



EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Orizaba

“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

OPCIÓN I.- TESIS

TRABAJO PROFESIONAL

“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE MARKETING
BASADO EN UN SISTEMA DE RECOMENDACIÓN PARA
EMPRESAS DE SERVICIOS”.

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN
INGENIERÍA ADMINISTRATIVA

PRESENTA:

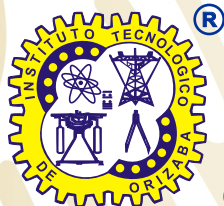
Ing. Juan José Pacheco Tehuintle

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. Guillermo Cortés Robles

CODIRECTOR DE TESIS:

Dr. Eduardo Roldán Reyes



ORIZABA, VERACRUZ, MÉXICO.

SEPTIEMBRE 2019



EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Orizaba

"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

FECHA: 10/09/2019
DEPENDENCIA: POSGRADO
ASUNTO: Autorización de Impresión
OPCIÓN: I

C. JUAN JOSE PACHECO TEHUINTLE
CANDIDATO A GRADO DE MAESTRO EN:
INGENIERIA ADMINISTRATIVA

De acuerdo con el Reglamento de Titulación vigente de los Centros de Enseñanza Técnica Superior, dependiente de la Dirección General de Institutos Tecnológicos de la Secretaría de Educación Pública y habiendo cumplido con todas las indicaciones que la Comisión Revisora le hizo respecto a su Trabajo Profesional titulado:

"DESARROLLO DE UN SISTEMA DE MARKETING BASADO EN UN SISTEMA DE RECOMENDACION PARA EMPRESAS DE SERVICIOS".

Comunico a Usted que este Departamento concede su autorización para que proceda a la impresión del mismo.

A T E N T A M E N T E

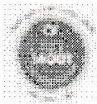

MARIO LEONCIO ARRIOJA RODRIGUEZ
JEFE DE LA DIV. DE ESTUDIOS DE POSGRADO



Avenida Oriente 9 Núm. 852, Colonia Emiliano Zapata, C.P. 94320 Orizaba, Veracruz, México

Tel. 01 (272) 7 24 40 96, Fax. 01 (272) 7 25 17 28 e-mail: orizaba@itorizaba.edu.mx

www.orizaba.tecnm.mx





EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Orizaba

"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

FECHA : 03/09/2019

ASUNTO: Revisión de Trabajo Escrito

C. MARIO LEONCIO ARRIOJA RODRIGUEZ
JEFE DE LA DIVISION DE ESTUDIOS
DE POSGRADO E INVESTIGACION.
P R E S E N T E

Los que suscriben, miembros del jurado, han realizado la revisión de la Tesis del (la) C. :

JUAN JOSE PACHECO TEHUINTLE

la cual lleva el título de:

"DESARROLLO DE UN SISTEMA DE MARKETING BASADO EN UN SISTEMA DE RECOMENDACION PARA EMPRESAS DE SERVICIOS".

Y concluyen que se acepta.

A T E N T A M E N T E

PRESIDENTE : DR. **GUILLERMO CORTES ROBLES**

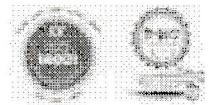
SECRETARIO : DR. **EDUARDO ROLDAN REYES**

VOCAL : **M.A.E. FERNANDO AGUIRRE Y HERNANDEZ**

VOCAL SUP. : **DRA. EDNA ARACELI ROMERO FLORES**

EGRESADO(A) DE LA MAESTRIA EN **INGENIERIA ADMINISTRATIVA**

OPCION: **I** **Tesis**



Agradecimientos.

Se agradece al Tecnológico Nacional de México campus Orizaba por haber facilitado sus instalaciones para el desarrollo del presente trabajo de investigación. De igual forma se agradece al Consejo Nacional de Ciencia en Tecnología CONACYT por haber financiado la investigación y la preparación académica en el programa de Maestría en Ingeniería Administrativa. También se agradece al personal docente que con su vasta preparación facilitó la capacitación en todos los rubros que marca el programa de MIA. Y finalmente pero no menos importante se agradece al personal administrativo por la gestión de los trámites para consecución de cada objetivo del programa.

Resumen.

El presente trabajo de tesis enmarca una investigación que propone una solución para una de las problemáticas que generan el alto índice de mortalidad de las mipymes en México, la baja explotación de tecnologías de la información con propósitos de e-commerce, y la falta de una formación técnica para personas no expertas en el diseño de servicios. Se presenta una investigación documental sobre el estado del arte en lo relacionado a las diferentes metodologías que se están utilizando en otras partes del mundo, para diseñar de manera efectiva y eficiente servicios que puedan ser exitosos y replicables. Se aborda de igual manera un estado del arte sobre diferentes procedimientos para el desarrollo de un sistema de recomendación y cómo plantear y resolver las problemáticas para las cuales fueron diseñados. Es necesario subrayar que es con base en la investigación documental que se propone una metodología fundamentada entre el Design Thinking y el Análisis Funcional. Esta metodología fue pensada para asistir a los emprendedores durante el diseño de nuevos servicios. Para el caso particular de la presente tesis, la metodología se aplica al desarrollo de un servicio de marketing basado en un sistema de recomendación para empresas de servicios. Finalmente se presentan los resultados del proyecto, las conclusiones y las áreas de oportunidad que se detectaron.

Palabras clave: Diseño, servicio, recomendación, marketing, sistema.

Abstract.

This master dissertation depicts a research project that proposes a framework to face one of the problems that produce the high mortality rate of MSMEs in Mexico, which also generates the low exploitation of information technologies for e-commerce purposes and the lack of technical training of entrepreneurship or non-experts in the service design.

State of the art explores some methodologies for service design. The goal is to facilitate the replicability of the service. Also, this research focuses on the design of a recommender system and its inherent challenges. Hence, the methodology in this work is based on Design Thinking and Functional Analysis approaches. This methodology was designed to assist entrepreneurs in the design of new services. The case study proposes a recommender system for service companies. Finally, the last section presents some results, conclusions, and the areas of opportunity that were detected.

Keywords: Design, service, recommendation, marketing, system.

Contenido.

Capítulo 1.....	2
Generalidades.....	2
1.1. Planteamiento del problema.	2
1.2. Objetivo general.....	4
1.2.1.Objetivos específicos.	4
1.3. Justificación.	4
1.4. Hipótesis.....	6
1.5. Metodología.....	6
1.6. Descripción detallada de la metodología.....	12
1.7. Verificación del diseño metodológico mediante un caso didáctico	23
1.7.1. Caso didáctico sobre el diseño de un servicio de trasplante de árboles o plantas de gran tamaño.....	23
1.7.2. Discusión del caso didáctico.....	37
1.7.3. Conclusiones del caso didáctico.....	39
1.8. Posicionamiento de la tesis.....	40
1.9. Organización de la tesis.....	41
Capítulo 2.....	43
Marco teórico	43
2.1. Metodología Design Thinking.....	43
2.2. Herramientas de Design Thinking.....	44
2.2.1. Herramientas para empatizar.	45
2.2.2. Herramienta para definir el reto	48
2.2.3. Herramienta para idear soluciones.....	52
2.2.4. Herramientas para prototipado.....	53
2.2.5. Forma de evaluación de prototipos.....	55

2.3. Conceptos fundamentales de los sistemas de recomendación.	56
2.4. Arquitectura general de un sistema de recomendación.....	57
2.5. Algoritmos de filtrado	58
2.6. El proceso de creación de los sistemas de recomendación.	60
2.7. Relación con el trabajo.	62
2.7.1. Descripción de la propuesta.	62
2.7.2. Proceso de control de la información.....	62
2.7.3. Validación del sistema.....	63
2.7.4. Usabilidad de la aplicación y experiencia del usuario.	64
2.8. Herramientas a utilizar en el desarrollo del sistema de recomendación de servicios.....	65
2.8.1. Balsamiq mockups	65
2.8.2. StarUML.....	67
2.8.3. MySQL.....	68
2.8.4. Spring Framework.....	68
2.8.5. API Google Maps.	69
2.9. Teoría de promoción.....	69
2.10. Teoría de promoción cruzada.....	71
Capítulo 3.....	72
Desarrollo del sistema de recomendación.....	72
3.4. Prototipado.	86
3.5. Evaluación.	94
3.5.1. Evaluación del algoritmo de recomendación.....	95
Capítulo 4.....	98
Prueba piloto	98
4.1. Criterios de selección de clientes y usuarios.....	98
4.2. Validación de la población.	99

4.3. Legalidades y registro de obra.....	101
4.4. Validación por el cliente	101
4.5. Procedimiento para el registro de un usuario.....	101
4.5.1.Procedimiento para dar de alta una tienda.	104
4.6. Validación del diseño	107
Capítulo 5.....	113
Resultados	113
5.1. Opinión de los usuarios.	117
5.1.1. Encuesta de aceptación.	118
5.1.2. Entrevista.	121
5.2. Discusión del caso real.	122
Conclusiones.....	126
Bibliografía.	130
ANEXO I. Cuestionario.....	134
ANEXO II. Cálculo de muestra representativa.....	137
ANEXO III. Resultados de Cuestionario para MiPymes de la ciudad de Orizaba, Ver.	139
ANEXO IV. Estancia académica internacional.....	151
ANEXO V. Envío de artículo a revista Acta universitaria	152
ANEXO VI. Constancia curso Fundamentos de las redes inalámbricas y sus aplicaciones, la esencia de lo intangible.	153
ANEXO VII. Certificado de curso: Emprendimiento: de la idea a la empresa premio Santander.	154

Lista de figuras.

Figura 1. Esquema de la metodología propuesta.	12
Figura 2. Esquema de modelado de la problemática en un diagrama FA.	13
Figura 3. Selección del área de oportunidad dentro del FA.	14
Figura 4. Comparativa entre el estado inicial y final del sistema.	18
Figura 5. Diagrama FA para la identificación de los elementos del sistema y sus relaciones funcionales.	24
Figura 6. Numeración de las relaciones donde existen áreas de oportunidad.	25
Figura 7. Selección del área de oportunidad que se desea aprovechar para la creación de un nuevo servicio.	26
Figura 8. Diseño conceptual del servicio de trasplante de árboles y construcción.	35
Figura 9. Diagrama FA resultante al integrar el elemento "servicio de trasplante de árboles y construcción".	36
Figura 10. Mapa de empatía.	46
Figura 11. Nomenclatura del análisis funcional (fuente: Delgado, et. al. 2018).	47
Figura 12. Esquema de llenado de la matriz de comparaciones pareadas.	49
Figura 13. Cálculo de Lambda max.	50
Figura 14. Esquema modelo de negocios Canvas (Fuente: Osterwalder, 2014).	53
Figura 15. Esquema general de back y front office.	54
Figura 16. Comparativa entre el estado inicial y final del sistema.	56
Figura 17. Arquitectura general de un sistema de recomendación (Basado en: Bobadilla, et. al., 2013).	58
Figura 18. Esquema de proceso de recomendación (basado en Verdejo, 2017)	60
Figura 19. Ejemplo de maqueta de aplicación de escritorio.	66
Figura 20. Ejemplo de maqueta de aplicación móvil.	66
Figura 21. Ejemplo de maqueta de aplicación para tableta.	66
Figura 22. Ejemplo de maqueta de sitio web.	67
Figura 23. Esquema FA de la problemática.	74
Figura 24. Numeración de las funciones con área de oportunidad.	75
Figura 25. Delimitación del área de interés.	76
Figura 26. Esquema general back y front office para el servicio de marketing basado en un sistema de recomendación.	88
Figura 27. Arquitectura del sistema de recomendación de servicios.	89

Figura 28. Interfaz inicial de la plataforma.	92
Figura 29. Ventana de inicio de sesión.	92
Figura 30. Interfaz de registro.	93
Figura 31. Ventana de promociones.	93
Figura 32. Formulario para cambio de rol de "usuario" a "cliente".	94
Figura 33. Esquema de diapositivas para presentación con los participantes de la prueba piloto.	95
Figura 34. Formulario de registro de usuario.	102
Figura 35. Ejemplo de llenado de formulario de registro de usuario.	102
Figura 36. Verificación de la cuenta.	103
Figura 37. Captura de dirección del usuario.	103
Figura 38. Interfaz de usuario con sesión iniciada.	104
Figura 39. Formulario inicial para anunciar servicios.	104
Figura 40. Ejemplo de llenado de formulario.	105
Figura 41. Captura del medio de contacto.	106
Figura 42. Captura de dirección de la tienda.	106
Figura 43. Tienda dada de alta en la plataforma.	107
Figura 44. Componente intuitivo "campo de búsqueda".	108
Figura 45. Componentes intuitivos del sistema.	108
Figura 46. Verificación de cuentas de correo electrónico.	109
Figura 47. Información detallada de cada servicio que se publica en la plataforma.	110
Figura 48. Interfaz de aplicación para IOS y Android.	111
Figura 49. Interfaz de la plataforma Web.	114
Figura 50. Interfaz de inicio de sesión de la aplicación móvil.	114
Figura 51. Fanpage en Facebook para la distribución de la plataforma.	115
Figura 52. Proporción de registros en la plataforma.	116
Figura 53. Comparativa de metodologías, propuesta, caso práctico y caso real.	124
Figura 54. Síntesis de metodologías aplicadas.	125

Lista de tablas.

Tabla 1. Comparativa de metodologías para el diseño de servicios.	11
Tabla 2. Metodologías de diferentes autores que desarrollaron SR's.	21
Tabla 3. Importancia de las relaciones con área de oportunidad.	27
Tabla 4. Escala de ponderación del proceso de jerarquización AHP (Fuente: Osorio, et. al., 2008).	27
Tabla 5. Matriz de comparaciones pareadas para las relaciones funcionales seleccionadas.	28
Tabla 6. Matriz normalizada.	29
Tabla 7. Cálculo de la razón de consistencia.	29
Tabla 8. Business Model Canvas para empresa de trasplante de árboles y construcción.	31
Tabla 9. Organización de la tesis.	41
Tabla 10. Escala de comparación de Saaty (Fuente: Osorio y Orejuela, 2008).	48
Tabla 11. Matriz normalizada y promedios de importancia relativa.	50
Tabla 12. Índices de consistencia aleatoria conforme al tamaño de la matriz (fuente: Osorio y Orejuela, 2008).	51
Tabla 13. Matriz de comparación pareada para jerarquización de relaciones funcionales.	77
Tabla 14. Matriz normalizada.	77
Tabla 15. Razón de consistencia.	78
Tabla 16. Matriz de comparación de propuestas de solución.	79
Tabla 17. Matriz de comparación pareada.	79
Tabla 18. Matriz normalizada.	79
Tabla 19. Razón de consistencia.	80
Tabla 20. Modelo de negocios para un sistema de marketing usando un SR para empresas de servicios, en formato Canvas.	81
Tabla 21. Criterios de selección de participantes en la prueba piloto.	99
Tabla 22. Validación de la población respecto de los criterios de selección.	100
Tabla 23. Lista de participantes en prueba piloto.	116

Introducción.

El proyecto surge a raíz de una problemática latente en México. Es muy común en la actualidad ver el surgimiento de comercios que al cabo de un tiempo son clausurados por no ser sostenibles. La mayoría de estas entidades económicas son MiPyMes, las cuales conforman el 95% de todas las entidades económicas en México. Estas MiPyMes tenían un índice de mortalidad del 42% en 2015, y este índice se incrementó hasta un 65% en 2017. Estas son cifras alarmantes considerando que las MiPyMes generan más de dos terceras partes de los empleos en México. Eso sin contar las pérdidas materiales y monetarias que los dueños de negocio y emprendedores, sufren al clausurar sus establecimientos, los cuales muchas veces son financiados con recursos provenientes de cajas de préstamo, o financiamiento bancario, dejando a los microempresarios en una situación financiera complicada donde su negocio cada vez es menos sostenible y sus deudas se incrementan día con día. Las preguntas clave en este punto del proyecto fueron ¿cómo ayudar a las micro y pequeñas empresas a ser más sostenibles? ¿A qué sector del comercio enfocarse para implementar soluciones? ¿Qué puede hacer a las empresas más sostenibles y competitivas?

Capítulo 1

Generalidades

1.1. Planteamiento del problema.

Una de las mejores formas de promover un producto, y más específicamente un servicio, es a través de la recomendación hecha por un usuario satisfecho. En la actualidad las personas demandan referencias que les brinden confianza al momento de adquirir un producto o servicio, con el propósito de facilitar la toma de decisiones e identificar la mejor alternativa que se ajuste a sus necesidades. Parámetros como garantía, precio, calidad y ubicación son fundamentales para facilitar la toma de decisiones al momento de realizar una compra. Así mismo, lo es también la disponibilidad de opciones y la información actualizada para elegir la empresa que le brinde la mayor confianza para realizar la transacción comercial. Las personas, como elementos activos en el proceso de compra, buscan siempre poder aprovechar oportunidades y obtener siempre beneficios que superen sus expectativas, como por ejemplo descuentos, bonificaciones o atención postventa. De igual manera, también se encuentran los actores empresariales que, del mismo modo que las personas, buscan proveerse de insumos y para ello siempre desean optar por la mejor opción. Independientemente de si se busca comprar en menor o mayor cantidad, en la actualidad las personas tienden a informarse antes de adquirir un producto y/o servicio (Thinkwithgoogle, Hubspot, 2018). En consecuencia, las personas buscan referencias que les garanticen la satisfacción de sus necesidades de manera rápida, eficiente y eficaz, teniendo opciones de donde elegir, pero desechando información que no requieren. Para alcanzar este propósito, existen en la actualidad tecnologías que permiten filtrar el exceso de información. Una de estas tecnologías son los llamados sistemas de recomendación. Aunque los resultados de los sistemas de recomendación son buenos atendiendo aspectos de filtrado de información y generando las mejores sugerencias para los usuarios de estos sistemas, se han enfocado en aplicaciones tales como la geolocalización, la educación, el turismo, el entretenimiento y el comercio electrónico. A nivel mundial, su aplicación en el campo del comercio es muy dinámica. En consecuencia, mediante un sistema de recomendación es posible atender las necesidades de promoción y comercialización del ofertante de productos y/o servicios, como es el caso de las MiPyMes, las cuales también buscan en las tecnologías digitales una manera de incrementar la rentabilidad de sus establecimientos. Cabe mencionar que el 95% de las entidades económicas del país son

MiPyMes, las cuales tienen recursos limitados y, por ende, dificultad para implementar sofisticadas estrategias de marketing que les permitan obtener un adecuado posicionamiento en el mercado. Así mismo es importante tomar en cuenta que conforme a los resultados obtenidos de la ENAPROCE en 2015 el índice de mortalidad de las MiPyMes es del 42% dentro de los primeros 5 años. Según estudios del Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM) en su diagnóstico 2016, entre las causas que generan la elevada tasa de mortalidad de las MiPyMes se encuentra la falta de capacitación para innovar y limitaciones para implementar técnicas y tecnologías a procesos productivos y servicios de comercialización. Pasando a un contexto local, en la ciudad de Orizaba existen 3454 entidades económicas (MiPyMes) registradas en la base de datos del SIEM 2018, consultada en junio del mismo año. De éstas, el 68% y el 23% son de giro comercial y de servicios respectivamente. Esto conforme a los resultados obtenidos en un estudio realizado en esta ciudad. En este estudio se obtuvo que el 42% de las empresas que se encuentran operando actualmente en la ciudad de Orizaba tienen una antigüedad que está en un rango de entre uno y tres años. Esta situación significa que su riesgo de mortalidad es elevado. Por tanto, es imperante implementar estrategias que les permitan a las empresas mantener su posición en el mercado. Esto implica que las empresas deben ser capaces de mantener una determinada productividad y rentabilidad para ser sostenibles. El logro de los objetivos financieros se alcanza mediante diferentes estrategias, sin embargo, la más frecuente es a través del incremento de sus ingresos, los cuales tienen una relación directa con sus estrategias de marketing. A partir de este hecho, es de vital importancia resaltar que la falta de estrategias de promoción es uno de los principales factores que afectan negativamente al 45% de las empresas que operan actualmente en la ciudad de Orizaba. Lo anterior conforme a los resultados de una encuesta aplicada en la mencionada ciudad. El estudio y los resultados se encuentran en el presente documento en los anexos I, II y III. En la exploración del mercado se evaluó la relación beneficio-costos de diferentes medios de promoción como e-mail, radio, prensa, página web y redes sociales. De acuerdo con la información recolectada, el 70% de los encuestados calificaron a las redes sociales como una forma muy eficiente para hacer promoción. Por el contrario, el 39% de los encuestados manifestaron que uno de los mayores inconvenientes de este tipo de promoción es que demanda bastante tiempo. Otra fracción de los encuestados, equivalente al 23%, indicó que es un medio de promoción difícil. La dificultad de acceso a un medio de publicidad agrava el problema de las entidades económicas de la ciudad de Orizaba, pues

además de que tienen necesidad de hacer promoción, tienen dificultades para poder aprovechar los medios digitales y sus beneficios. Dada esta panorámica de las entidades económicas de la ciudad de Orizaba, es necesario brindar un servicio de marketing que les permita incrementar su presencia en los medios digitales, de manera efectiva, eficiente, sin afectar significativamente su rentabilidad. El logro de este propósito conducirá a diferentes beneficios: en un mediano plazo a la disminución del riesgo de mortalidad, y a corto plazo otorgando un valor al cliente del servicio. Pero más allá de eso, al ofrecer un valor al usuario superando sus expectativas y estimulando las ventas.

1.2. Objetivo general.

Desarrollar un sistema de marketing utilizando una metodología de diseño basada en el usuario, para recomendar diferentes tipos de servicios en la ciudad de Orizaba usando tecnologías de información.

