembre de 2018, a partir de <http://www.5campus.org/leccion/econta>
- SHCP, S. de H. y C. P. (2013). Segunda Resolución de Modificaciones a la Resolución Miscelánea Fiscal para 2013 y su anexo 3. Recuperado el 18 de octubre de 2017, a partir de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5300907&fecha=31/05/2013
- SHCP, S. de H. y C. P. (2016). Resolución Miscelánea Fiscal para 2017 y su anexo 19. Recuperado el 18 de octubre de 2017, a partir de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5466834&fecha=23/12/2016
- Sinisterra, G., Polanco, L. E., & Henao, H. (2011). *Contabilidad: Sistema de información para las organizaciones*, 6ta Edición. Recuperado a partir de [file:///Users/biblioteca/Downloads/SINISTERRA G-Contabilidad-6ta-Edición.pdf](file:///Users/biblioteca/Downloads/SINISTERRA%20G-Contabilidad-6ta-Edici3n.pdf)
- Sosinsky, B. (2011). *¿Qué es la nube? El futuro de los sistemas de información*. Madrid: Anaya Multimedia.
- Soto, G. (2012). Ven brecha digital entre SAT y usuarios. Recuperado el 19 de octubre de 2017, a partir de <http://www.elnorte.com/aplicacioneslibre/articulo/default.aspx?id=50706&md5=2d926db58>

998c21cdbf597c99ef7f8d3&ta=0dfdbac11765226904c16cb9ad1b2efe&po=4

STPS, S. del T. y P. S. (2017). Glosario de términos laborales. Recuperado a partir de <http://www.stps.gob.mx/gobmx/estadisticas/Glosario/glosario.htm>

Tahuition, J. (2011). *Arquitectura de software para aplicaciones Web*. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.

Tamplin, J. (2016). Firebase expands to become a unified app platform. Recuperado el 19 de octubre de 2017, a partir de <https://firebase.googleblog.com/2016/05/firebase-expands-to-become-unified-app-platform.html>

Van Dongen, J., Bouman, R., & Casters, M. (2010). *Building Open Source ETL solutions with Pentaho Data Integration*. Indianapolis: Wiley Publishing.

Villalobos, D. (2017). Serverless y FaaS como alternativa real a la infraestructura tradicional. Recuperado el 2 de mayo de 2018, a partir de <http://innovationlabs.softtek.co/serverless-y-faas-como-alternativa-real-a-la-infraestructura-tradicional>

Walsham, G. (1995). The emergen of Interpretivism in IS Research. *Informations systems research*, 6(4), 376–394.

Wasson, M. (2013). Single Page Application KnockoutJS template Microsoft Docs. Recuperado el 24 de septiembre de 2018, a partir de <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/single-page-application/overview/introduction/knockoutjs-template>

Whitten, J. L., & Lonnie D. Bentley. (2007). *Systems Analysis and Design Methods*. McGraw-Hill. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>

Wolf, O. (2017). Serverless architecture in short. Recuperado el 2 de mayo de 2018, a partir de <https://specify.io/concepts/serverless-baas-faas>

Yung Chou. (2011). Chou's Theories of Cloud Computing The 5-3-2 Principle. Recuperado el 18 de octubre de 2017, a partir de <https://blogs.technet.microsoft.com/yungchou/2011/03/03/chous-theories-of-cloud-computing-the-5-3-2-principle/>

Zainal, Z. (2007). Case study as a research method. *Jurnal Kemanusiaan*, 9, 1–6. [https://doi.org/10.1016/S0890-4065\(96\)90002-X](https://doi.org/10.1016/S0890-4065(96)90002-X)

Anexos

Anexo 1: Tarjetas informativas de las Historias de Usuario

HISTORIAS DE USUARIO			
HISTORIA No.	1	PRIORIDAD	Alta
AUTOR	Jorge Ramírez Izquierdo	ITERACIÓN ASIGNADA	1
COMPONENTE	Módulo de ingresos		
DESCRIPCIÓN: Quiero registrar las facturas cobradas para que pueda ver de manera clara que impuestos retuvo la factura.			

HISTORIAS DE USUARIO			
HISTORIA No.	2	PRIORIDAD	Alta
AUTOR	Adela Vargas Gómez	ITERACIÓN ASIGNADA	2
COMPONENTE	Módulo de gastos		
DESCRIPCIÓN: Me gustaría generar un listado automático para que pueda tener los datos necesarios de los proveedores porque excel no los muestra como quiero.			