1.2.1. Objetivos específicos.

Diseñar la arquitectura de integración del sistema de recomendación para que cumpla con los requerimientos de información promocional relacionada con las peticiones de los usuarios.

Validar la arquitectura diseñada mediante casos hipotéticos para corregir deficiencias.

Codificar los módulos que integrarán la arquitectura del sistema de recomendación para darle funcionalidad.

Identificar diez unidades de servicio en la ciudad de Orizaba para realizar la prueba piloto y obtener un retorno de la experiencia del cliente y del usuario.

1.3. Justificación.

Las estrategias de marketing son elementos de vital importancia para cualquier empresa, dado que tiene relación directa con el nivel de ventas. Es por ello que la estrategia en este aspecto debe ser muy eficiente para asegurar una adecuada relación costo beneficio al implementarlas. A menudo, el despliegue de una estrategia de marketing suele representar una problemática para las micro y pequeñas empresas. Cabe mencionar que, en México, el 95% de las entidades económicas son MiPyMes y por tal motivo representan un área de

oportunidad para generar un nuevo modelo de negocio que vele por los intereses de las mencionadas entidades.

Por otro lado, a través de la encuesta realizada (misma que se encuentra en los anexos I, II, III) en la ciudad de Orizaba se pudieron determinar las necesidades y requerimientos de las MiPyMes de esta ciudad en lo referente a las estrategias de promoción. Dentro de este estudio quedó documentado que el área de oportunidad para la implementación de un nuevo modelo de negocio enfocado a las estrategias de promoción es amplia, puesto que en la ciudad existen 3604 entidades económicas de las cuales 3454 son MiPyMes. El giro económico predominante en la ciudad de Orizaba es el comercio y los servicios. Estas unidades económicas tienen deficiencias en sus estrategias de promoción. Siendo este el caso, es necesario implementar un modelo de negocio que busque potencializar sus estrategias de promoción. Esto significa brindar herramientas para mejorar su rentabilidad, la cual es indispensable para la sostenibilidad de cualquier entidad económica. Al mismo tiempo existirá la posibilidad de que en el largo plazo se contribuya a reducir el índice de mortalidad de las MiPyMes de esta ciudad. Con mejores herramientas de marketing las empresas serán capaces de captar mayor cantidad de clientes. En consecuencia, se genera mayor rentabilidad, mayor sostenibilidad y una esperanza de vida más extensa. Teniendo presentes esos datos, y con base en el estudio realizado, se podría beneficiar al 42% de las unidades económicas que actualmente se encuentran operando en la ciudad de Orizaba, las cuales tienen una antigüedad no mayor a tres años. Implementar servicios de marketing, a costos que las MiPyMes puedan cubrir sin que comprometan significativamente su rentabilidad, es una forma de generar valor compartido. En otras palabras, en la actualidad las MiPyMes generan 7 de cada 10 empleos en el país y al contribuir con la sostenibilidad de manera indirecta se contribuye a mantener los empleos que estos generan. Así mismo se podrán obtener beneficios de las tecnologías de la información y la comunicación aplicándolos a las MiPyMes de Orizaba. De esta manera se podrá aprovechar lo que el 70% de los encuestados considera como los medios de promoción más eficientes. De igual manera al utilizar medios de marketing digital se estará contribuyendo con el medio ambiente, al no utilizar medios impresos.

Visto desde la perspectiva del usuario, un sistema de recomendación ofrece diversos beneficios ya que ofrecerá al usuario información de interés, acorde a sus necesidades. De igual manera la implementación del sistema de recomendación para usuarios empresariales, representará para sí mismos otra herramienta más para disminuir tiempos

en la búsqueda de un servicio que requieran, ya que el proceso de toma de decisiones se facilita al tener información que pueden comparar y optar por la opción que mejor satisface sus requerimientos.

Finalmente, la implementación del sistema será otra razón para que exista una sana y equitativa competencia entre las micro y pequeñas empresas de la zona de Orizaba. Por lo tanto, se concluye que al brindar un servicio de marketing que les permita promocionarse de manera efectiva, incrementará la rentabilidad de las unidades empresariales al asistir y facilitar la toma de decisiones del usuario.

1.4. Hipótesis.

La inclusión y adecuado uso de un sistema de recomendación en las estrategias de marketing de las MiPyMes de servicios de la ciudad de Orizaba, satisface parcialmente sus necesidades de promoción.

1.5. Metodología.

La metodología para la creación del sistema de marketing basado en un sistema de recomendación que se plantea en el presente documento, se basa en el conocimiento identificado en el estado del arte que se enfoca al desarrollo de servicios y sistemas de recomendación. La primera sección explora las metodologías más empleadas en el diseño de nuevos servicios. Posteriormente, se describe una metodología para el desarrollo de sistemas de recomendación.

Con respecto al diseño de servicios, se han hecho múltiples esfuerzos para crear metodologías lo suficientemente eficientes para guiar la generación de un diseño conceptual de un servicio. Tal es el caso de Wang, Lee y Trappey (2017), quienes desarrollaron un marco de trabajo incorporando la metodología de Service Blueprint, TRIZ y QFD, aplicado a un caso de estudio de un servicio para ordenar comida. La metodología propone, en primera instancia, la definición del problema haciendo uso de la herramienta QFD, para convertir la voz del cliente en requerimientos y contradicciones del sistema. En segundo lugar, se plantea una solución para el problema haciendo uso de la matriz de contradicciones de TRIZ, en la cual se busca de manera sistemática la mejor manera para atender los requerimientos del problema definido. En la tercera fase de su metodología (evaluación de la solución) haciendo uso nuevamente de la herramienta QFD se hace una

evaluación para determinar cuál de las alternativas de solución es la mejor y sobre esta definir en un blueprint las funciones que se deben ejecutar. Andriankaja et. al. (2018) implementaron un marco de trabajo para el diseño de sistemas de productos- servicios con el propósito de crear un método que pudiera integrarse a la industria de una mejor manera y que fuera un apoyo para equilibrar los modelos de negocio atendiendo a los intereses de las partes interesadas o stakeholders. Su metodología integra el PSS (Product-Service System) y el análisis funcional extendido, y lo aplican en tres fases. En la primera etapa realizan un análisis del contexto de la problemática; en la segunda etapa hacen un análisis funcional externo para PSS y en la tercera etapa hace un análisis funcional interno y un diseño detallado. Por su parte Van Husen y Hearberle (2018) presentan un marco de trabajo para el diseño de servicios basado en parámetros. Este marco de trabajo lo llaman ParBaSe, y permite al diseñador convertir los requerimientos de las partes interesadas en artefactos para el diseño del servicio utilizando la metodología que proponen. El modelo de marco de trabajo contempla cuatro dimensiones, estas son: modelo de gobierno, el modelo del producto, el modelo del proceso y el modelo de recursos. Como primer paso el diseñador del servicio con ayuda del o los expertos, establecen los modelos de gobierno y de producto, seleccionando las categorías de servicio apropiadas. Posteriormente por cada categoría se hace una selección de subcategorías y los parámetros preferidos y se efectúa una ponderación de parámetros. Con estas acciones se crea el modelo de producto y de gobierno, y en función de la información disponible de estos dos modelos, se derivan los modelos de proceso y recursos. De manera resumida la metodología ParBaSe consta de 3 etapas. Primero se realiza la identificación de los requerimientos de los stakeholders; en segundo lugar, el desarrollo de los modelos de gobernanza y producto; y finalmente la creación e implementación de los modelos de proceso y recursos.

Beltagui, Sigurdsson, et. Al. (2017) proponen una metodología para resolver los retos que enfrentan las empresas de servicios profesionales (PSF)¹ en el Reino Unido. Este tipo de empresas enfrentan el reto de estandarizar sus procesos e incrementar la calidad. En su investigación los autores encontraron que las deficiencias que presentaron las PSF se debía a diferencias en la concepción mental de lo que debía ser el servicio. Esto por parte de los diferentes actores (administración pasada, nueva administración y empleados) que participan en el proceso de la prestación del servicio. A través de su estudio, los autores

¹ Por sus siglas en inglés Professional Service Firms.

demonstraron que el proceso de articulación del concepto de servicio compartido reduce las deficiencias en el desempeño de las PSF. Para este estudio se utilizó una metodología narrativa que consistió en la aplicación de entrevistas y trabajo de campo para capturar y contrastar las perspectivas de los empleados, de la administración saliente y de la administración nueva, durante un cambio organizativo en una PSF. En otro trabajo, Imran et. Al. (2017) proponen una metodología para el diseño de servicios basada en la gobernanza. Esta, con el propósito de atender deficiencias en los métodos tradicionales de diseño de servicios como, objetivos financieros, mercadotecnia y relación con el cliente. Su metodología incluye un marco de trabajo con los modelos de proceso, producto y recursos. Los autores destacan que la metodología puede ser aplicada para servicios de productos industriales, pero también puede ser transferido para atender necesidades a nivel individual. El marco de trabajo consta de tres etapas, en la primera, se definen de manera general los requerimientos de los stakeholders. En la segunda etapa, los esfuerzos se centran en convertir los requisitos generales en preceptos de diseño. Esto apoyándose en los modelos de gobernanza, producto y proceso. Finalmente, en la tercera etapa del desarrollo del servicio los preceptos de diseño definidos en la etapa dos, se implementan mediante el establecimiento de los parámetros de diseño de servicio de los modelos de procesos y recursos. Desde otra perspectiva, Prendeville y Boken (2017) presentan una investigación en la cual argumentan que el crecimiento de una empresa no debe estar necesariamente ligado al expansionismo. A lo que hacen referencia es que las empresas pueden generar mayor valor para los stakeholders a través de servicios bien diseñados. Para demostrarlo presentan una sinergia entre el diseño de servicios y el modelo de negocios sostenible. Su metodología consta de cuatro pasos, en primer lugar, se realizan actividades de empatía y mapas de viaje del cliente; al mismo tiempo que se crean las bases para los mapas de los stakeholders y talleres de co-creación, los cuales se desarrollan a detalle en la segunda etapa. En la tercera etapa se crean los blueprints y finalmente en la cuarta etapa se definen los puntos de contacto. Por su parte Scherer & Kloeckner (2016) propusieron una metodología que incorpora el Design Thinking y el Análisis de Negocios (BA por sus siglas en inglés) al proceso de creación de un Sistema de Producto-Servicio PSS. Conforme a su investigación descubrieron que el PSS es un proceso que tenía áreas de oportunidad al momento de actualizar los modelos de negocios. En otras palabras, incorporaron el DT para desarrollar conforme a las necesidades de los clientes y acoplarlas con los objetivos de la empresa. De igual forma, los autores plantearon la incorporación del BA, que es otra forma

de nombrar al proceso de recolección de información a través de múltiples sensores ubicuos. A este proceso también se le conoce como dataminig, y es bastante útil para la obtención de grandes cantidades de información y de esta manera alimentar el proceso de empatía de la metodología propuesta por los autores. Los autores utilizaron una particular forma de DT, la cual, se conforma de cinco fases. Las fases de su metodología son: inspiración, ideación, proceso de prototipado, proceso de validación y evaluación. Finalmente, Chapman, Yao y Engling (2018) presentan un caso de estudio aplicando DT para la creación de una revista digital para la Universidad de Medicina de Michigan. En su artículo hacen énfasis en la empatía y la constante retroalimentación para cada etapa del desarrollo del sitio web que prestará servicio a diferentes tipos de usuarios. Cabe resaltar que la herramienta que usaron para la recolección de las opiniones de los usuarios fueron cuestionarios y la información recolectada fue resumida en matrices de requerimientos. Para la jerarquización entre usuarios se usó el mapa de círculos concéntricos y se ubicaron a los tres tipos de clientes dentro del mapa. En el centro del mapa quedaron los estudiantes de medicina; en el círculo número dos se ubicaron los profesores de la universidad y en el círculo más externo se ubicó el personal administrativo de la universidad. Las etapas posteriores que fueron el diseño de la interfaz, los componentes del sistema y la navegabilidad fueron puestas a disposición de un grupo de usuarios de prueba que brindaron opiniones para mejorar el servicio que proveería la revista digital.

Con base en las investigaciones presentadas, se puede observar que existen múltiples combinaciones de herramientas que tienen como objetivo la creación de un marco de trabajo que facilite el diseño e implementación de un servicio. Se aprecia que el dominio de aplicación corresponde con el diseño de nuevos servicios o para incrementar la competitividad de una empresa ya establecida. El presente artículo propone una metodología para asistir el diseño de servicios que combina el diseño basado en el usuario mediante el uso de Design Thinking (DT) y el Análisis Funcional (FA). El aporte de combinar estas dos metodologías es la aplicación del Análisis Funcional en las fases iniciales del DT. Es decir, en la identificación del sistema y su problemática, y poniendo las bases para el desarrollo de soluciones. Dado que FA es una metodología de análisis, resulta útil aplicarla para la identificación de áreas de oportunidad en un sistema existente, para posteriormente con los hallazgos obtenidos proponer una solución en forma de servicio. Por ejemplo, en la sala de espera de un hospital, la cual en teoría fue diseñada para brindar ciertos preceptos de servicio a sus usuarios, sin embargo, muchas veces, estos preceptos no se cumplen.

Entonces en este escenario se aplicaría el Análisis Funcional para visualizar de manera gráfica la calidad de las relaciones funcionales que guardan los elementos del sistema “sala de espera”, y con la información obtenida, se pueden detectar áreas de oportunidad para brindar un nuevo o mejor servicio en el sistema. Por su parte, el DT requiere que en su primera y segunda fase se identifique un problema de diseño. El FA es una metodología de análisis ampliamente utilizada para tal fin. Con base en esta complementariedad se propone una metodología para conectar las ventajas del DT con el FA. Explicado esto, la metodología propuesta se conforma de la siguiente manera:

- 1) La primera etapa se centra en empatizar, es decir, definir en qué área se encuentra el problema o en qué área se desea implementar un nuevo servicio y hacer empatía con los stakeholders para identificar sus requerimientos, descifrar su contexto y capturar las diferentes perspectivas e intereses. Es en esta fase en donde se implementa el uso de FA para el análisis de las relaciones funcionales entre los elementos del sistema objeto de estudio.
- 2) La segunda etapa se concentra en definir. Esto implica delimitar el alcance del proyecto que se desea desarrollar. En esta etapa los resultados obtenidos del FA son útiles, ya que permiten visualizar cuáles son los elementos y las relaciones en los que hay conflictos. Adicionalmente, con el uso del proceso de jerarquización o AHP, se puede saber en qué elementos del sistema el equipo de diseño debe poner atención para delimitar el proceso de diseño y evaluar una solución.
- 3) La tercera etapa es idear, aquí el equipo de diseño debe proponer diferentes alternativas de solución para el reto planteado en la etapa dos. Las ideas pueden ser presentadas en forma de modelos de negocios tipo Canvas
- 4) La cuarta etapa es el prototipado, la cual para el caso particular del diseño de servicios puede hacerse con diagramas de back y front office.
- 5) La quinta etapa es la evaluación de los prototipos creados. Para esta tarea se propone poner disposición de los usuarios stakeholders los prototipos creados para obtener su retroalimentación.

En la tabla 1, se muestra una comparativa de metodologías para el diseño de servicios y al mismo tiempo se introduce la metodología propuesta.

Tabla 1. Comparativa de metodologías para el diseño de servicios.

Autor	Metodología				
	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5
Andriankaja, Boucher & Medini (2018)	Análisis de contexto de la problemática	Análisis funcional externo para PSS	Análisis funcional interno y diseño detallado		
Chapman, Yao, Engling (2018)	Empatizar	Definir el reto	Idear soluciones	Prototipado	Evaluación
Imran, Van Husen & Heaberle (2018)	Identificación de requerimientos	Creación de modelos de producto y gobernanza	Creación de modelos de recursos y procesos		
Wang, Lee & Trappey (2017)	Definición del problema	Búsqueda de alternativas de solución	Evaluación de las alternativas de solución		
Beltagui, Sirgudsson, Candi & Riedel (2017)	Entrevistas	Trabajo en campo	Contraste de perspectivas		
Imran, Heaberle & Van Husen (2017)	Definición general de requerimientos de los stakeholders	Definición de preceptos de diseño del servicio	Conversión de precepto de diseño en parámetros de servicio		
Prendeville & Boken (2016)	Procedimiento de empatía con stakeholders	Mapas de stakeholders y talleres de co-creación	Desarrollo de blueprints	Definición de puntos de contacto	Evaluación
Scherer, Kloeckner (2016)	Inspiración	Ideación	Proceso de prototipado	Proceso de validación	Evaluación
Metodología propuesta	Empatizar utilizando FA	Aplicación de AHP y definir el reto	Idear soluciones	Prototipado	Evaluación

Para ejemplificar de manera gráfica, en la figura 2, se muestra un esquema de desarrollo de la metodología propuesta para el desarrollo del proyecto de tesis.

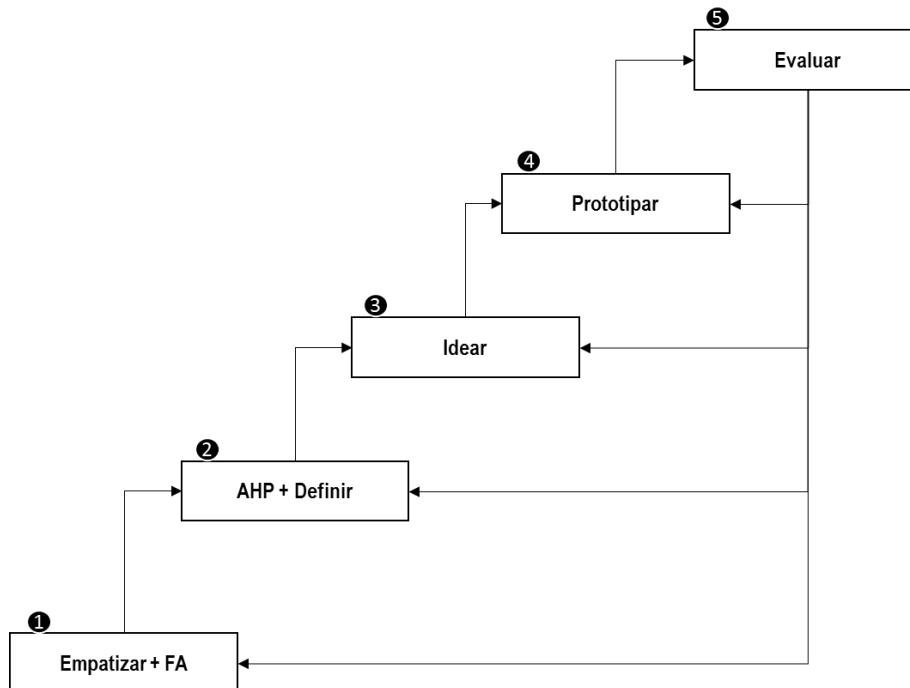


Figura 1. Esquema de la metodología propuesta.

1.6. Descripción detallada de la metodología.

Etapa 1. Empatizar. Para esta primera etapa de la metodología, es útil para el equipo de diseño hacer investigación documental, entrevistas, observación directa. De esta manera el equipo de diseño dispondrá de información suficiente para modelar una serie de relaciones entre factores diversos mediante un diagrama de análisis funcional (FA). Para modelar la problemática en un diagrama de análisis funcional (FA) es necesario que el equipo de diseño examine la información recabada y defina los preceptos de diseño del servicio que se pretende desarrollar. Es decir, que identifique los elementos que componen el sistema y trate de aislar la zona operativa donde se encuentra la problemática. Por ejemplo, en una sala de espera de un hospital, el sistema es la sala de espera (el cual a su vez es un componente de un sistema mayor: el hospital), los elementos del sistema son las personas, el mobiliario, la cafetería, los sistemas de información, los servicios necesarios para que opere, entre otros elementos, que se conjuntan para brindar determinados preceptos de servicio a los clientes. Cuando se han identificado los elementos que intervienen en el sistema se procede a trasladar el sistema a un diagrama de análisis funcional. Los componentes que intervienen en el sistema se colocan en rectángulos y se

relacionan conforme a la nomenclatura de los diagramas FA². Con frecuencia el diagrama FA involucra una acción en la forma de un verbo y la identificación de la naturaleza de la relación con al menos otro componente. Posteriormente al desarrollo del diagrama FA, se observará que en él existen relaciones funcionales que tienen un efecto deseado, un efecto deseado insuficiente, un efecto nefasto o la combinación de cualquiera de estos estados. Es necesario que el diseñador o equipo de diseño clasifique estas relaciones funcionales. La estrategia más simple consiste en numerar estas relaciones en forma ascendente en donde el orden establece la importancia o relevancia. En esta etapa puede emplearse cualquier otro método de jerarquización. El Proceso Analítico de Jerarquización es ideal para satisfacer este requerimiento (Saaty, 1994). Cabe resaltar que, el procedimiento de empatizar propio de esta primera etapa del DT puede también aplicarse para sistemas de servicios que aún no existen o que posiblemente estén en fase conceptual. En la figura 2, se esquematiza esta etapa de la metodología.

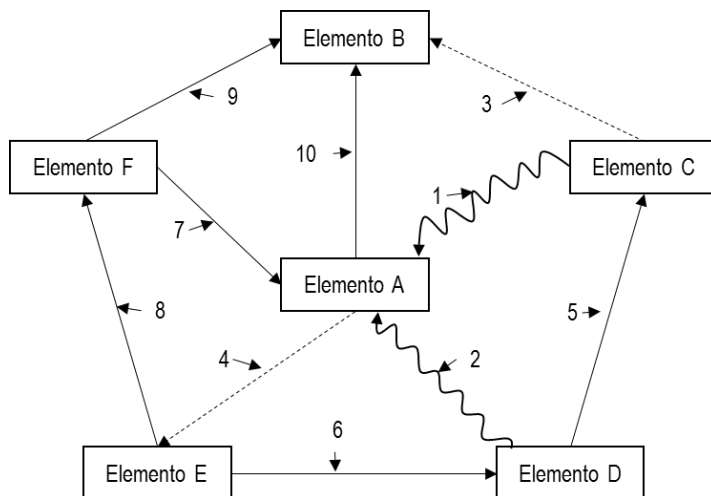


Figura 2. Esquema de modelado de la problemática en un diagrama FA.

Para el caso de servicios que están en fase conceptual, el procedimiento puede aplicarse tomando como punto de partida los elementos que interactúan en el sistema, los cuales se pueden identificar al especificar los preceptos que debe cumplir el servicio que es objeto de diseño. El equipo de diseño puede trasladar el modelo inicial a un diagrama de análisis funcional para examinar el diseño conceptual del servicio con la finalidad de determinar si cumple o no con los preceptos requeridos. Al desarrollar un servicio desde cero, el equipo de diseño tiene una gran libertad para poder hacer los procesos de empatía y definición de

² El procedimiento para realizar el diagrama FA se detalla en el subtema (X.X)

los preceptos de diseño que se deseen cumplir, abarcando solo los preceptos que desee cumplir y con ello garantizando que la construcción del diagrama de análisis funcional sea congruente con los preceptos de diseño.

Etapa 2. Definir. Después de que se ha creado el diagrama de análisis funcional el equipo de diseño debe examinar el diagrama cuidadosamente y seleccionar dentro de una zona los elementos y relaciones funcionales que representen el área de oportunidad que desea aprovechar. En la figura 3, se muestra un ejemplo de la selección del área de oportunidad.

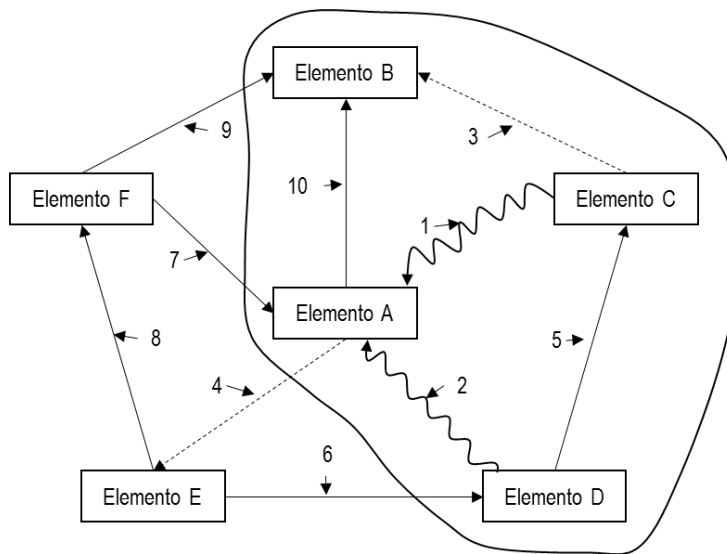


Figura 3. Selección del área de oportunidad dentro del FA.

Cabe resaltar que, dentro de la zona que representa el área de oportunidad, han quedado encerradas varias relaciones funcionales, las cuales previamente fueron enumeradas a criterio del equipo de diseño. Para validar los juicios que el diseñador ha plasmado en el diagrama FA, es necesario someter dichos juicios a un proceso de análisis jerárquico (AHP por sus siglas en inglés). Este proceso consta de tres pasos que son, la creación de la matriz de comparaciones pareadas, la normalización de la matriz y el cálculo de la razón de consistencia. Es importante mencionar que, la razón de consistencia debe ser menor a 0.1 para que los juicios del equipo de diseño puedan considerarse consistentes (Saaty, 1980, ap. Osorio, et. al. 2014). El resultado del proceso de análisis jerárquico, proveerá al diseñador una jerarquía de las relaciones funcionales que deben atenderse, además de que le proporcionará datos sobre el nivel de importancia que guardan entre sí las diferentes relaciones funcionales que fueron sometidas al proceso AHP. Con la información obtenida el diseñador tendrá una mejor perspectiva del área de oportunidad que desea aprovechar

y deberá plantear un reto a resolver. Es importante mencionar que, el planteamiento de un reto a resolver es uno de los pasos que integran la metodología de DT. Este paso se facilita al aplicar el proceso FA y AHP. Para concluir esta etapa, el equipo de diseño debe plantear un reto que atienda adecuadamente la jerarquía de las relaciones funcionales. De esta manera podrá continuar con la etapa siguiente que es la fase de ideación.

Etapa 3. Ideación. Esta etapa consiste en idear la propuesta de valor que se ofrecerá a los clientes potenciales. Para esta tarea, se selecciona un segmento de clientes, se identifican los trabajos del cliente, las “carencias” o dificultades de los clientes, las ganancias de los clientes y se realiza un balance de las prioridades de los clientes. En otras palabras, las “carencias” de los clientes son los obstáculos, malos resultados y riesgos que tienen en sus trabajos. Los trabajos de los clientes, se refiere a identificar aquellas necesidades en el trabajo y la vida cotidiana de los clientes. Y, por último, las ganancias de los clientes hacen referencia a los resultados que los clientes buscan (Osterwalder, Pigneur, Bernarda, Smith, 2014). Otros factores de suma importancia al idear la propuesta de valor son los aspectos emocionales y sociales que implican el desarrollo del trabajo de los clientes, más allá de los trabajos funcionales, los cuales son más fáciles de identificar.

Al momento de idear una propuesta de valor se puede iniciar explorando ideas y haciendo bosquejos de un perfil basado en lo que el equipo de diseño cree que podría ser el perfil de su cliente, y de esta forma crear instrumentos de recolección de información enfocados a los clientes potenciales. La habilidad de la empatía es indispensable para generar una propuesta de valor que atienda las necesidades de los clientes. Esto atendiendo a la premisa de escuchar más que vender. Parte del proceso de empatía es entender lo que realmente es importante para el cliente, porque pueden existir “carencias” para el cliente, pero no son tan relevantes como podrían ser otros aspectos, es decir, que es necesario jerarquizar las necesidades del cliente. Para la ideación de la propuesta de valor es deseable que el equipo de diseño tenga conocimiento para emprender, que sepa utilizar el business model Canvas y que sepa utilizar DT (Osterwalder, et. al. 2014), ya que desarrollar una propuesta de valor requiere de iterar y considerar diferentes alternativas. La herramienta Lienzo de Negocios Canvas (Business Model Canvas en inglés) es útil, ya que a través de esta se pueden plantear modelos de negocios con los elementos suficientes para que las propuestas de valor sean visibles, tangibles y fáciles de discutir, y así evitar grandes fracasos al invertir. Cabe resaltar que la propuesta de valor nunca termina, es decir que debe actualizarse constantemente conforme a las necesidades del cliente y los

cambios en el entorno. Por último, experimentar es algo inherente al desarrollo de una propuesta de valor, por tanto, es necesario desarrollar prototipos que revelen áreas de oportunidad en la idea desarrollada.

Etapa 4. Prototipado. Cuando se ha definido la solución, se procede al desarrollo de prototipos. Como una opción rápida el equipo de diseño puede crear un diagrama front office y back office para representar el desarrollo del servicio. Aunque la separación entre front office y back office, no es clara, se puede decir que el front office son todos aquellos procesos donde existe contacto con el cliente. Por otro lado, el back office son todos aquellos procesos en los que no hay contacto con el cliente (Safizadeh, Field, Ritzman, 2013). En esta estructura, los colaboradores en back office deben realizar un conjunto de reglas para la toma de decisiones, y de esta manera asegurar la consistencia con las pautas del front office, los inversionistas y los directivos (Newenhan-Kaindi, 2011). En otras palabras, el propósito del back office es ayudar al front office a ofrecer un mejor servicio a los clientes. Cabe resaltar que, las interacciones con los clientes no solo son de forma personal, sino que también por medios electrónicos. En cualquier caso, las habilidades para las relaciones humanas son necesarias. Otra de las características de front office, es que en este lado de los procesos de la empresa (existente o que está en proceso de diseño) se busca de alguna forma personalizar el servicio, para que sea afín a los requerimientos del cliente a través de un menú de opciones. En resumen, el front office se encarga del contacto con el cliente y el back office es aquel que se encarga de gestionar los recursos del sistema de producción del servicio adecuadamente. Posterior al desarrollo del diagrama de back y front office se pueden hacer prototipos funcionales de la propuesta de valor. Estos prototipos pueden ser prototipos en tamaño real, sitios web, entre otros. Sin embargo, estos prototipos deben ser validados por los clientes y es por ello que se someten a evaluación para conocer el grado de aceptación que tiene la propuesta de valor.

Etapa 5. Evaluación. La evaluación esencialmente consiste en poner a disposición de los clientes potenciales, prototipos funcionales de la propuesta de valor para que de esta manera se pueda obtener información sobre la reacción y nivel de aceptación de la propuesta de valor que se está planteando (Osterwalder, et. al. 2014). Existen múltiples maneras de realizar la evaluación entre las cuales se puede optar por:

Prototipos o experimentos en tamaño real. En los cuales se le ofrece al cliente potencial una experiencia con la propuesta de valor y a partir de tal experiencia obtener una

retroalimentación de parte del cliente para hacer los ajustes pertinentes a la propuesta de valor.

Maquetar la propuesta en un folleto: consiste en poner a disposición de los clientes potenciales, un folleto donde se explique la propuesta de valor. Esta forma de evaluación resulta económica y puede servir para ver la reacción de los clientes potenciales respecto a la propuesta de valor que se está planteando.

Sitios web: Los sitios web para análisis del mercado son una excelente opción para evaluar una propuesta de valor, ya que alcanzan a un gran número de personas. El sitio web puede ser de dos tipos, uno puede ser que pregunte a los usuarios por su opinión sobre la propuesta de valor. Otro tipo de sitio web es una maqueta de lo que será la propuesta de valor en línea. Esto quiere decir crear las interfaces de un sitio web y colocar dentro de ellas la propuesta de valor para monitorear el comportamiento de los usuarios dentro del sitio.

Videos: los videos son otra forma de sondear la percepción de los clientes potenciales respecto de una específica propuesta de valor.

Preventas: las preventas son otra forma de evaluar la aceptación de la propuesta de valor. Consiste en poner a la venta la propuesta de valor aun antes de que esté materializada. Si la propuesta tiene buena aceptación se conseguirán fondos al mismo tiempo que se estará vendiendo por adelantado. En caso de que la propuesta no alcance la aceptación deseada, los ofertantes de la propuesta de valor deberán hacer la devolución de los recursos que se les fueron dados en prenda.

Finalmente, la detección de los preceptos de diseño en back y front office es un amañera sencilla de evaluar la propuesta de valor. También al colocar la propuesta de valor como un bloque dentro del ambiente en que se desarrollará puede ser una manera rápida de evaluar el comportamiento de la propuesta de valor. Para evaluar el impacto del servicio diseñado en el sistema donde se encentra la problemática, se incluye un nuevo bloque en el diagrama FA y se trazan las respectivas relaciones funcionales como se muestra en la **figura 4**.

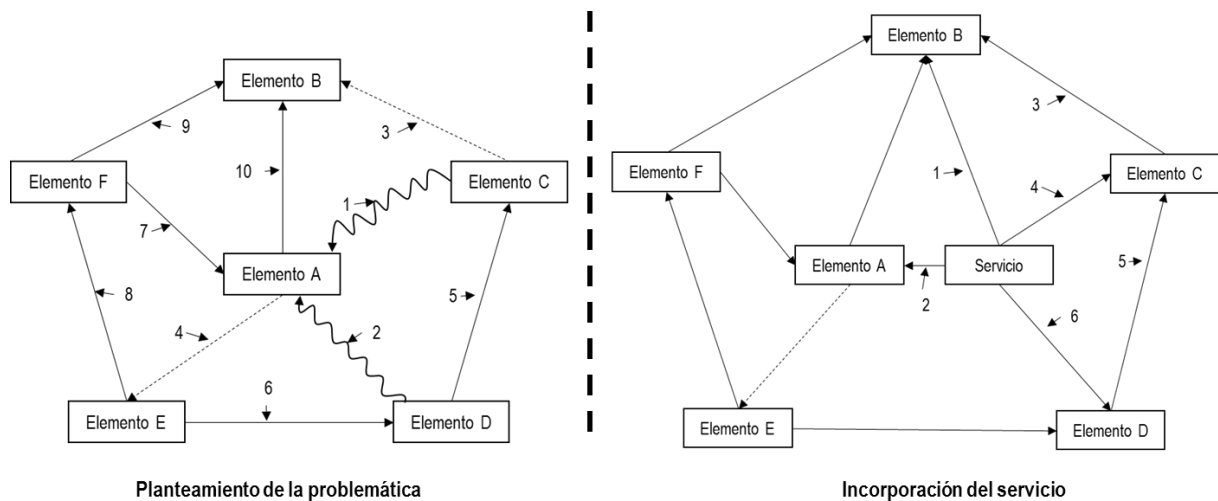


Figura 4. Comparativa entre el estado inicial y final del sistema.

Una vez descrita la metodología para el diseño de nuevos servicios, es necesario describir cómo se desarrolla un sistema de recomendación en este trabajo de investigación. De acuerdo con Cerpa & Torres (2015), el desarrollo de un sistema de recomendación se puede realizar con una metodología básica de dos fases. La primera etapa es el desarrollo del backend y la segunda el desarrollo del frontend. Dentro de la primera fase se proponen 6 actividades. Las actividades realizadas son, primero la determinación de estrategias de manejo de información; segundo, diseño de la arquitectura; tercero, búsqueda de herramientas para el desarrollo del software; cuarto, selección de herramientas para el desarrollo del software; quinto, diseño UML del backend; sexto, diseño en implementación de una Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) para archivar la información del sistema de recomendación. Posteriormente prosiguió con la fase dos. Esta consta de seis actividades; la primera actividad de la segunda fase está el diseño de la arquitectura del frontend; segundo, selección e implementación de tecnologías para el desarrollo del frontend; tercero, diseño UML (Lenguaje de Modelado Unificado) del frontend; cuarto, validación del sistema con casos hipotéticos; quinto, puesta en línea del sistema de recomendación; sexto entrega de resultados.

De igual manera está el trabajo de investigación de Alvarado (2015) el cual fue desarrollado en 4 fases. La primera de ellas consistió en el estudio de herramientas de minería de datos y programación por restricciones. La segunda etapa fue el diseño de la arquitectura del sistema de recomendación y su respectiva programación. La tercera fase fue la implementación del sistema y por último la evaluación fue la cuarta etapa.

Por otro lado, Rodríguez, Duque y Ovalle (2016) desarrollan una metodología de cuatro etapas. La primera, seleccionar las características del usuario sobre las que se realizarán las recomendaciones; segunda, seleccionar los sistemas de recomendación a utilizar para crear un sistema de recomendación híbrido. La tercera etapa fue seleccionar e implementar técnicas de combinación de sistemas de recomendación. Y por último en la cuarta etapa correspondió evaluar el desempeño de las recomendaciones utilizando métricas de recuperación de información.

Por su parte Alejandres, González y González (2016) en su trabajo ejecutaron una metodología que constó de cuatro fases. La primera de éstas cuatro fases fue la búsqueda y estudio de trabajos relacionados con la temática principal. La etapa dos tomó el nombre de experimentación e implicó el desarrollo de siete actividades las cuales fueron la fijación de objetivos, la formulación de hipótesis, la determinación de variables para evaluar las hipótesis, el diseño del experimento. Además, esta etapa consideró la selección del objeto experimental, la creación del instrumento de evaluación y la recolección de datos. Posteriormente en la fase tres se capturaron los resultados y en la fase cuatro se hizo una discusión sobre los mismos.

Hernández (2016) desarrolló un sistema de recomendación de recursos educativos basado en técnicas de computación afectiva. En su trabajo desarrolla una metodología de ocho fases, la primera de ellas es el diseño del sistema de recomendación, la segunda es el diseño de la arquitectura, la tercera es el proceso de obtención del sentimiento, la cuarta es el proceso de generación de recomendaciones la quinta es la integración del análisis sentimental en el proceso de generación de recomendaciones, sexta es la prueba de servicio web, la séptima es el desarrollo del repositorio de recursos educativos y finalmente la octava fue la evaluación.

Verdejo (2017) desarrolló la metodología UWE (UML-Based Web Engineering) para la consecución de sus objetivos. La metodología UWE consta de seis pasos los cuales son captura, análisis y especificación de requerimientos, el diseño del sistema, la codificación del software, las pruebas, la instalación o fase de implementación y por último el mantenimiento del sistema desarrollado. Específicamente para el desarrollo de la tesis las fases tienen los nombres de: diseño del sistema de geo-recomendación, arquitectura del sistema de geo-recomendación, esquema relacional de la base de datos, identificación de fuentes de información para el proceso de geo-recomendación, pruebas del sistema.

Caro Martha (2017) ejecuta una metodología de cinco fases. La primera de ellas que es la evaluación de sistemas de recomendación, realizó la determinación de los objetivos de los usuarios al utilizar el sistema de recomendación, la determinación de los datos a utilizar, la determinación de las métricas de evaluación y la evaluación de sistemas de recomendación. En la etapa dos de la metodología se hizo la determinación del objetivo de la evaluación. La etapa tres fue la prueba y análisis del juez en línea “acepta el reto”. La etapa cuatro fue el uso de las métricas de evaluación y por último en la etapa cinco correspondió el proceso de experimentación.

González, Delgado, Capote y Cruz (2017) utilizaron una metodología de cuatro fases. La primera de ellas es el diseño de la arquitectura del sistema, seguidamente de la programación, después la validación y finalmente la evaluación del sistema.

En la tabla 1, se muestra una comparativa entre las metodologías desarrolladas por los diferentes autores y al mismo tiempo se hace un contraste entre éstas y la metodología propuesta. Cabe resaltar que la metodología propuesta consta de ocho fases, las cuales son: la determinación de las características del usuario, aplicación de una metodología de diseño, diseño de la arquitectura del sistema informático, selección para las herramientas del software, codificación del sistema, validación del sistema, puesta en línea y prueba piloto, y captura de resultados.

Tabla 2. Metodologías de diferentes autores que desarrollaron SR's.

Metodología								
Autor	Diseño conceptual de un servicio	Determinación de requerimientos del sistema.	Diseño de la arquitectura del sistema de recomendación	Selección de herramientas para el desarrollo del software	Codificación del sistema	Validación del sistema (sabotaje y eficiencia del sistema de recomendación)	Puesta en línea y prueba piloto	Captura de resultados y experiencia del usuario
González, Delgado, Capote, Cruz (2017) CUBA.			✓		✓	✓	✓	
Caro Martha (2017) ESPAÑA			✓		✓	✓		
Verdejo Edith (2017) MEXICO.		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Hernández Agustín (2016) MEXICO.			✓		✓	✓	✓	

Alejandres, González, González (2016) MEXICO.	✓							✓
Rodríguez, Duque, Ovalle (2016) COLOMBIA	✓		✓		✓	✓	✓	
Alvarado José (2015) MEXICO.			✓	✓	✓		✓	
Cerpa & Torres (2015) ESPAÑA			✓	✓	✓	✓	✓	
Metodología propuesta.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

1.7. Verificación del diseño metodológico mediante un caso didáctico

1.7.1. Caso didáctico sobre el diseño de un servicio de trasplante de árboles o plantas de gran tamaño

El caso de estudio que se aborda para ejemplificar la aplicación de las metodologías DT y FA combinadas es el diseño de un servicio de trasplante de árboles.

Etapa 1. La problemática tiene raíz en el deseo de las personas por preservar la existencia un ser vivo como lo es un árbol, el cual se puede talar en unas horas, pero su crecimiento puede tardar décadas. Además de que los árboles representan para las personas una fuente de oxígeno, un elemento que regula la temperatura ambiente y a menudo un elemento ornamental para los inmuebles. En esta primera etapa se realiza la identificación del sistema que se abordará, para este caso en particular es el entorno urbano, donde debe coexistir la naturaleza, las personas, objetos delicados o peligrosos, la infraestructura civil y las instituciones que cuidan el medio ambiente. Con base en estos parámetros se definen los preceptos de diseño que debe cumplir un servicio para el trasplante de árboles, los cuales son:

- **Seguridad:** que los árboles sean tratados con cuidado y que garanticen la integridad de las infraestructuras cercanas.
- **Confiabilidad:** monitoreo y reportes del proceso de trasplante.
- **Profesionalismo:** adecuada atención para la resolución de cada caso de trasplante.
- **Estética:** Cada trabajo que se realice debe ser limpio, y debe guardar armonía visual con su entorno.
- **Preservación:** protección y cuidado de los árboles trasplantados para garantizar su supervivencia.

Etapa 2. Es la identificación de los elementos del sistema y las relaciones que guardan entre ellos. Es en este punto, en donde se aplica el diagrama FA. En el diagrama se identifican dentro de rectángulos cada uno de los elementos que componen el sistema y se identifican con diferentes tipos de líneas las relaciones que guardan entre sí los elementos del sistema. En la figura 5, se muestra el diagrama FA del sistema que se está abordando. Este diagrama contiene trece elementos relacionados conforme a la nomenclatura de

análisis funcional. Existen once relaciones con efecto deseado, cuatro con efecto deseado insuficiente, tres con efecto inexistente y por último tres relaciones nefastas. Es importante notar que es en las relaciones nefastas en donde se encuentran las áreas de oportunidad, al igual que en las relaciones de efecto deseado insuficiente. Nótese que tres de las cuatro relaciones nefastas que se presentan en el diagrama, se encuentran entre los elementos “árboles” y los elementos “objetos delicados o peligrosos” y “proyectos de construcción”. Donde los “árboles” hacen contacto con los “objetos delicados o peligrosos” y crean focos de riesgo para la ciudadanía y a menudo obstruyen “proyectos de construcción”, por lo que las constructoras tienen que talar los árboles para poder efectuar su trabajo, lo cual es una relación nefasta entre los elementos “constructoras” y “Árboles”. La cuarta relación nefasta se encuentra entre los elementos “altas temperaturas” y “edificios”.