HISTORIAS DE USUARIO			
HISTORIA No.	3	PRIORIDAD	Alta
AUTOR	Julieta Torres Saiz	ITERACIÓN ASIGNADA	3
COMPONENTE	Módulo de declaraciones mensuales		
DESCRIPCIÓN: Quiero reconocer que datos exactos van en cada parte del programa del sat para enviar correctamente la declaración porque a veces es confuso.			

HISTORIAS DE USUARIO			
HISTORIA No.	4	PRIORIDAD	Alta
AUTOR	Pedro Jiménez Pineda	ITERACIÓN ASIGNADA	2
COMPONENTE	Módulo de gastos		
DESCRIPCIÓN: Quiero saber realmente cual es el subtotal porque los cfdi no ponen el que realmente aplica.			

HISTORIAS DE USUARIO			
HISTORIA No.	5	PRIORIDAD	Alta
AUTOR	Sergio Anaya Pascual	ITERACIÓN ASIGNADA	3
COMPONENTE	Módulo de declaraciones mensuales		
DESCRIPCIÓN: Me gustaría poder ver ayudas emergentes para saber qué es lo que significa lo que pide el sat en su programa.			

Anexo 2: Texto del script del pseudocódigo de Pseint

Algoritmo gCFDI

```
Escribir 'Usuario Entra a Gmail'
Escribir 'Usuario etiqueta correos con XML como Gastos'
Escribir 'Usuario entra a App Script y Ejecuta Script'
Escribir 'INICIA EJECUCIÓN DEL SCRIPT'
Repetir
    Escribir '¿Se revisaron todos los correos?'
    Escribir '1=Si 2=No'
    Leer Cantidad
    Si Cantidad=2 Entonces
        Escribir 'Por cada XML encontrado'
        Escribir '¿El XML está ya en Drive?'
        Escribir '1=Si 2=No'
        Leer UUID
        Si UUID=2 Entonces
            Escribir '¿El RFC es nuestro?'
            Escribir '1=Si 2=No'
            Leer RFC
            Si RFC=1 Entonces
                Escribir '¿Existe carpeta del año y mes?'
                Escribir '1=Si 2=No'
                Leer Carpeta
                Si Carpeta=1 Entonces
                    Escribir 'Mueve XML a carpeta correspondiente'
                    Escribir "Escribe los datos en hoja"
                SiNo
                    Escribir 'Crea carpeta del año y mes'
                    Escribir 'Mueve XML a carpeta correspondiente'
                    Escribir "Crea hoja del mes correspondiente"
                    Escribir "Escribe los datos en la hoja"
                FinSi
            SiNo
                Escribir 'Se ignora XML por RFC diferente'
            FinSi
        SiNo
            Escribir 'Se ignora XML por repetido'
            Escribir 'Siguiente XML'
        FinSi
    FinSi
Hasta Que Cantidad=1
Escribir 'Ya puedes ir a la aplicación web'
```

FinAlgoritmo

Glosario

A

API: Application Programming

B

BaaS: Backend as a Service

C

CFDI: Comprobante Fiscal Digital por Internet

E

ETL: Extraction Transformation Load

F

FaaS: Function as a Service

I

IVA: Impuesto al Valor Agregado

ISR: Impuesto Sobre la Renta

J

JSON: JavaScript Object Notation

P:

PaaS: Platform as a Service

R

REST: Representational State Transfer

RMF: Resolución Miscelánea Fiscal

S

SaaS: Software as a Service

SAT: Servicio de Administración Tributaria

SDP: Servicio de Declaraciones y Pagos

SHCP: Secretaría de Hacienda y Crédito Público

SOA: Service Oriented Architecture

SPA: Single Page Application

T

TIC: Tecnologías de la Información y Comunicación

X

XML: Extensible Markup Language

Tadeo Roberto Baeza Beltrán

INTEGRACIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE PARA UN SISTEMA DE INFORMACIÓN DE DECLARACIONES DE IMPUESTOS DE

 Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::21:204125496

Fecha de entrega

13 may 2025, 6:20 p.m. GMT-6

Fecha de descarga

3 ago 2026, 5:34 p.m. GMT-6

Nombre del archivo

Tadeo Roberto Baeza Beltrán.pdf

Tamaño del archivo

5.5 MB

165 páginas

29.961 palabras

207.694 caracteres

9% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

9%	 Fuentes de Internet
2%	 Publicaciones
0%	 Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	www.coursehero.com	<1%
2	Internet	ebookreading.net	<1%
3	Internet	tesis.ipn.mx	<1%
4	Internet	es.slideshare.net	<1%
5	Internet	docplayer.es	<1%
6	Internet	www.remineo.org	<1%
7	Internet	desarrolloweb.com	<1%
8	Internet	pdfcoffee.com	<1%
9	Internet	mley.mx	<1%
10	Internet	oldri.ues.edu.sv	<1%
11	Internet	news.microsoft.com	<1%

26	Internet	todosloshechos.es	<1%
27	Internet	www.gob.mx	<1%
28	Internet	redibai-myd.org	<1%
29	Internet	repositorio.ug.edu.ec	<1%
30	Internet	losimpuestos.com.mx	<1%
31	Internet	cia.uagraria.edu.ec	<1%
32	Internet	riaa.uaem.mx	<1%
33	Internet	www.scribd.com	<1%
34	Internet	etd.uum.edu.my	<1%
35	Internet	repositorioinstitucional.buap.mx	<1%
36	Internet	shreyashgupta20.wordpress.com	<1%
37	Internet	www.buenastareas.com	<1%
38	Internet	es.scribd.com	<1%
39	Internet	ingenieria.ute.edu.ec	<1%

12	Internet	bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083	<1%
13	Internet	datospdf.com	<1%
14	Internet	core.ac.uk	<1%
15	Internet	hdl.handle.net	<1%
16	Internet	ujat.mx	<1%
17	Internet	www.congresoucec.com.mx	<1%
18	Internet	flasco.repositorioinstitucional.mx	<1%
19	Internet	repositorio.upea.bo	<1%
20	Internet	repositorio.unal.edu.co	<1%
21	Internet	www.slideshare.net	<1%
22	Internet	1library.co	<1%
23	Internet	www.clubensayos.com	<1%
24	Internet	libroweb.alfaomega.com.mx	<1%
25	Internet	mauricio.mwebs.com.uy	<1%

40	Internet	cdn.goconqr.com	<1%
41	Internet	vnexplorer.net	<1%
42	Internet	blogs.deusto.es	<1%
43	Internet	firebase.googleblog.com	<1%
44	Internet	mriuc.bc.uc.edu.ve	<1%
45	Internet	repositorio.unheval.edu.pe	<1%
46	Internet	repositorio.uss.edu.pe	<1%
47	Publicación	Quiles Guzman, Mercedita. "Development of a Practical Guide for Lean Applicatio...	<1%
48	Internet	researchcommons.waikato.ac.nz	<1%
49	Publicación	Sousa, Andreia Sofia Pinto de. "A Interface Na e-Health: Proposta De principios D...	<1%
50	Internet	caelum.ucv.ve	<1%
51	Internet	libros.iiec.unam.mx	<1%
52	Internet	openrepository.aut.ac.nz	<1%
53	Internet	scholarhub.uny.ac.id	<1%

54	Internet	www.ilustrados.com	<1%
55	Internet	baixardoc.com	<1%
56	Internet	cathi.uacj.mx	<1%
57	Internet	coek.info	<1%
58	Internet	contadormx.com	<1%
59	Internet	hashdork.com	<1%
60	Internet	issuu.com	<1%
61	Internet	www.esencialcomunicacion.com	<1%
62	Internet	www.help400.com	<1%
63	Internet	www.ijert.org	<1%
64	Publicación	Frasser Pérez, Juliana Salamanca Alegría, Adriana Lorena. "Diseño e implement...	<1%
65	Internet	camposcontadores.com	<1%
66	Internet	chat.stackexchange.com	<1%
67	Internet	eprints.uanl.mx	<1%

68	Internet	experienceleague.adobe.com	<1%
69	Internet	idoc.pub	<1%
70	Internet	oa.upm.es	<1%
71	Internet	patents.google.com	<1%
72	Internet	repositorio.uci.cu	<1%
73	Internet	revistas.bancomext.gob.mx	<1%
74	Internet	uccaep.or.cr	<1%
75	Internet	web.siaa.unam.mx	<1%
76	Internet	www.dspace.uce.edu.ec	<1%
77	Internet	www.researchgate.net	<1%