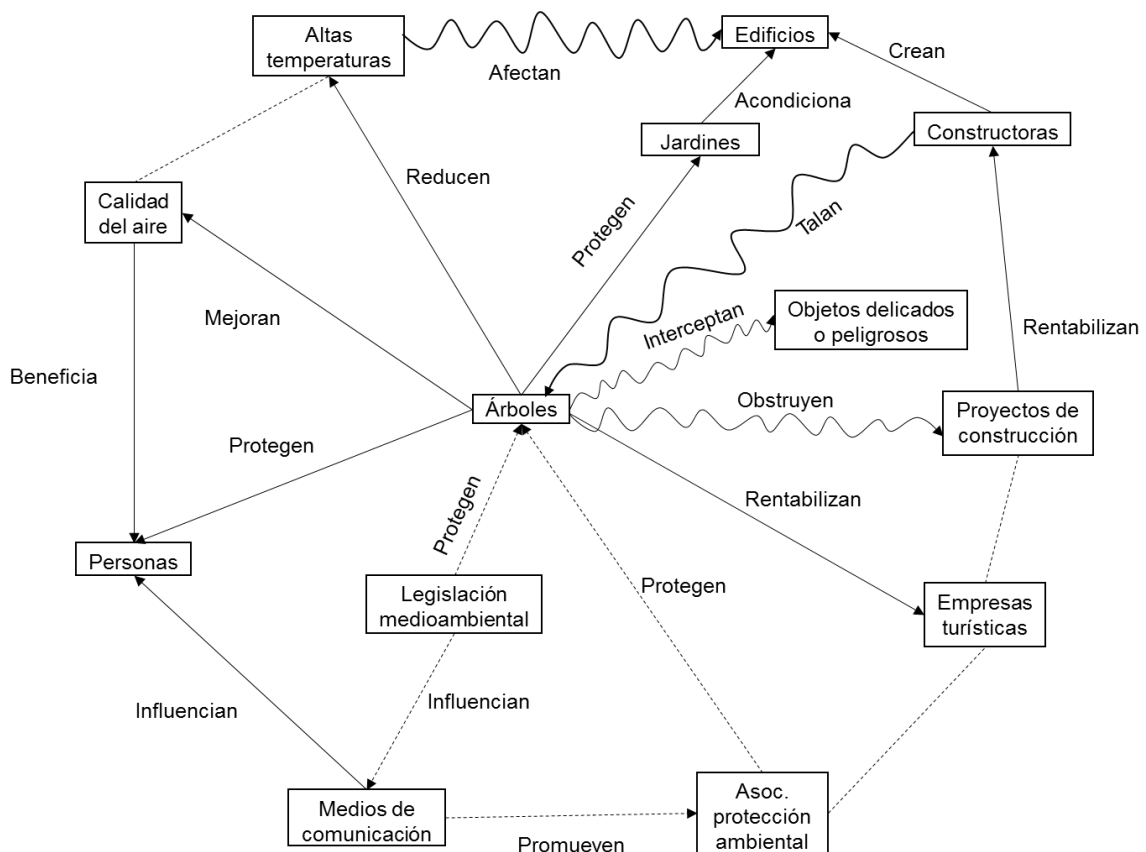


Figura 5. Diagrama FA para la identificación de los elementos del sistema y sus relaciones funcionales.

Cuando se tienen identificadas las áreas de oportunidad por medio del diagrama FA, se realiza una numeración de las relaciones nefastas y las relaciones de efecto deseado insuficiente. El propósito de numerar estas relaciones es asignar un numero de importancia

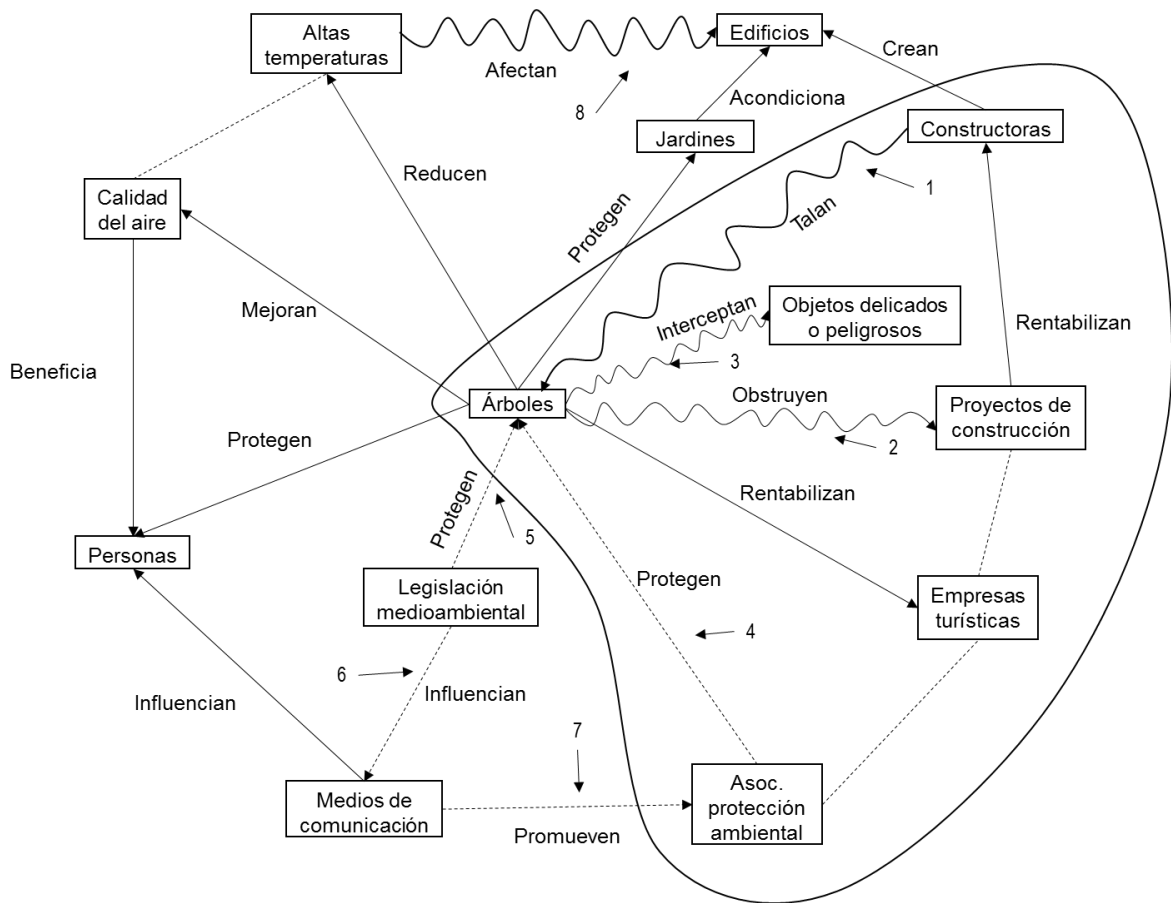


Figura 7. Selección del área de oportunidad que se desea aprovechar para la creación de un nuevo servicio.

Para validar la jerarquización de prioridad de las relaciones dentro del área seleccionada, se aplica un proceso de jerarquización AHP. Se inicia por definir el nombre de las relaciones como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Importancia de las relaciones con área de oportunidad.

Nombre	Numero de prioridad
Tala de arboles	1
Obstrucción de proyectos	2
Objetos peligrosos	3
Protección de arboles	4

Una vez definido el orden de prioridad se procede a la aplicación del proceso de jerarquización AHP. Para ello se hace uso de la escala de ponderación de AHP la cual se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Escala de ponderación del proceso de jerarquización AHP (Fuente: Osorio, et. al., 2008).

Igualmente, importante	1
Ligeramente más importante	3
Más importante	5
Muy importante	7
Fundamental	9

Para efectuar el proceso de validación de la jerarquización por AHP, se inicia por crear la matriz de comparaciones pareadas entre cada una de las relaciones funcionales seleccionadas como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Matriz de comparaciones pareadas para las relaciones funcionales seleccionadas.

	1	2	3	4	
	Tala de arboles	Obstrucción de proyectos	Objetos peligrosos	Deficiencia de protección	
1	Tala de arboles	1	3	5	9
2	Obstrucción de proyectos	1/3	1	3	5
3	Objetos peligrosos	1/5	1/3	1	3
4	Deficiencia de protección	1/9	1/5	1/3	1
	SUMA	1.64	4.53	9.33	18

Se prosigue con la normalización de la matriz de comparaciones pareadas. Este proceso se efectúa al transponer cada elemento de la matriz como el cociente de cada celda entre la sumatoria de las ponderaciones de la alternativa (columna) a la cual pertenece. Por ejemplo:

$$0.61 = 1/1.64 \quad 1$$

El proceso se efectúa con cada uno de los elementos de la matriz de comparaciones y se obtendrá como resultado una matriz normalizada como se muestra en la tabla 6. En esta matriz se muestra la columna W_i con los pesos promedio de cada fila y su respectiva proporción en porcentaje. Cabe resaltar que la columna de porcentajes representa la jerarquía y el nivel de importancia relativa con la que deben atenderse las relaciones funcionales seleccionadas. La columna de porcentaje indica que el criterio más importante es la "Tala de árboles" ya que tiene el 57.64% de importancia. El criterio que secunda la jerarquía es la "Obstrucción de proyectos" con un 25.56%. En tercer lugar, se encuentra el criterio de "Objetos peligrosos" con un 11.72% de importancia. Y finalmente el criterio de deficiencia de protección ocupa el cuarto lugar en la jerarquía de importancia relativa, con un 5.07% de importancia relativa. Si esto se traduce a uso de recursos, se puede decir que, en el proceso de atender la problemática planteada, la mayor parte de los recursos

disponibles, o más específicamente el 57.64% de los recursos, deben ser enfocados atender el aspecto de la tala de árboles. El 25.56% de los recursos debe ser dedicado a la resolución del criterio relacionado con la obstrucción de proyectos de construcción; El 11.72% debe ser dedicado al aspecto de objetos peligrosos, y finalmente el 5.07% de los recursos se deben dedicar al aspecto de la deficiencia de protección. En la tabla 6, se muestra la matriz de comparaciones pareada, normalizada.

Tabla 6. Matriz normalizada.

Matriz normalizada				Wi	%
0.61	0.66	0.54	0.50	0.5764	57.64%
0.20	0.22	0.32	0.28	0.2556	25.56%
0.12	0.07	0.11	0.17	0.1172	11.72%
0.07	0.04	0.04	0.06	0.0507	5.07%

Para validar los resultados obtenidos, se procede a calcular la razón de consistencia. Este procedimiento se realiza para asegurarse de que los juicios en la matriz de comparaciones pareada fueron objetivos y no tiene alguna inclinación en específico. La razón de consistencia debe ser menor o igual a 0.1. Para este caso en particular, la razón de consistencia es de 0.038 como se muestra en la tabla 7, por lo tanto, el proceso de jerarquización muestra que existe consistencia sobre la importancia de las relaciones funcionales seleccionadas en el diagrama FA.

Tabla 7. Cálculo de la razón de consistencia.

Lambda max	4.11422178
Índice de consistencia	0.03807393
Consistencia aleatoria	0.99
Razón de consistencia	0.03845851

Terminado el proceso AHP se concluye que es necesario el desarrollo de un servicio que concentre su propuesta de valor en primer lugar al problema de tala de árboles y los proyectos de construcción, seguido de atención a problemas de cruce con elementos delicados o peligrosos. Dado que la deficiencia de protección del medio ambiente por parte de las asociaciones ambientalistas sólo obtuvo un 5% se considera menos relevante para incluir en la propuesta de valor del nuevo servicio que se desea desarrollar. Lo cual no significa que no sea importante, sino que este componente se puede agregar al modelo de negocios como un habilitador.

Etapas 3 En esta etapa con base en los preceptos y en las áreas de oportunidad detectadas a través del análisis FA y el proceso AHP se crea un modelo de negocios Canvas. El desarrollo del modelo de negocios le aporta al proceso de diseño de un servicio la capacidad de representar la estructura básica e inicial de lo que será el sistema de producción de un servicio. En el lienzo Canvas se plasman las principales relaciones del sistema y se incorpora la descripción, bajo la forma de un proceso, de cada precepto de servicio. En este formato de nueve bloques, se presenta una propuesta de valor que cubre cada parámetro³. El modelo de negocios Canvas para el servicio de trasplante de árboles y construcción, se muestra en la tabla 8.

³ Preceptos de diseño del servicio y elementos del FA

Tabla 8. Business Model Canvas para empresa de trasplante de árboles y construcción.

Empresa de trasplante de árboles y construcción.				
• Socios clave	• Actividades clave	• Propuesta de valor	• Relaciones	• Clientes
<ul style="list-style-type: none"> • Constructoras • Viveros • Empresas de maquinaria pesada • Bufete jurídico • Laboratorios botánicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Convenios y contratos • Actualización del modelo de negocios • Outsourcing • Relaciones publicas • Gestión de franquicias • Estudios de mercado 	<ul style="list-style-type: none"> • Trasplante de árboles • Obra civil, eléctrica y de telecomunicaciones con equipo especializado⁴ • Compra y venta de árboles y plantas • Jardinería • Reubicaciones • Conservación de raíces 	<p>Usuario final:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interacciones en la plataforma • Términos y condiciones • Calificaciones y comentarios, mail. <p>Cliente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratos • Soporte a clientes (Vía telefónica, mail o chat) 	<p>Usuario: Plantas y árboles.</p> <p>Clientes: Con ingreso mínimo de 15 mil pesos al mes. Igualmente pueden ser empresas sustentables, zoológicos, centros de rehabilitación, ecoparques, hoteles, productores agrícolas.</p> <p>Habilitadores: Gobierno, instituciones de</p>

⁴ Es en este punto de la propuesta de valor es donde se cumple los preceptos “seguridad” y “estética”.

		<ul style="list-style-type: none"> • Estudios de factibilidad y viabilidad del trasplante⁵ 	Habilitador: <ul style="list-style-type: none"> • Contratos • Convenios 	investigación, Instituciones educativas, empresas de mudanzas, constructoras, protección medioambiental.
	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos clave 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento del proceso de trasplante⁶ 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos humanos • Recursos financieros • Instalaciones • Plataforma tecnológica • Jurídicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Poda de arboles⁷ • Reubicación de árboles en riesgo • Productos para el cuidado de plantas y árboles. 	Local: vía internet, ferias, expos, habilitadores. Nacional e internacional: Vía internet, revistas, franquicias.	
<ul style="list-style-type: none"> • Estructura de costos 		<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes de ingresos 		

⁵ Atiende el precepto de “profesionalismo” realizando estudios para garantizar el bienestar de los árboles.

⁶ Atiende los preceptos de “confiabilidad” y “preservación”.

⁷ Atiende al precepto de estética, dando a los arboles una apariencia armoniosa con su entorno.

Infraestructura, mobiliario y equipo, software, marketing, capacitaciones, gastos de operación	Propuesta de valor, publicidad en la plataforma, paquetes de servicio, patentes y derechos de autor, capacitaciones, demostraciones, consultarías, conferencias, franquicias, concesiones
--	---

Etapa 4. Posterior a la creación del modelo de negocios, se procedió a la creación del diseño conceptual del servicio en un formato de front office y back office. El esquema del diseño conceptual se muestra en la figura 8, este se divide en tres bloques. En el bloque uno, se representa la parte del back office que corresponde a toda la gestión de procesos necesarios para ofrecer una propuesta de valor a los clientes. La propuesta de valor está conectada directamente con marketing que es el encargado de gestionar el precio, la plaza, el producto y la promoción de la propuesta de valor. A su vez el departamento de marketing debe obtener constante información de los departamentos de sistemas y telecomunicaciones, presupuestos, subcontratación, crédito y cobranza, y ascendentemente todos los departamentos dependen de la gerencia. En la frontera entre el bloque uno y el bloque dos, la propuesta de valor es comunicada a los ejecutivos de ventas. Posteriormente en el bloque dos que es front office, los ejecutivos de ventas hacen llegar la propuesta de valor a los clientes a través de diferentes medios, es decir, vía telefónica, internet y presencial. Cuando en el bloque dos se ha firmado un contrato, se genera una orden de servicio al departamento de subcontratación para que gestionen los recursos necesarios para ejecutar los procesos operativos del bloque tres, según sea el caso.

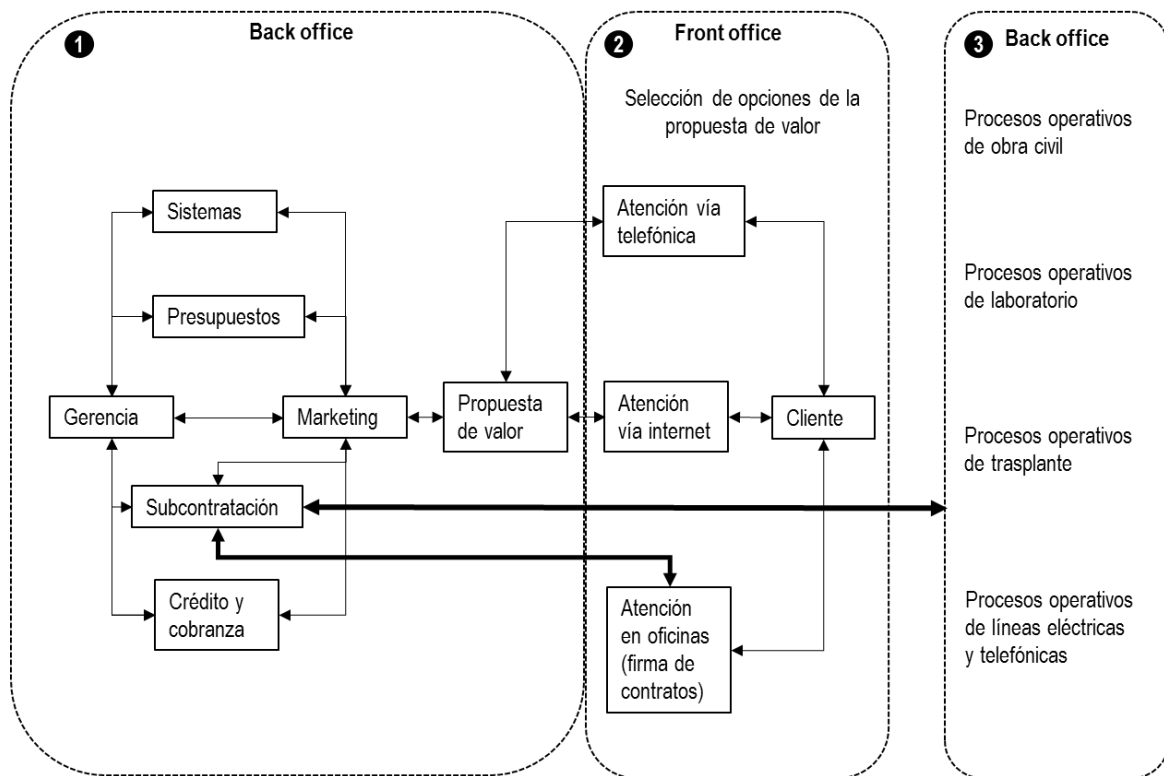


Figura 8. Diseño conceptual del servicio de trasplante de árboles y construcción.

Cabe resaltar que los prototipos se someten a la evaluación reiterada para mejorar el diseño conceptual hasta tener un prototipo totalmente funcional capaz de ser implementado.

Etapas 5. Finalmente, al integrar un nuevo elemento (Servicio de trasplante de árboles y construcción) en el FA el funcionamiento de diagrama cambia radicalmente. Para este caso en particular, las relaciones nefastas desaparecieron y fueron remplazadas por múltiples relaciones funcionales deseadas. Es decir, el servicio desarrollado tiene como función preservar árboles, pero en su propósito habilita constructoras, laboratorios botánicos, viveros, transportistas, entre otros. Así mismo colabora con sus habilitadores como empresas turísticas, mudanzas, gobierno y universidades. Y lógicamente contribuye con la integridad de elementos delicados o peligrosos con los cuales los árboles pudieran tener contacto y generar focos de riesgo para la ciudadanía, y además el servicio diseñado es un complemento en los proyectos de construcción. En la figura 9, se muestra el diagrama funcional resultante, que permite ver el impacto de un nuevo elemento diseñado cuando se agrega al sistema.

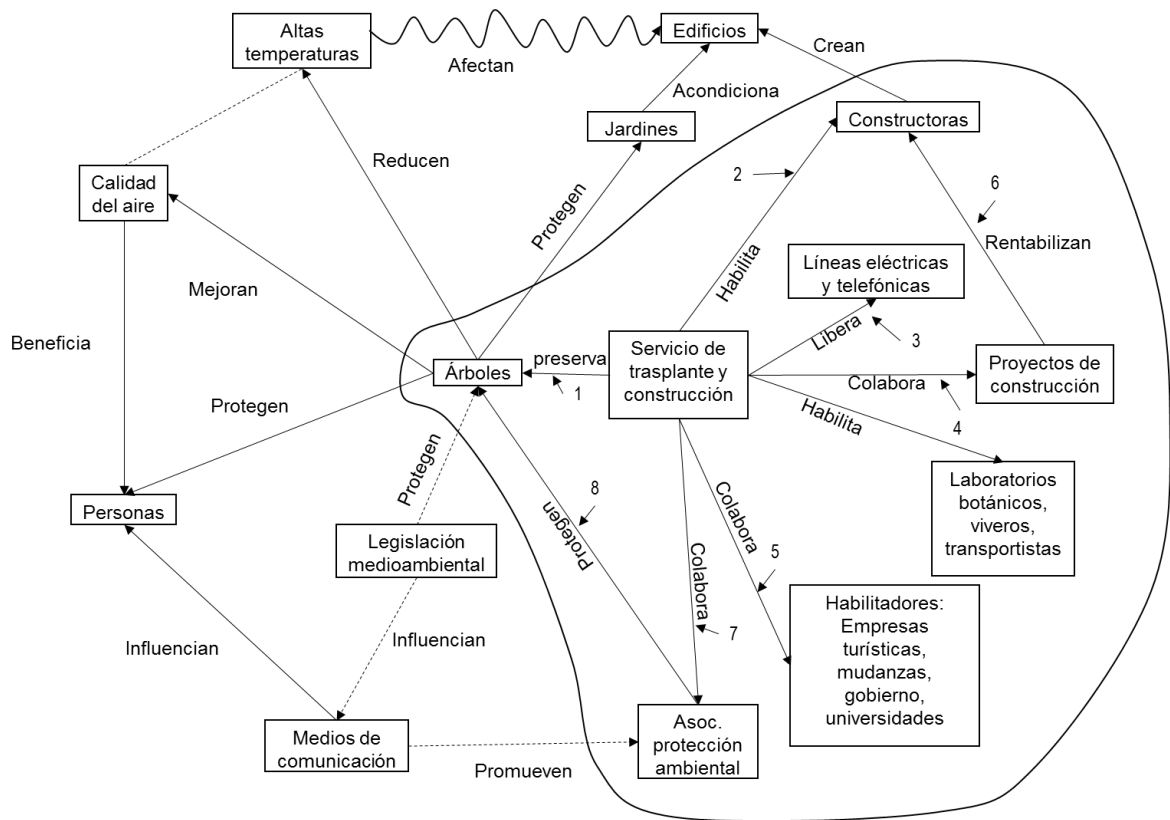


Figura 9. Diagrama FA resultante al integrar el elemento "servicio de trasplante de árboles y construcción".

Cabe resaltar que, el nuevo servicio debe ser validado al identificar en él, el cumplimiento de todos los preceptos de diseño. Para este caso en particular, al integrar dentro de la propuesta de valor, trabajos de obra civil, eléctrica y de telecomunicaciones, con equipo especializado, se cumple con los preceptos de seguridad y de estética. Por otro lado, se da cumplimiento al precepto de Profesionalismo, al momento de la realización de estudios de factibilidad y viabilidad de los trasplantes, de esta manera se procura garantizar el bienestar de los árboles. El seguimiento al proceso de trasplante, se incluye dentro de la propuesta de valor. Con el seguimiento al proceso de trasplante, se busca que los árboles logren sobrevivir después de su reubicación. De esta manera se cumple con los preceptos de confiabilidad y preservación. También dentro de la propuesta de valor se incluye el servicio de poda de árboles, con el cual de igual forma se busca cumplir con el precepto de estética. Es así, que después de haber identificado el cumplimiento de todos los preceptos de diseño, se puede decir que, el servicio creado cumple con los requerimientos de los clientes potenciales.

1.7.2. Discusión del caso didáctico.

La etapa 1 del marco de trabajo propuesto permite obtener los preceptos de servicio. Un precepto representa un requerimiento del usuario del sistema, que con frecuencia son conceptos abstractos como la seguridad, la facilidad de uso, el profesionalismo, por mencionar algunos. Un precepto puede también ser un concepto mensurable como la disponibilidad de la oferta de un servicio, el tiempo de producción, la cantidad en la oferta de servicios, entre otros parámetros técnicos. Es importante mencionar que el esfuerzo de diseño consiste en gran parte en estructurar un servicio que garantice los preceptos exigidos por el cliente. De acuerdo con el análisis Kano (Engel, 2018), la carencia de un precepto considerado como obligatorio por el cliente, genera una gran insatisfacción en el cliente. Por el contrario, la adición de elementos que sorprenden al cliente incrementa radicalmente la satisfacción del cliente. Esta etapa sienta las bases iniciales para realizar un primer ejercicio de empatía, el cual es extremadamente útil para comprender los requerimientos del cliente, de intentar sentir lo que el cliente experimenta con la finalidad de responder de manera efectiva a sus demandas mediante el proceso de diseño.

La etapa dos propone la elaboración de un análisis funcional, el cual muestra la interacción entre las diferentes dimensiones o actores que se involucran en el proceso de producción y entrega del servicio. Cuando el servicio no existe y se inicia por primera vez el proceso de modelado, el resultado es un diagrama que muestra las fuerzas que impulsan al desarrollo del sistema, los elementos físicos que intervienen o los actores que deben ser considerados en el proceso de diseño, además de cualquier otro stakeholder. El empleo de la simbología propuesta en el Análisis Campo-Sustancia de TRIZ es bastante útil para clasificar las interacciones definidas dentro del análisis funcional. Este tipo de análisis tiene las siguientes ventajas: (1) Revela los conflictos potenciales o ya observados en el sistema en el que se desenvuelve el servicio. (2) Conecta los conflictos identificados con una potencial vía de solución. (3) Permite establecer una secuencia de resolución de problemas con base en la importancia relativa de cada conflicto determinada mediante la aplicación del AHP o proceso analítico de jerarquización. La integración del proceso analítico de jerarquización facilita el proceso de toma de decisiones al establecer un orden potencial para atender un conflicto o definir la importancia relativa de cada precepto de diseño.

A pesar de su utilidad, el uso del análisis funcional conlleva a ciertas dificultades: (1) Con frecuencia es necesario realizar múltiples diagramas, dependiendo del nivel de detalle que

se requiere. Es decir, se puede analizar el entorno, el sistema, o un componente del sistema. Al incrementar el número de relaciones entre componentes, el análisis se vuelve más complejo. (2) Es necesario señalar que el análisis funcional es una apreciación estática sobre el estado del sistema, es decir, carece de una propiedad que permita observar cómo se desempeña el sistema en el tiempo. Para realizar estas observaciones se requiere de otras herramientas como la simulación de eventos discretos, la simulación continua o cualquier otra técnica que permita determinar los cambios de un sistema en el tiempo.

En la etapa tres se crea el modelo de negocios del servicio. Al sintetizar la información más importante sobre el sistema de producción del servicio, acentuar la propuesta de valor y cada uno de los bloques del lienzo Canvas, se validan los preceptos definidos en el proceso de diseño. Cada uno de los preceptos de servicio deben encontrar al menos un proceso de implementación dentro del lienzo Canvas. Así, esta etapa tiene un papel fundamental en la validación del proceso de diseño.

La etapa 4 se encarga principalmente de modelar los procesos directos, es decir, aquellos procesos que demandan de una interacción con el cliente (al conjunto de procesos directos se le conoce como Front-office) y de identificar las áreas potenciales para el desarrollo de protocolos de servicio. Un protocolo de servicio le da consistencia al proceso de interacción con el cliente. Se diferencia de un procedimiento de calidad, en que el protocolo no tiene un impacto en los registros de calidad del sistema de servicio. Un protocolo involucra calidad y calidez. El Back-office está integrado por todos los procesos que un cliente no puede observar, pero que son indispensables para la producción del servicio. Es la parte ingenieril del servicio. Comprende la estructura, organización, políticas operativas y secuencias de operación del sistema de producción, entre otros elementos. Es en esta sección en donde se involucran proveedores, distribuidores, socios estratégicos, sólo por mencionar algunos de los actores involucrados. Esta etapa da forma también a los principales procesos administrativos para asegurar la producción y entrega del servicio. Consecuentemente, la simplicidad es recomendable como criterio de diseño.

La etapa 5 es una etapa de revisión sobre el servicio que se diseña. Es en esta etapa cuando se compara el análisis funcional del servicio logrado contra el análisis funcional inicial. En esta etapa se evalúa el impacto esperado del servicio sobre las funciones nefastas, se observa cómo se relacionan los principales actores involucrados en el servicio y se determina si es necesario proponer nuevas soluciones. Es indispensable señalar que

en esta etapa se realiza la última validación de los preceptos de servicio para observar su implementación y tomar medidas correctivas en caso de que sea necesario.

7.7.3. Conclusiones del caso didáctico

En conclusión, el uso conjunto de las herramientas DT, FA y AHP, es una excelente opción para asistir a personas (que no son expertas en diseño), a desarrollar nuevos servicios dado que las metodologías de DT y FA generan un mecanismo que permite observar una problemática de manera gráfica y ofrecen la posibilidad de seleccionar a qué sección de un sistema se desea enfocar la solución. Además, la aplicación del proceso analítico de jerarquización AHP es una forma de validar el nivel de importancia que tienen las relaciones funcionales dentro de la sección seleccionada del sistema. El proceso analítico de jerarquización es importante para determinar cuáles son las relaciones funcionales más prioritarias, para administrar los recursos disponibles adecuadamente. Cabe resaltar, que DT es una metodología de diseño basada en el usuario que puede combinarse con diferentes técnicas para obtener resultados más objetivos. Para este caso en particular fue la complementación con el FA y el AHP. El análisis FA al ser una técnica gráfica, permite obtener una perspectiva diferente de la concepción de un sistema, observar la situación problemática y las relaciones que tenían los elementos entre sí. Es necesario señalar que el diagrama FA no es un análisis simple, demanda de un gran volumen de información sobre el sistema que se desea analizar. Para este caso en particular, al hacer el análisis FA fue posible detectar que algunos elementos no estaban relacionados como se pensaba. Se considera que es necesario que se estudie el sistema y su funcionamiento para poder identificar sus elementos y cuales realmente tienen relevancia. Cabe resaltar que debe delimitarse el FA de manera objetiva, ya que un análisis con demasiados detalles, puede resultar contraproducente pues se pierde el enfoque real de la problemática. Por otro lado, con base en el proceso desarrollado, la creación de un modelo de negocios se revela como una herramienta muy útil para verificar la consistencia del diseño, ya que se sustenta en dos análisis previos, que son el FA y el AHP. En consecuencia, la información generada le permite a un diseñador tener menor incertidumbre de hacia dónde dirigir la propuesta de valor y a qué sector de un sistema debe enfocar los esfuerzos de diseño.

1.8. Posicionamiento de la tesis.

Dada la naturaleza de la propuesta planteada en este documento, enfocada a la creación de un nuevo sistema de recomendación focalizado en empresas de servicios, la temática es congruente con la línea de generación y aplicación del conocimiento en innovación y administración del capital intelectual.

Capítulo 2

Marco teórico

En esta sección se describen las principales herramientas y tecnologías del proyecto. Igualmente, se aborda de manera concisa los temas más relevantes relacionados con la promoción, sus características y sus beneficios. Es necesario abordar los temas relacionados con los sistemas de recomendación, y presentar los conceptos fundamentales, su aplicación, sus ventajas y desventajas, su funcionamiento y las herramientas de programación más empleadas. Se ofrece una clasificación de los sistemas de recomendación y se da especial importancia a los beneficios de este tipo de sistemas de información.

La implementación de una nueva tecnología en la sociedad requiere de un proceso de diseño basado en el usuario por lo que una de las herramientas a utilizar en el proyecto de tesis es la metodología Design Thinking (DT). La metodología DT es aplicable para diseño de productos y diseño de servicios. A continuación, se describe a detalle en qué consiste esta metodología.

2.1. Metodología Design Thinking.

Design Thinking puede usarse para aspectos de negocios, emprendimiento y *Start ups*. Uno de los problemas que se presentan a menudo en un proyecto creativo es que se tiene la capacidad para desarrollar un nuevo producto o servicio, pero no se cuenta con las habilidades para encontrar un cliente a ese producto o servicio. Es por ello que DT es una metodología basada en las necesidades del usuario, es decir, el usuario es el centro de atención de esta metodología. Primero se busca cuáles son las necesidades y problemas de las personas y después se buscan soluciones para estas dificultades, limitaciones o necesidad funcional. Otra característica distintiva de esta metodología es que se basa en la cultura del prototipado, no planifica con detalles, sino que avanza a través de la experimentación y la retroalimentación. Uno de los principios de esta metodología es la gestión del caos. Fundamentalmente el caos son situaciones imprevistas en un sistema, aunque generalmente el caos es considerado como algo negativo, sus consecuencias pueden derivar en algo positivo, es decir, la superación de barreras y el progreso de la técnica. Entonces para poder innovar, primero debemos detectar el caos o problema para

posteriormente buscarle una solución. Es decir, el proceso de innovación es visto como un proceso continuo de resolución de problemas. Por otro lado, una parte importante del DT es la colaboración. Por ejemplo, en una lluvia de ideas la cantidad de ideas para solucionar un problema aumenta sustancialmente mediante la colaboración. Ocurre que entre los integrantes se crea una dinámica, ya que, al escuchar las opiniones de sus compañeros, se generan nuevas ideas o aplicaciones que ni siquiera hubieran imaginado de manera individual, es decir que se incrementa su base de conocimientos mutuamente. Este proceso se puede repetir cuando se entrevista a los usuarios potenciales de un producto que se desea desarrollar. Las personas entrevistadas pueden aportar diferentes ideas desde su perspectiva de usuario, cosas que como desarrollador en muchas ocasiones es difícil detectar. De acuerdo con (Brown, 2008), el proceso de DT consta de 5 etapas: La primera es empatizar, es decir, entender dónde se desea innovar, observar quienes son las personas que forman parte de ese universo en el que se desea innovar. Quiénes son, cómo viven, qué dificultades tienen, qué ventajas se pueden aprovechar, es decir conocer el sistema en donde se desea innovar. En esta etapa se habla de la empatía, pues, cómo se pretende innovar algo si no se es capaz de pensar como la otra persona y ver su perspectiva de necesidad. La inmersión, el mapa de empatía, las entrevistas, la observación, son herramientas que se utilizan en esta etapa. La segunda etapa es definir. En esencia es acotar el alcance de la investigación, definir de entre todos los problemas que hay, exactamente en qué se trabajará. Resumiendo, estos tres primeros puntos, se puede decir que hasta este momento el proceso consiste en entender el contexto, empatizar con las personas, hacer las preguntas correctas y definir el reto. Posteriormente en la etapa tres, está la ideación o creatividad. En la etapa cuatro se aborda el prototipado y finalmente la etapa cinco corresponde a la evaluación. Cabe recordar que la metodología que se propone conjunta DT y FA, esta última, ofrece a los no expertos en diseño una manera fácil de plantear una problemática de manera gráfica y simplificada, resaltando las diferentes áreas de oportunidad en forma de relaciones funcionales. En un subtema más adelante, se describe con mayor detalle en que consiste el análisis funcional.

2.2. Herramientas de Design Thinking.

Como se ha explicado, la metodología de Design Thinking se compone de cinco etapas; aunque existen otras versiones de aplicación que contemplan más, básicamente son cinco etapas. Héctor Gardó, Jefe de proyectos del área de investigación de la Fundación Jaume

Bonfill, en videoconferencia en colaboración con Educalab, España, explica varias herramientas que se pueden utilizar durante el proceso de desarrollo de cada una de las fases de la metodología de Design Thinking

2.2.1. Herramientas para empatizar.

Las herramientas para empatizar son varias, con ellas se puede obtener la información necesaria para modelar una problemática adecuadamente.

Entrevista: En la etapa de empatizar la herramienta por excelencia es la **entrevista**, ya que permite obtener información sobre el problema y las personas. Tal entrevista puede enfocarse en aspectos racionales o emocionales.

Focus group: consiste en una reunión con un grupo de personas que tienen relación directa con el problema y conocen la situación. Esto con el propósito de hablar sobre un tema en concreto que se desea mejorar. Para dinamizarlo y evitar personalismos se puede trabajar con notas o dibujos.

Observación: Otra herramienta es la observación sin ser invasivos para aprender del usuario. Habrá que ser neutros y dejarse sorprender por nuevos descubrimientos, cabe resaltar que todo se debe documentar.

Perfiles: a través de esta herramienta el desarrollador previamente crea de manera intuitiva el perfil de un usuario potencial al que se encaminará el desarrollo de un bien. Habrá que capturar datos tales como edad, aficiones, miedos, defectos etc., para ofrecer la mejor alternativa de solución a un determinado problema. Esta opción permite trabajar con diversidad de perfiles o profundizar en un mismo perfil de usuario.

Mapa de empatía: esta es una herramienta que ayuda a profundizar en el segmento de clientes deseado permitiendo un centrarse en su entorno, su comportamiento, preocupaciones y aficiones. Aunque el mapa se puede rellenar con información que pueda intuir el desarrollador, lo más conveniente es que sea con información que el usuario brinde directamente a través de una entrevista. En la figura 10, se muestra el esquema de mapa de empatía aplicado para los prestadores de servicios.

Tú, como prestador de servicios...

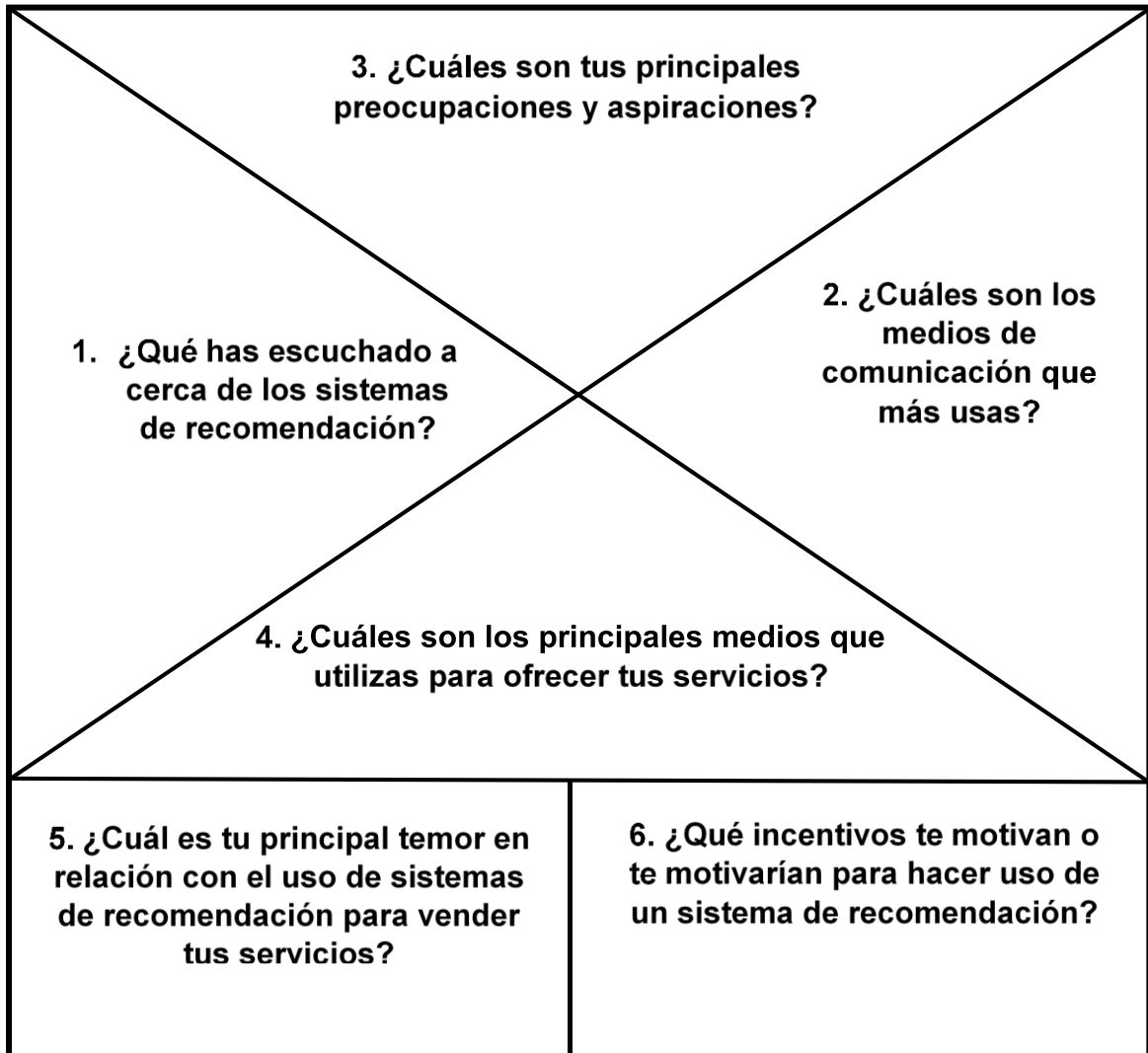


Figura 10. Mapa de empatía.

Cabe mencionar que DT es una metodología que puede complementarse con otras herramientas de análisis para facilitar el proceso de diseño. Para este caso en particular se planteó que la metodología incluyera una fase de análisis gráfico con el propósito de que fuera fácil de utilizar por personas que no son expertas en diseño. Para cubrir este requerimiento, se optó por la aplicación de una variante del FAST, es decir, se utilizó en análisis funcional (FA), el cual se describe con mayor detalle en el subtema siguiente.

Análisis Funcional: el FAST (*Function Analysis System Technique*) es una herramienta analítica usada en la metodología de ingeniería de valor (VE por sus siglas en inglés *Value Engineering*). Posteriormente, la metodología del FAST fue modificada para realizar el

modelado de sistemas técnicos y para usarla en el planteamiento de un problema inventivo, a este tipo de análisis se le conoce únicamente como Análisis Funcional o FA por sus siglas en inglés (*Functional Analysis*). El objetivo del análisis funcional, es analizar y representar gráficamente las relaciones que guardan los componentes de un sistema, y que al menos poseen una función primaria o un efecto deseable (Delgado, Cortés, Alor, Alcaráz y Negny, 2018). La información que resulta de este proceso analítico pone en evidencia nuevos recursos que son valiosos para entender, analizar y jerarquizar las relaciones internas que guardan los elementos que componen a un determinado sistema. El FA es una herramienta útil para la identificación de problemas relacionados con la operación de un sistema, para determinar en donde hay funciones que no agregan valor o donde los recursos disponibles no se están aprovechando adecuadamente. El FA tiene cuatro etapas, las cuales son identificación, análisis, descripción y modelado. La primera etapa corresponde a la identificación y clasificación de funciones dentro del sistema. En la segunda etapa se definen los modelos de funciones y se establece el valor o peso de cada función. En la tercera etapa se identifica el costo de las funciones y se establece un índice de valor. Por último, en la cuarta etapa, se construye en diagrama de análisis funcional y se realiza la selección de la función que se va a estudiar. Es importante mencionar que para el desarrollo del diagrama de análisis funcional se utiliza la nomenclatura que se muestra en la figura 11.









Análisis	Nomenclatura
Aplicación	
Efecto deseado	
Efecto deseado insuficiente	
Excesivo	
Efecto nefasto	
Efecto inexistente	
Modelo de transformación	
Efecto no controlado	

Figura 11. Nomenclatura del análisis funcional (fuente: Delgado, et. al. 2018).

A menudo se aplica a productos, pero puede aplicarse a servicios también. Ciertamente, combinado con DT, el FA puede ser útil para la determinación de requerimientos y la delimitación de la solución.

2.2.2. Herramienta para definir el reto

La definición del reto es el proceso en el cual se debe invertir más tiempo y dedicación. Si el reto está bien identificado, las propuestas de solución surgen con facilidad. Una forma de ordenar adecuadamente un reto es utilizando la herramienta de **Proceso de análisis jerárquico AHP**. El proceso de análisis jerárquico o AHP por sus siglas en inglés fue desarrollado por Thomas Saaty a finales de la década de 1960 (Osorio, et. al., 2008). Este fue desarrollado para ayudar a los equipos de diseño a sistematizar el proceso de decisión y jerarquización de diferentes alternativas. Aplicando el AHP es posible calcular la importancia relativa entre diferentes alternativas. El proceso de análisis jerárquico AHP, es considerado como una herramienta que facilita el proceso de toma de decisiones al momento de resolver problemas que implican la demanda de recursos para atender a diferentes parámetros de decisión. Como tal, el proceso utiliza una particular escala de importancia, desarrollada por el mismo Saaty. En la escala utiliza los números impares del 1 al 9 para indicar el nivel de importancia que tiene un criterio en relación a otro. El número 1 asignado a criterios que tienen la misma importancia, el número 3 se usa para expresar que un criterio es ligeramente más importante que otro; el número 5 para indicar que un criterio es fuertemente preferible en relación con otro; El número 7 para indicar que el criterio en cuestión es muy fuertemente preferible por encima de otro; y finalmente el número 9, se usa para remarcar una extrema preferencia de un criterio por encima de otro. En la tabla 10, se muestra la escala creada por Saaty para indicar el nivel de preferencia relativa entre los diferentes criterios de una problemática.

Tabla 10. Escala de comparación de Saaty (Fuente: Osorio y Orejuela, 2008).

Escala	Definición
1	Igualmente preferida
3	Moderadamente preferida
5	Fuertemente preferida
7	Muy fuertemente preferida

9	Extremadamente preferida
---	--------------------------

El proceso AHP utiliza algo llamado la matriz de comparaciones pareada. En esta matriz el desarrollador del proceso, con ayuda de las partes interesadas, debe de plasmar el nivel de preferencia que guarda cada criterio con respecto de los otros criterios o parámetros implicados en la problemática que se esté resolviendo. Descrito lo anterior, el proceso de análisis jerárquico se inicia plasmando los juicios de las partes interesadas dentro de la matriz de comparaciones pareadas y posterior mente efectuando el cálculo inversamente proporcional de cada comparación. Como se muestra en la figura 12.

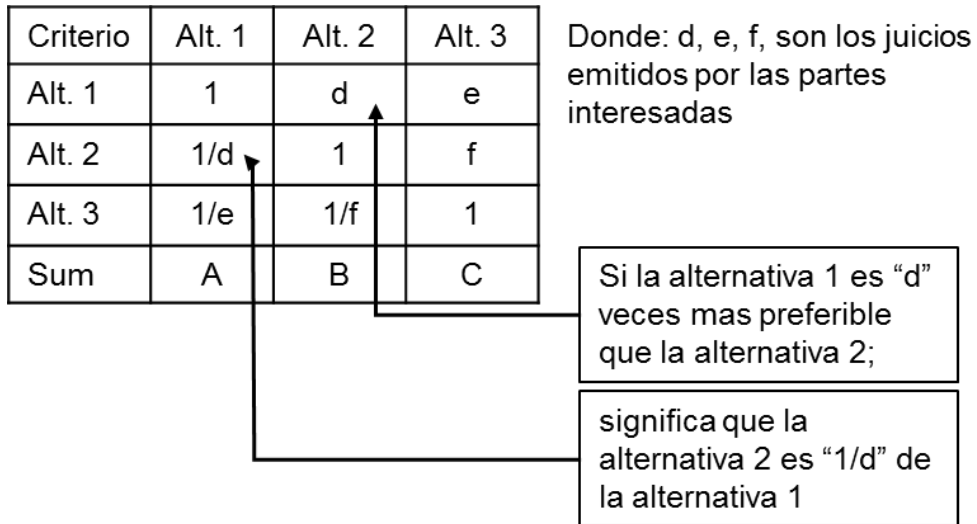


Figura 12. Esquema de llenado de la matriz de comparaciones pareadas.

Posteriormente, la matriz de comparaciones pareada se normaliza. Para esto se divide cada uno de sus elementos entre la sumatoria de la columna a la cual corresponda, como se muestra en la tabla 11. La columna promedios, son los pesos promedio relativos y representan el nivel de importancia que tiene cada alternativa respecto del resto, surgen del cálculo del promedio de los elementos de cada fila de la matriz normalizada.

Tabla 11. Matriz normalizada y promedios de importancia relativa.

Criterio	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Matriz normalizada			Prom.
Alt. 1	1	d	e	1/A	d/B	e/C	X
Alt. 2	1/d	1	f	(1/d)/A	1/B	f/C	Y
Alt. 3	1/e	1/f	1	(1/e)/A	(1/f)/C	1/C	Z
Sum	A	B	C				

Para validar los juicios emitidos en la matriz de comparaciones pareada, y determinar si los valores de importancia relativa obtenidos reflejan una perspectiva objetiva, es necesario realizar el cálculo del Coeficiente de consistencia. Para ello es necesario primero obtener la media lambda max (λ_{Max}), el índice de consistencia y el índice de consistencia aleatoria. Lambda max (λ_{Max}) viene dado por la ecuación 2.

$$\lambda_{Max} = (A * X) + (B * Y) + (C * Z) \quad 2$$

λ_{Max} representa la sumatoria de los productos resultantes de multiplicar la sumatoria de cada columna de la matriz de comparaciones pareada por su correspondiente peso promedio, como se muestra en la figura 13.

Criterio	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Matriz normalizada			Prom.
Alt. 1	1	d	e	1/A	d/B	e/C	X
Alt. 2	1/d	1	f	(1/d)/A	1/B	f/C	Y
Alt. 3	1/e	1/f	1	(1/e)/A	(1/f)/C	1/C	Z
Sum	A	B	C				

$$\text{Lambda max} = (A * X) + (B * Y) + (C * Z)$$

Figura 13. Cálculo de Lambda max.

Posteriormente se realiza el cálculo del índice de consistencia, el cual viene dado por la ecuación 3.

$$IC = \frac{(\lambda_{Max}) - n}{n - 1}$$

3

Donde IC es el índice de consistencia, y n es el número de alternativas. Para obtener la razón de consistencia es necesario conocer el índice de consistencia aleatoria el cual viene dado por el tamaño de la matriz como se muestra en la tabla 12.

Tabla 12. Índices de consistencia aleatoria conforme al tamaño de la matriz (fuente: Osorio y Orejuela, 2008).

Numero de alternativas de decisión	Índice de consistencia aleatoria IA
3X3	0.58
4X4	0.9
5X5	1.12
6X6	1.24
7X7	1.32
8X8	1.41

Una vez que se tienen estos parámetros, la razón de consistencia se calcula con la ecuación 4.

$$RC = \frac{IC}{IA}$$

4

Donde IC es el índice de consistencia e IA es la consistencia aleatoria. Cabe resaltar que el cociente debe ser menor o igual que 0.1 para que los juicios puestos en la matriz de comparaciones pareadas sean considerados como consistentes. De lo contrario, si la RC es mayor que 0.1, el equipo de diseño y las partes interesadas deberán ajustar los juicios en la matriz de comparaciones pareada. La sección siguiente describe un caso de estudio con la finalidad de mostrar cómo se aplicó la integración entre el FA y DT propuesta en este artículo.

Una vez definido el reto, se está posibilidad de avanzar a la fase tres del proceso de Design Thinking, que es idear.

2.2.3. Herramienta para idear soluciones.

Canvas: La herramienta Lienzo de Negocios Canvas (Business Model Canvas en inglés) es útil, ya que a través de esta se pueden plantear modelos de negocios con los elementos suficientes para que las propuestas de valor sean visibles, tangibles y fáciles de discutir, y así evitar grandes fracasos al invertir. Cabe resaltar que la propuesta de valor nunca termina, es decir que deber actualizarse constantemente conforme a las necesidades del cliente y los cambios en el entorno. Es necesario presentar la propuesta de valor, en un modelo de negocios viable para capturar valor para la empresa. Para lograr esto, se puede hacer uso del business model Canvas. Canvas es una herramienta que describe como una empresa puede crear, entregar y capturar valor tanto para sus clientes como para la misma empresa (Osterwalder, 2014). El business model Canvas como se muestra en la figura 14, es una plantilla que contiene nueve secciones en las cuales se definen todos aquellos factores que incluye un modelo de negocios. Estos nueve elementos son:

Segmentos de clientes: Son aquellos grupos de personas y organizaciones para los cuales se crea una propuesta de valor

Propuesta de valor: Es una lista de artículos (productos o servicios) diseñados para crear valor para los segmentos de clientes.

Canales: Son los medios por los cuales la propuesta de valor será comunicada y entregada a los segmentos de clientes

Relación con el cliente: Define que tipo de relación establecer con cada segmento de clientes, para retenerlos.

Flujos de ingresos: Son todos aquellos conceptos por los cuales la empresa puede obtener valor monetario proveniente de sus segmentos de clientes.

Recursos clave: Son todos aquellos recursos indispensables para que el modelo de negocios funcione.

Actividades clave: Son las actividades más importantes que la empresa debe realizar para el desarrollo del modelo de negocios.

Socios clave: Son la red de socios y proveedores que traen del exterior de la empresa recursos o que realizan actividades que ayudan al funcionamiento del modelo de negocios.

Estructura de costos: Describe todos los costos en los que se incurre para operar el modelo de negocios.

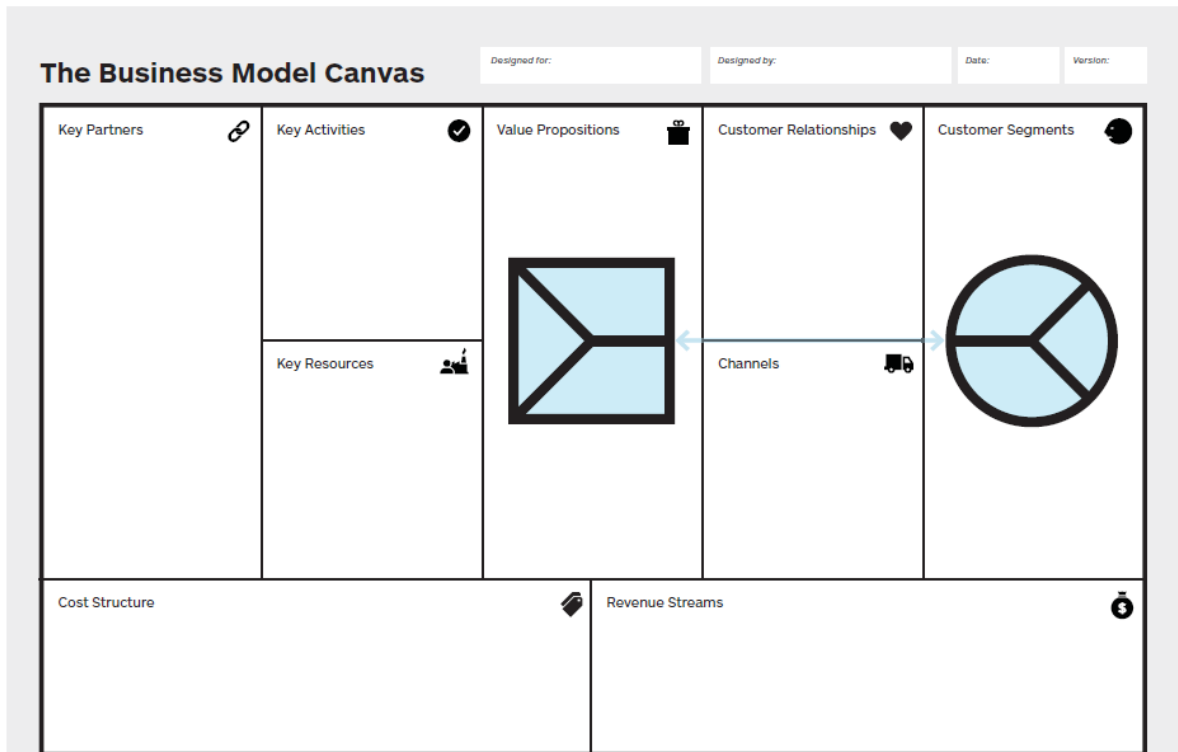


Figura 14. Esquema modelo de negocios Canvas (Fuente: Osterwalder, 2014).

Por último, experimentar es algo inherente al desarrollo de una propuesta de valor, por tanto, es necesario desarrollar prototipos que revelen las áreas de oportunidad en la idea desarrollada.

2.2.4. Herramientas para prototipado.

A diferencia de otras herramientas de diseño, Design Thinking incluye la fase de prototipado para poder convertir en algo tangible las propuestas de solución. Desde algo muy económico hasta un prototipo con las cualidades suficientes para ser probado en el mundo real. La fase de prototipado puede iniciar con sencillos bocetos en donde se explique la propuesta de solución; posteriormente pasar a un maquetado para simular el proceso de funcionamiento y por último, crear un prototipo más profesional. Los diagramas de back y front office pueden ser una buena opción para iniciar los prototipos.

Esquema de Back y front office: Es un esquema en donde se representa el proceso para la entrega de un bien o servicio a los clientes y/o usuarios finales. El back office, son todos aquellos procesos en los que no hay contacto directo con el cliente (Safizadeh, Field, Ritzman, 2013). En esta estructura, los colaboradores en back office deben realizar sus tareas apegados a un conjunto de reglas para la toma de decisiones, y de esta manera asegurar la consistencia con las pautas del front office, los inversionistas y los directivos (Newenhan-Kaindi, 2011). En otras palabras, el propósito del back office es ayudar al front office a ofrecer un mejor servicio a los clientes. Y por otro lado se representan todos los elementos del front office que son todos aquellos procesos donde existe contacto con el cliente. En la figura 15, se muestra un esquema general de back y front office.

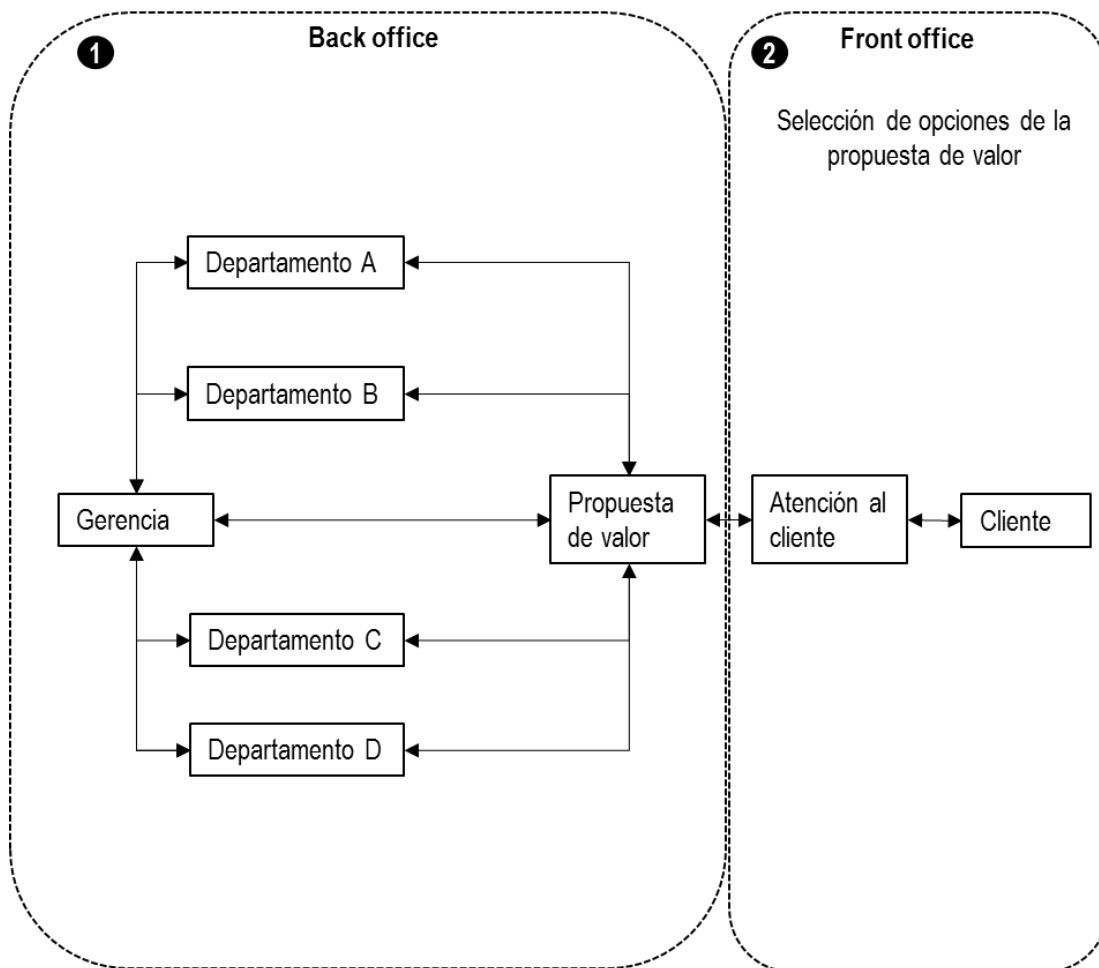


Figura 15. Esquema general de back y front office.

En cada prototipo creado, desde la fase conceptual, contiene una evaluación para obtener un prototipo con la menor cantidad de fallas, por supuesto siempre mejorable. Cabe resaltar que, en las versiones finales del prototipo, es el usuario quien realizara las evaluaciones.

Ya que Design Thinking es una metodología que se centra en el usuario. Inicia determinando las problemáticas de los usuarios, pasa por un proceso de diseño y termina con la evaluación y aprobación de los usuarios. Posterior a finalizar el proceso de Design Thinking, se puede dar continuidad al prototipo implementando **metodologías de trabajo ágil** para convertirlo en una StartUp por ejemplo, esto utilizando la herramienta de **Lean StartUp**.

2.2.5. Forma de evaluación de prototipos.

La evaluación esencialmente consiste en poner a disposición de los clientes potenciales, prototipos funcionales de la propuesta de valor. De esta manera se puede obtener información sobre la reacción y nivel de aceptación de la propuesta de valor que se está planteando (Osterwalder, et. al. 2014). Existen múltiples maneras de realizar la evaluación entre las cuales se puede optar por:

Prototipos o experimentos en tamaño real. En los cuales se le ofrece al cliente potencial una experiencia con la propuesta de valor y a partir de tal experiencia obtener una retroalimentación de parte del cliente para hacer los ajustes pertinentes a la propuesta de valor.

Maquetar la propuesta en un folleto: consiste en poner a disposición de los clientes potenciales, un folleto donde se explique la propuesta de valor. Esta forma de evaluación resulta económica y puede servir para ver la reacción de los clientes potenciales respecto a la propuesta de valor que se está planteando.

Sitios web: Los sitios web para análisis del mercado son una excelente opción para evaluar una propuesta de valor, ya que alcanzan a un gran número de personas. El sitio web puede ser de dos tipos, uno puede ser que pregunte a los usuarios por su opinión sobre la propuesta de valor. Otro tipo de sitio web es una maqueta de lo que será la propuesta de valor en línea. Esto quiere decir crear las interfaces de un sitio web y colocar dentro de ellas la propuesta de valor para monitorear el comportamiento de los usuarios dentro del sitio.

Videos: los videos son otra forma de sondear la percepción de los clientes potenciales respecto de una específica propuesta de valor.

Preventas: las preventas son otra forma de evaluar la aceptación de la propuesta de valor. Consiste en poner a la venta la propuesta de valor aun antes de que esté materializada. Si

la propuesta tiene buena aceptación se conseguirán fondos al mismo tiempo que se estará vendiendo por adelantado. En caso de que la propuesta no alcance la aceptación deseada, los ofertantes de la propuesta de valor deberán hacer la devolución de los recursos que se les fueron dados en prenda.

Finalmente, la detección de los preceptos de diseño en back y front office es una manera sencilla de evaluar la propuesta de valor. También al colocar la propuesta de valor como un bloque dentro del ambiente en que se desarrollará puede ser una manera rápida de evaluar el comportamiento de la propuesta de valor. Para evaluar el impacto del servicio diseñado en el sistema donde se encentra la problemática, se incluye un nuevo bloque en el diagrama FA y se trazan las respectivas relaciones funcionales como se muestra en la figura 16.

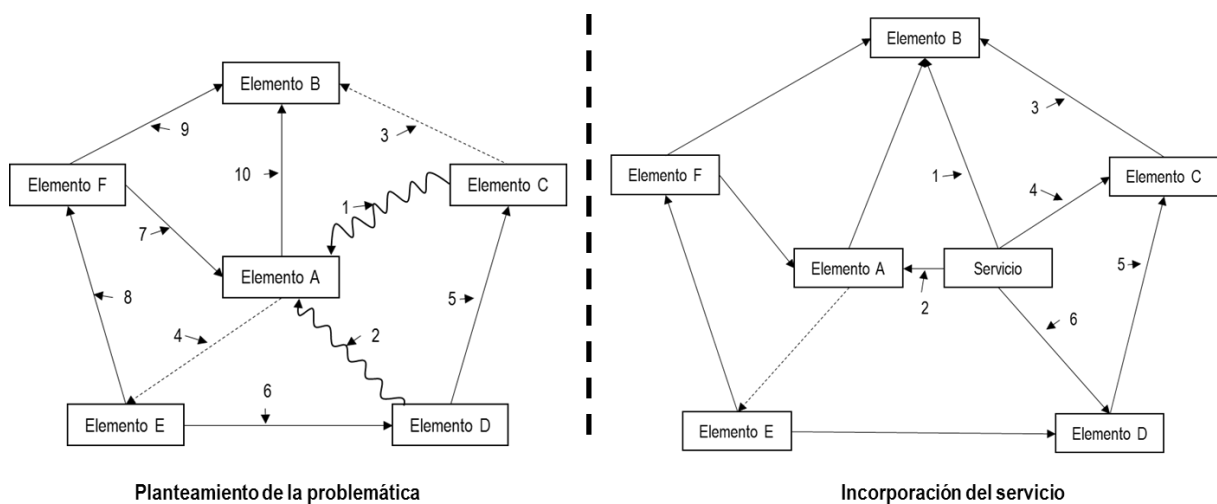


Figura 16. Comparativa entre el estado inicial y final del sistema.

Al término de la metodología se obtiene un producto totalmente funcional con las características necesarias para ser probado en el mercado. Ahora, dado que dentro de los productos que conlleva el desarrollo de la presente tesis es la creación de un sistema de recomendación se hace preciso teorizar sobre los conceptos fundamentales de esta temática.

2.3. Conceptos fundamentales de los sistemas de recomendación.

Un sistema de recomendación brinda al usuario sugerencias de contenido. Las sugerencias de contenido que el sistema de recomendación ofrece, las realiza con base en los parámetros de búsqueda que el usuario haya ingresado al sistema de recomendación.

Cabe resaltar que internamente el sistema de recomendación realiza un proceso de comparación entre los parámetros de búsqueda del usuario y la información disponible en la base de datos del sistema. Los procesos de comparación que realiza el sistema de recomendación conllevan el uso de métricas de similitud. La aplicación de métricas de similitud en un proceso de búsqueda de información, es lo que permite hacer las sugerencias al usuario. Es importante mencionar que, un motor de recomendación puede estar codificado para efectuar filtros por contenido, es decir con base en los atributos de un ítem. También, el recomendador puede operar bajo un algoritmo colaborativo, que es aquel que genera recomendaciones utilizando datos de grupos de usuarios. Los datos de los usuarios son agrupados por afinidad y son una referencia para recomendar ítems a usuarios que posean un perfil con características similares a alguno de los grupos de perfiles de usuario. En otras palabras, la recomendación de ítems se efectúa con base en la afinidad de perfiles de usuario. El motor de recomendación también puede ser híbrido, esto significa ocupa tanto algoritmos de recomendación por contenido, como algoritmos de recomendación colaborativos. Cabe aclarar que el motor de recomendación híbrido conjunta (aparte de los ya mencionados filtros por contenido y colaborativo) otros tipos de algoritmos de recomendación, como por ejemplo el demográfico y el basado en conocimiento.

En un sistema de recomendación intervienen diversos elementos tanto para la construcción de la arquitectura como para la generación de las recomendaciones. (Bobadilla et al. 2013, citado por Álvarez 2015) documentan que el proceso para la creación de un sistema de recomendación está basado en una combinación del tipo de datos disponibles, los algoritmos de filtrado, el modelado elegido, las técnicas empleadas, el nivel de escasez en la base de datos y la escalabilidad deseada, el desempeño del sistema, la calidad y la estructura general del sistema de recomendación.

2.4. Arquitectura general de un sistema de recomendación.

La arquitectura de un sistema de recomendación al igual que cualquier software, comprende dos componentes principales, es decir, el backend y el frontend. Con el concepto backend, se hace referencia a todos los procesos computacionales invisibles al usuario. Es en este nivel en donde se administra la información en un lenguaje que comprende el sistema de cómputo. Por otro lado, se encuentra el frontend, que es la interfaz entre el usuario y los procesos computacionales internos del sistema. A través de la

interacción del usuario con la interfaz o frontend, el sistema de recomendación puede capturar los intereses y preferencias de las personas que los utilizan. Simultáneamente, esta interacción crea el perfil del usuario para después apoyarse en esta información y proveer de recomendaciones o predicciones, que se ajusten a las necesidades del usuario. Por tanto, se puede decir que un sistema de recomendación o SR se compone de un módulo para la interacción con el usuario, el módulo de la base de datos y el módulo de los procesos de filtrado. En la figura 17, se muestra una estructura genérica de los sistemas de recomendación.

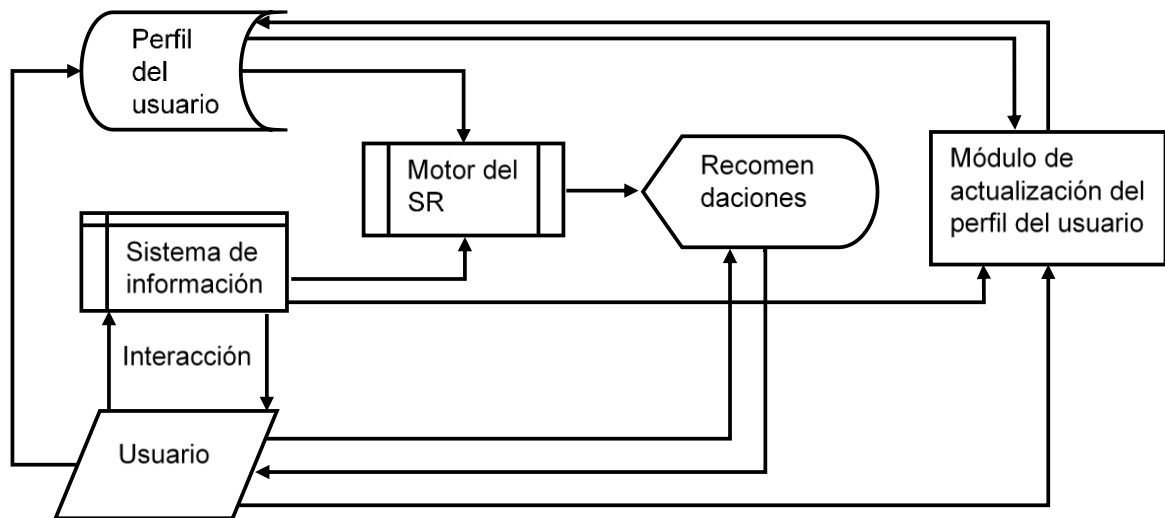


Figura 17. Arquitectura general de un sistema de recomendación (Basado en: Bobadilla, et. al., 2013).

2.5. Algoritmos de filtrado

Los algoritmos de filtrado son la parte esencial de los sistemas de recomendación, ya que contienen la lógica computacional y son los responsables de calcular las recomendaciones que se presentarán al usuario a través de la interfaz. Básicamente existen cuatro tipos de algoritmos de filtrado:

- El filtrado colaborativo: Este tipo de filtrado es aquel en el que se utiliza información de múltiples usuarios con preferencias similares. Con esta información el algoritmo infiere que un usuario con un perfil que guarde similitud con un determinado agrupamiento de usuarios, deberá por tanto tener preferencias similares.

- Otro algoritmo de filtrado, es el demográfico, este algoritmo es llamado de esta manera porque utiliza información básica de los usuarios. Por ejemplo, puede utilizar la edad, genero, domicilio, nivel de ingresos, lugar de trabajo, entre otros.
- El filtrado basado en contenido, es un algoritmo que toma de la base de datos, información sobre el perfil del usuario y los metadatos de los ítems que selecciona en cada inicio de sesión. A diferencia del algoritmo de filtrado colaborativo, éste sólo efectúa recomendaciones estrictamente personalizadas, es decir, sólo con la información que le proporciona el usuario y no con base en grupos de usuarios que tienen similitudes en su perfil.
- Por último, se encuentran los algoritmos de recomendación híbridos. Estos no son más que una combinación de dos o más algoritmos diferentes. El propósito de combinarlos, es incrementar la efectividad, la eficiencia, la utilidad y la confiabilidad de las sugerencias que realiza un sistema de recomendación.

Cada algoritmo de recomendación tiene ventajas y desventajas, que al combinarlos pueden compensarse y resultar en un sistema mejor. Cabe mencionar que, aunque combinar diferentes algoritmos de recomendación puede ayudar a generar mejores recomendaciones, de igual forma existe la posibilidad de que las deficiencias de un algoritmo puedan ser heredadas al otro y viceversa.

La figura 18 describe el proceso general que siguen los sistemas de recomendación, mismo que comienza con: a) la petición de la recomendación por parte del usuario, b) realizar la búsqueda de los ítems o usuarios en las fuentes de datos, c) la aplicación de los algoritmos de evaluación y filtrado de información, d) la generación de la lista de ítems recomendados y finalmente e) la entrega de los ítems recomendados al usuario.



Figura 18. Esquema de proceso de recomendación (basado en Verdejo, 2017)

2.6. El proceso de creación de los sistemas de recomendación.

El proceso de creación de un sistema de recomendación puede tener diferentes grados de complejidad, dependiendo del grado de detalle que se necesite o desee agregar el desarrollador. Como todo software, el proceso de creación de un sistema de recomendación debe obedecer a una metodología básica de creación, por ejemplo, la metodología UWE (UML-BASED WEB ENGINEERING). Como tal, esta metodología comprende seis pasos para la creación de un software. Los pasos para el desarrollo de un sistema según esta metodología son:

- La captura, análisis y especificación de requisitos, es decir, lo que se busca que haga la aplicación, lo que se necesita para desarrollarla y hacerla funcional.
- El diseño del sistema. En concreto, esta fase es la definición de la estructura que debe darse a la aplicación. Esto puede implicar diagramas de casos de uso, conceptuales, físicos, de clases, navegaciones y de presentación. Dicho de otra forma, es la creación de la arquitectura del sistema.
- La fase tres de la metodología UWE es la programación o codificación del software.
- La fase cuatro son las pruebas al software, para corregir cualquier error que se pueda presentar y al mismo tiempo hacer mejoras al mismo.
- La fase cinco es la instalación del programa ejecutable, dentro de una computadora, esto incluye la configuración del mismo para que el usuario final pueda hacer uso

de él. Comprende también la ejecución del programa en línea o en un servidor en la nube.

- Finalmente, en la etapa seis de la metodología UWE está el mantenimiento, que es un proceso de control, mejora, actualización y optimización del software desarrollado (Cabello, 2013).

Una vez descrito el concepto, cabe recordar que en el desarrollo de un sistema de recomendación es indispensable el uso de API's. Las API's por sus siglas en inglés traducen "Interfaz de Programación de Aplicaciones". Como tal, son conjuntos de subrutinas que simplifican la programación de una aplicación. Éstas API's pueden ser de uso libre o bajo licencia de pago. Dentro de las API's de licencia de paga se encuentran por ejemplo Amazon Machine Learning, Azure ML (Microsoft) y Google Cloud Prediction. Por otro lado, ejemplos de API's de licencia libre son My Media Lite, desarrollada en lenguaje C+. Ésta genera predicciones a través de algoritmos de filtrado colaborativo. Otro ejemplo es Crab, como tal, es un motor de recomendación desarrollado en lenguaje Python, y es útil para los sistemas de recomendación que utilizan algoritmos de filtrado colaborativo, o para sistemas híbridos. Dentro de las API's que utilizan lenguaje Java se encuentra JColibri, el cual está enfocado al desarrollo de motores de recomendación con algoritmos de filtrado por contenido. De igual manera dentro del mismo lenguaje Java se encuentra la API Apache Mahout. Apache Mahout, está diseñado para operar algoritmos de filtrado colaborativo, algoritmos algebraicos y minería de datos.

Cabe mencionar que, aunque la esencia de un sistema de recomendación son los algoritmos de filtrado con los que trabaja, esto no es lo único y mucho menos lo más importante. Lo más importante para generar recomendaciones confiables, es la base de datos. Una base de datos es una recopilación de información que tiene relevancia para los usuarios. Es importante que las bases de datos sean bastas y sobre todo tengan información real y actualizada. Cuando se tiene una base de datos adecuada, se puede tener un algoritmo de filtrado simple y aun así las recomendaciones serán altamente confiables (González, 2018).

2.7. Relación con el trabajo.

2.7.1. Descripción de la propuesta.

De primera instancia, se reitera que lo que se pretende es la creación de un sistema de recomendación. Este sistema tiene el propósito de brindar soporte en las estrategias de marketing de unidades comerciales de servicios. Además, el sistema ofrece al usuario final una aplicación que le facilita la toma de decisiones en cuanto a la adquisición de un servicio. En este proyecto se toman en cuenta diferentes algoritmos de filtrado para la generación de sugerencias. Dado que el sistema a desarrollar implica el desplazamiento de los usuarios, será necesaria la inclusión de una API de geolocalización para poder brindar la información sobre ubicaciones geográficas y rutas para llegar hasta el punto deseado por el usuario. Además, el sistema debe llevar un algoritmo de filtrado colaborativo, es decir, que es necesario incluir dentro de la interfaz de usuario los mecanismos necesarios para poder capturar la información que genera el usuario, como comentarios o calificaciones. Finalmente se concluye, que el sistema recomendador que se propone a lo largo de este documento tiene diferentes potencialidades desde recomendaciones específicas, hasta la creación de una ruta integral que no solo ofrezca al usuario información sobre un servicio en particular, sino de elementos que podría requerir en el proceso de la adquisición del mismo.

2.7.2. Proceso de control de la información.

Con proceso de control de la información se hace referencia a la lógica con la que funcionará el sistema de recomendación. Los procesos fundamentales que se ejecutan en la plataforma son los siguientes: Primeramente, se inicializa la aplicación y se ingresan los parámetros de la solicitud del usuario. Con esta información es posible realizar una búsqueda en la base de datos utilizando los algoritmos de filtrado considerados en el proceso de desarrollo del software. Una vez que se han obtenido resultados dentro del backend, se realizará recomendaciones complementarias a la búsqueda del usuario. Cabe mencionar que dentro de los procesos del backend se incluye información sobre los servicios prestados en las unidades económicas que decidan unirse a la plataforma de recomendación. Esto último con el propósito de influir aún más en la intención de compra de los usuarios, ya que los dueños de las unidades económicas podrán hacer promoción de sus servicios de una manera más detallada e incentivar la competencia en el sistema.

2.7.3. Validación del sistema

La validación de un sistema informático es un proceso complejo que requiere de diferentes pruebas de operación desde diferentes perspectivas. Esto se realiza con el propósito de garantizar el correcto funcionamiento del sistema de información y asegurar la integridad de los datos y los protocolos codificados. En el proceso de validación se toman en cuenta los requerimientos del usuario desde los enfoques tecnológico, normativo y funcional. Es decir, lo que se debe de lograr con el sistema informático.

Para el caso en particular de la presente tesis, el proceso de validación de un sistema de recomendación se hace a través del cálculo de “precision”, “recall” y “F-measure”. El cálculo de “precision” está dado por la ecuación 1:

$$precision = \frac{\textit{elementos relevantes recuperados}}{\textit{total de elementos recuperados}} \quad (1)$$

El cálculo recall permite conocer la capacidad que tiene el sistema de recomendación para recuperar ítems relevantes del total de elementos relevantes que tiene el sistema. Esto viene dado por la ecuación 2:

$$recall = \frac{\textit{elementos relevantes recuperados}}{\textit{total de elementos relevantes}} \quad (2)$$

“F-measure” es la relación entre “precision” y “recall”, como una medida armónica. Es un cálculo dado por la ecuación 3:

$$F - \textit{measure} = 2 * \left(\frac{\textit{precision} * \textit{recall}}{\textit{precision} + \textit{recall}} \right) \quad (3)$$

Al realizar estas pruebas de validación se está en posibilidad de determinar la capacidad de un sistema de recomendación para ejecutar su programación y evaluar su desempeño.

De igual manera la validación implica la auditoria a los proveedores del sistema informática, los cuales debe asegurar el cumplimiento de los requisitos. También se debe verificar la

instalación del software y el correcto funcionamiento de todas las funcionalidades y finalmente se deben generar los informes de validación que son los documentos que dan respuestas al cumplimiento de los objetivos del proceso de validación (Almudena, 2017).

2.7.4. Usabilidad de la aplicación y experiencia del usuario.

La usabilidad de una aplicación o página web se puede realizar a través del análisis de seis aspectos. Análisis de la interacción del usuario, comprensión, navegabilidad del sitio, velocidad y experiencia del usuario. A través del análisis de la interacción del usuario con el sitio, página o aplicación, (específicamente con la interfaz), se puede obtener información sobre la eficiencia del sitio y con ello inferir la experiencia del usuario. Monitorizar el tiempo que el usuario pasa en una determinada página o en qué momento abandona un proceso, son acciones que pueden ayudar a encontrar deficiencias en el sistema informático y/o agregar mejoras al mismo. Este análisis puede hacerse con otros softwares, invisibles al usuario pero que monitorizan su actividad, ejemplo de un software para supervisar la actividad de los usuarios es *Intuition HQ* (<https://hqsoftware.com/>). Otro factor es la comprensión, esto tiene relación con la legibilidad del texto que se muestra en pantalla. Los textos que se muestren deben ser fáciles de comprender para el usuario y no deben representar dificultades para su lectura. Un ejemplo de herramientas para medir y mejorar la legibilidad de un texto es el software *Check my colours* (<http://www.checkmycolours.com/>). En el aspecto de la navegabilidad se debe poner especial atención, ya que esta debe ser fácil para el usuario, de modo que este no abandone las operaciones sin haberlas concluido. Una de las herramientas para monitorizar la navegación de un usuario por el sitio web es *Navflow* (<https://usabilityhub.com/product/first-click-tests>). La accesibilidad, es un aspecto que tiene que ver con tener en cuenta que existen diferentes tipos de usuarios, entre ellos los que tienen alguna dificultad en las capacidades visuales. Para atender tal problema, es posible utilizar software *W3C MarckUp Validation Service* o *Examinator* (<http://validator.w3.org/>). Otro punto de suma importancia es la velocidad de la página. La velocidad con la que carga la página es un factor crítico que define la permanencia o abandono del sitio web por parte del usuario, por tanto, se deben realizar una constante monitorización para conocer los tiempos de carga de la página que se pone a disposición del usuario. Para realizar tal función existe una aplicación gratuita llamada *Pingdom* (<https://tools.pingdom.com/>) o también otra opción puede ser *Web Page test* (<https://www.webpagetest.org/>). Sin embargo, la mejor manera para conocer realmente la

experiencia del usuario es que exprese de manera explícita su opinión sobre el sitio, para realizar tal acción existe la aplicación User Voice (<https://www.uservoice.com/>), la cual permite al usuario expresar su opinión y hacer votaciones.

2.8. Herramientas a utilizar en el desarrollo del sistema de recomendación de servicios.

El proceso de desarrollo del sistema de recomendación implica varias fases de desarrollo. En este proceso será necesario el diseño de interfaces de usuario, modelado de diagramas de clases, gestión de bases de datos, entre otras acciones. Para tal propósito se utilizarán las herramientas que se enlista a continuación:

- Balsamiq mockups: para esquemas de pantalla.
- StarUml: para modelado de diagramas de clases.
- Mysql: para gestión de bases de datos.
- Spring Framework 4-4.5: es un framework web del lado del servidor.
- API Apache Mahout: para los algoritmos de recomendación.
- API Google maps: para geolocalización.

A continuación, se describen con más detalle cada una de las herramientas listadas.

2.8.1. Balsamiq mockups

Balsamiq mockups (<https://balsamiq.com/wireframes/>) es una herramienta de maquetado de pantallas para aplicaciones web, escritorio y aplicaciones para dispositivos móviles. Esta aplicación permite al usuario construir esbozos de interfaces de usuarios con solo arrastrar diferentes elementos de control preconstruidos en el entorno de diseño que ofrece este software. En las figuras de la 19 a la 22 se muestran algunos ejemplos de maquetas construidas enfocadas para aplicaciones de escritorio, tablet y dispositivos móviles.

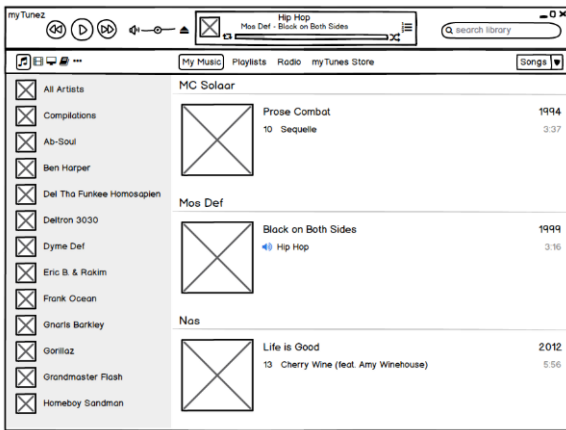


Figura 19. Ejemplo de maqueta de aplicación de escritorio.

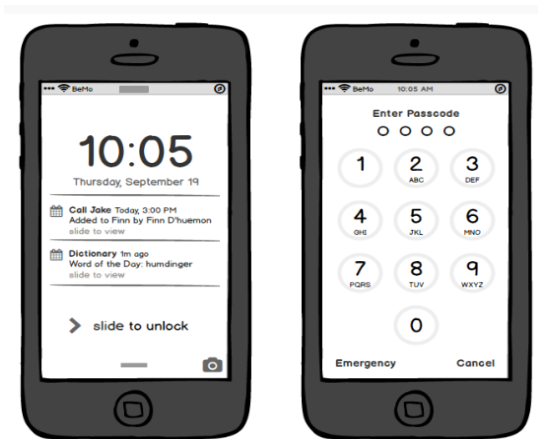


Figura 20. Ejemplo de maqueta de aplicación móvil.

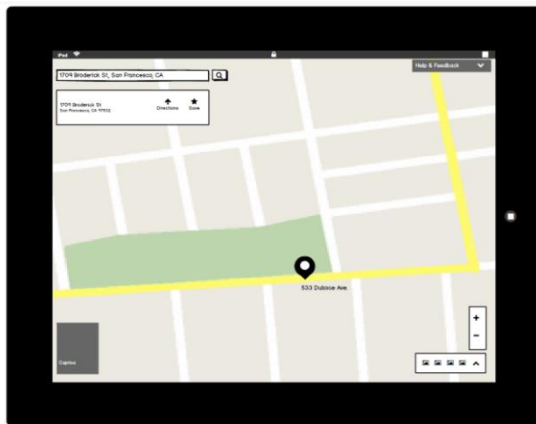


Figura 21. Ejemplo de maqueta de aplicación para tableta.

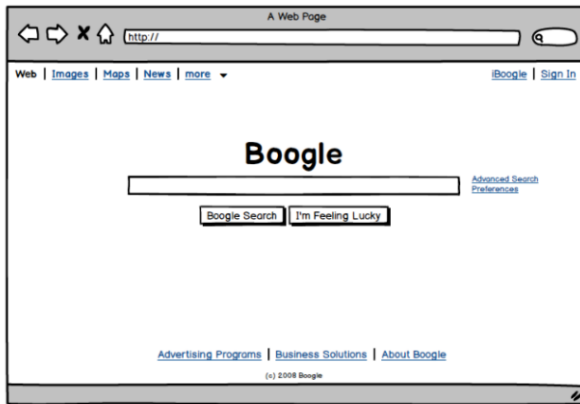


Figura 22. Ejemplo de maqueta de sitio web.

Balsamiq Mockups puede usarse en versión para escritorio, como complemento para Google Drive y como Aplicación web. En el sitio web de Balsamiq se pueden obtener cada una de las tres versiones del software. En su versión para escritorio, esta puede descargarse para Windows y Mac OS. En la versión como complemento de Google Drive permite trabajar y guardar los proyectos creados en un espacio de Google Drive. Por último, en su versión de aplicación web, Balsamiq permite guardar todos los proyectos creados en la nube. Todas las versiones de Balsamiq pueden ser utilizadas activando una versión de prueba de 30 días, después de ese lapso, el usuario de la aplicación debe cubrir cierta cuota mensual o anual dependiendo de su elección.

2.8.2. StarUML.

StarUML (<http://staruml.io/>) es un software con el cual un usuario puede crear diagramas de entidad-relación, de clase, de objeto, caso de uso, componente, despliegue, estructura compuesta, secuencia, comunicación, cuadro de estado, actividad y diagrama de perfil, diagramas de flujo de datos, y diagramas de flujo. Es compatible con los sistemas operativos Windows, MacOS y Linux. Los proyectos creados en este software pueden guardarse como imágenes de alta resolución en formato PNG y JPEG. Ofrece la posibilidad de instalar extensiones de terceros. JSON es el formato en el cual los datos de modelado son guardados, esto con el propósito de facilitar la generación de código personalizado mediante plantillas definidas por el usuario. StarUML admite la ingeniería de código y la ingeniería inversa para los principales lenguajes de programación tales como Java, C# y C++ a través de extensiones del código abierto. Posee APIs abiertas, es decir, extensiones propias, haciendo uso del lenguaje HTML5, CSS3, Java Script, módulos Node.js y API para

menús, mapas de teclas, cuadros de dialogo, interfaces de usuario, metadatos, preferencias, etc. Dentro de sus funciones también ofrece la posibilidad de compartir proyectos a través de documentos HTML, al igual que la exportación de los proyectos a formato PDF para una impresión limpia.

2.8.3. MySQL.

MySQL (<https://www.mysql.com/>) es un sistema para la gestión de base de datos. Este software es uno de los más utilizados a nivel mundial tanto para autores individuales como para propósitos empresariales. Además, la empresa Oracle ofrece los servicios de almacenamiento en la nube. Tiene versión gratuita y versión de licencia de pago. Dentro de las garantías que ofrece este sistema de gestión de bases de datos está el alto rendimiento, seguridad y disponibilidad. También garantiza de usabilidad, pues proporciona un entorno de trabajo sencillo y fácil de utilizar basada en web para administrar instancias de SQL Cloud. Ofrece también la posibilidad de utilizar modelos de bases de datos preconfiguradas y diseñadas para un óptimo rendimiento. Ofrece también escalabilidad elástica para que los recursos necesarios para el funcionamiento de un determinado proyecto se vayan ajustando de forma automatizada conforme sean requeridos. Por último MySQL tiene una alta seguridad y ofrece a sus usuarios control de acceso a la red, a través de MySQL Enterprise Firewall, MySQL Enterprise Authentication, MySQL Enterprise Encryption y Transparent Data Encryption y MySQL Enterprise Audit.

2.8.4. Spring Framework.

Spring (<https://spring.io/>) es un entorno de trabajo para el desarrollo de aplicaciones en código abierto para lenguaje Java. Es una de las mejores herramientas para desarrollo web, ya que ofrece a los desarrolladores múltiples ventajas de programación que les permiten ser más productivos, es decir, desarrollar software más complejo con menos líneas de código y en un menor tiempo. Otra característica de este framework es que facilita el trabajo con bases de datos a través de SQL. Es de gran ayuda para la creación de servicios web REST API, WebSocket, Web, transmisión, entre otros. Dispone de una gran cantidad de librerías y módulos para trabajar. Spring Framework es considerado como una herramienta alternativa y complementaria al modelo Enterprise Java Bean. Spring Framework está diseñado para que pueda utilizarse de manera rápida sin tener que manipular demasiados parámetros de configuración. Es confiable por su seguridad simplificada. Otra

característica que tiene es el soporte de tiempo de ejecución Tomcat, Jetty y Undertow. Posee herramientas de productividad para desarrolladores como recarga en vivo y reinicio automático. Por último funciona con los IDE de Spring Tool Suite, IntelliJ IDEA y NetBeans. Siendo una herramienta de desarrollo tan completa es necesario aclarar que su manejo resulta relativamente complejo e implica mucho tiempo de preparación para su dominio.

2.8.5. API Google Maps.

La API de Google Maps está diseñada para ofrecer a los usuarios información geográfica interactiva. Posee mapas estáticos, mapas dinámicos y vistas de calles en 360 grados. Tiene una cobertura del 99% del mundo y ofrece datos confiables para más de 200 países. Algo característico de esta API son los datos actualizados. Hoy en día tiene millones de usuarios activos al mes, por ello es una herramienta para ampliar la cartera de clientes de un negocio. Esta API tiene kits de desarrollo de software, compatibles con los sistemas operativos iOS y Android. Así que se pueden insertar mapas estáticos y dinámicos en aplicaciones propias. Google también ofrece paquetes para el uso de su API, por ejemplo, routes. Esta función incluye ubicación en tiempo real, generación de rutas y mapas de tráfico. También tiene el paquete de places; este paquete ofrece al usuario datos como números de teléfono, direcciones y señales en tiempo real, sobre sitios específicos. La API de Google maps, también es aplicada para soluciones profesionales en el aspecto de transporte, videojuegos y seguimiento de recursos. Esta API ofrece múltiples posibilidades de uso por lo que es una opción que se considera para implementar dentro del sistema de recomendación que se pretende desarrollar.

En conclusión, el sistema de recomendación es un software que implica el uso de varias tecnologías de programación. Dentro de las tecnologías que se utilizan, resaltan la API de Apache Mahout, y la API de Google maps. La conjunción de estas herramientas tiene el propósito de ampliar la cartera de clientes de un negocio, en otras palabras, lo que se pretende es incrementar de manera exponencial la promoción que es una manera de sensibilizar a clientes potenciales sobre un determinado producto, servicio o idea.

2.9. Teoría de promoción

La promoción se refiere a la sensibilización del cliente acerca de un producto o marca, generando ventas y creando lealtad de marca (Sánchez, 2017). Es uno de los cuatro

elementos básicos de la mezcla de marketing, que incluye las “cuatro P” las cuales son, precio, producto, promoción y plaza o lugar (Baby & Londoño, 2008). Una promoción también se define como una de las cinco piezas de la mezcla de promoción o plan de promoción, estos son la venta personal, anuncios, promoción de ventas, marketing directo y publicidad. Fundamentalmente, los objetivos básicos de la promoción son presentar la información a los consumidores, aumentar la demanda y diferenciar un producto. El propósito de una promoción puede tener una amplia gama de resultados, incluyendo, aumentos de ventas, nueva aceptación del producto, la creación de valor de marca, posicionamiento, o la creación de una imagen corporativa. Existen diferentes formas de promover un producto o persona con diferentes medios de comunicación. Por ejemplo, a través de medios físicos, con esto se hace referencia a medios tangibles como, cupones, artículos gratis, o un evento social como un concurso. En el caso de la promoción por eventos sociales, las interacciones entre la marca y el cliente son realizados por un embajador de marca o por el modelo de promoción que representa al producto en entornos físicos. Los embajadores de la marca o modelos de promoción son contratados por una empresa de marketing, que a su vez está reservado por la marca para representar el producto o servicio. La interacción de persona a persona, en lugar de la participación por los medios a persona, establece conexiones que añaden otra dimensión a la promoción. La construcción de una comunidad a través de los bienes y servicios que promueven puede conducir a la lealtad a la marca.

La promoción también puede realizarse por diferentes medios de comunicación como lo son los periódicos, revistas, radio, televisión, medios digitales, que incluye internet, redes sociales entre otros. Los medios digitales son una forma moderna donde las marcas interactúan con los consumidores, ya que libera noticias, información y publicidad a través de material multimedia. El entorno de los medios digitales presenta nuevos métodos para fomentar el uso de nuevas herramientas ahora disponibles a través de la tecnología. Con el auge de los avances tecnológicos, las promociones se pueden hacer fuera de los contextos locales y las fronteras geográficas para llegar a un mayor número de consumidores potenciales. El objetivo de una promoción es entonces llegar a la mayor cantidad de personas posibles en un tiempo eficiente y de manera rentable. Sin embargo, hay desventajas de las promociones virtuales, pues cabe mencionar que, los servidores, sistemas y sitios web pueden bloquearse, fallar o sobrecargarse.

2.10. Teoría de promoción cruzada.

La promoción cruzada es una herramienta esencial para la masificación de una oferta. Las promociones cruzadas son una de las más eficientes maneras de mejorar la experiencia de compra de los clientes, y al mismo tiempo, incrementar las ventas y proporcionar un valor agregado a los productos de una empresa con los productos y/o servicios de otra. El término promoción cruzada hace referencia a cuando dos o más empresas o marcas colaboran juntas para atraer clientes, al aprovechar la inercia y el nicho de cada una de una manera recíproca (Quantum, 2017). El proceso de las promociones cruzadas es relativamente fácil y se puede generar más rentabilidad con menos recursos, además de que se le proporciona al cliente una mejor atención. Básicamente en la promoción cruzada interactúan los oferentes, los productos y/o servicios que se complementan entre sí y por supuesto los clientes o quienes demandan un determinado producto y/o servicio. Las promociones cruzadas se realizan de diferentes maneras, esta puede ser entre productos y/o servicios de una misma empresa, entre productos y/o servicios de dos empresas o entre productos y/o servicios de múltiples empresas. Un ejemplo de promoción cruzada son las tiendas de deportes y los gimnasios, cuando la tienda de deportes ofrece cupones de descuentos para gimnasios y al mismo tiempo el gimnasio ofrece productos de la tienda deportiva. Esta es una práctica para ofrecer a los clientes una mejor experiencia de compra. Otro de los ejemplos más exitosos de promoción cruzada es la que implementó el parque de diversiones Six Flags, el cual ofrece descuentos en sus tickets de entrada al presentar una envoltura de algún producto de Barcel o un envase de Pepsi (Pineda, 2012).

Así, se puede concebir a la promoción cruzada como un método relativamente sencillo para expandir el mercado de una determinada marca, producto o servicio, al mismo tiempo que se reducen costos. De igual manera es importante mencionar que la implementación de la promoción cruzada no solo es material, sino que también puede hacerse en medios digitales, por medio de menciones mutuas en blogs, banners o posts. Al hacer promoción cruzada algo de lo que se obtiene es el respaldo de marca entre las empresas que colaboran juntas y al mismo tiempo pueden abarcar a mayor cantidad de clientes potenciales dentro de un mismo mercado (Camacho 2016).

Capítulo 3

Desarrollo del sistema de recomendación

En este capítulo se documenta la aplicación de la metodología propuesta para el desarrollo de un servicio de marketing basado en un sistema de recomendación. Se realiza un proceso de empatía con las partes interesadas, se modela la problemática en un diagrama de análisis funcional para posteriormente definir un curso de acción, crear prototipos y evaluarlos, siempre con la aprobación de las partes interesadas. A continuación, se inicia con la primera etapa que fue la de empatizar.

3.1. Empatizar.

En el ámbito de los negocios y el emprendimiento, muchas veces las personas se encuentran con dificultades tales como las bajas ventas o pocos clientes para su negocio. Muchos negocios se encuentran con una competencia con servicios y tecnologías de la información que les proporcionan ventajas sobre aquellos que no tienen la infraestructura tecnológica y la solvencia económica para poder tener acceso a formas de distribuir su propuesta de valor en una manera formal y que de credibilidad a su negocio. De igual forma cuando alguien emprende un negocio se encuentra que tiene una propuesta de valor, pero no encuentra a quién venderla, y en este tenor, al no tener los ingresos suficientes para ser sostenibles, los negocios tienden a clausurar. La situación se complica aún más para aquellos que se dedican al giro de los servicios, ya que, en la actualidad en México, los servicios son subvalorados, prueba de ello es que existen más plataformas para comercializar productos que para comercializar servicios. Aquí, cabe mencionar que en la actualidad el e-commerce es una tendencia que va al alza, sin embargo, se tiene que la mayoría de las plataformas para e-commerce están mayormente dedicadas a la comercialización de productos. Por otro lado, es importante mencionar que parte del comercio que se hace a nivel local, se realiza por medio de las redes sociales. A diario se puede observar que dentro de las redes sociales múltiples personas solicitan referencias de servicios económicos, con calidad y de buena reputación. Sin embargo, muchas de las transacciones comerciales no pueden concretarse por no haber formalidad, seguridad en la transferencia de información o la dificultad para hacer la adquisición de los servicios. Concluyendo, desde la perspectiva del rol “cliente”, se busca una manera en que el negocio pueda prosperar, se tengan mayores ingresos, el mercado sea más grande, se obtenga

una buena reputación y ser cada vez más y mejor recomendado. Por otro lado, desde la perspectiva del rol “usuario”, se busca siempre disponer de diferentes opciones para poder comparar y poder elegir la opción que mejor convenga. Parámetros como precio, calidad, reputación y cercanía son factores que influyen en la toma de decisiones al momento de adquirir algún servicio. Finalmente, tanto desde la perspectiva del “cliente” como del “usuario”, si se tuviera la oportunidad de tener acceso a una herramienta que permitiera satisfacer cada uno de los requerimientos de estos dos actores en el proceso de adquisición de un servicio, se pediría que fuera simple, segura, confiable, cómoda, confidencial y estética. Entendiéndose cada uno de estos preceptos como se definen a continuación

- Simplicidad: La forma en que se utilice la herramienta debe ser fácil y requerir de poco esfuerzo cognitivo para su utilización.
- Seguridad: Que no existan riesgos por mal uso de información de usuarios, que pueda ser requerida para el funcionamiento de la herramienta.
- Estética: Las interfaces de usuario deben tener orden y los colores adecuados.
- Confiabilidad: La plataforma debe brindar información útil para la toma de decisiones.
- Confidencialidad: toda la información privada de los usuarios debe estar encriptada y no puede ser consultada por el público.
- Comodidad: permite realizar el proceso de adquisición de los servicios desde casa o desde el lugar en donde se encuentre el usuario.

Posterior a la determinación de los preceptos de diseño y prosiguiendo con la metodología, se continúa el proceso de desarrollo con la definición del reto.

3.2. Definir.

Descrita la panorámica que se presenta en el ámbito de la comercialización de servicios, se procede a realizar la modelación de la problemática en un diagrama de análisis funcional, dentro del cual se sitúan los elementos críticos que intervienen en el proceso de adquisición de un servicio. Para este caso en particular en el sistema de comercialización de servicios a nivel local, intervienen los elementos “entidad de servicios” “los clientes” y “las tecnologías de la información”. Este esquema de FA se muestra de manera gráfica en la figura 23.

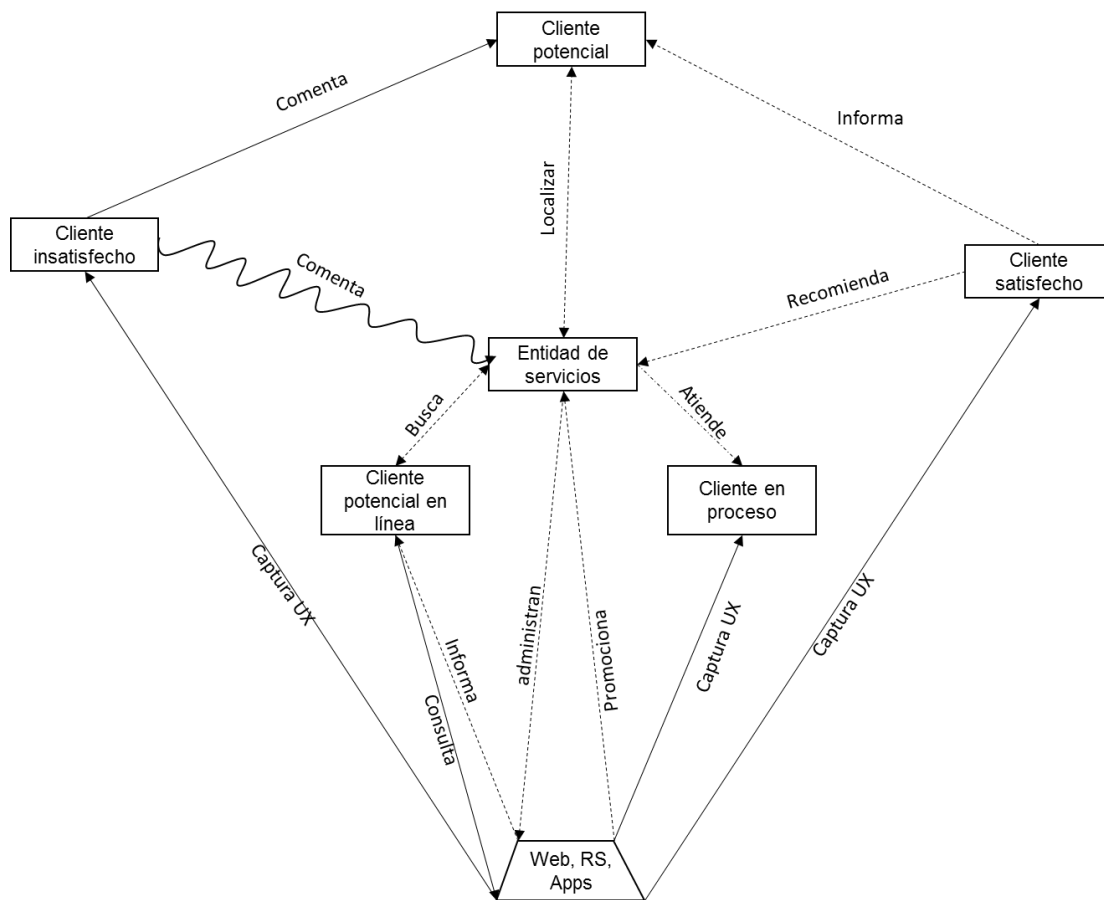


Figura 23. Esquema FA de la problemática.

Continuando con la metodología (DT+FA), el siguiente paso fue la identificación y enumeración de las áreas de oportunidad como se muestra en la figura 24. Nótese que solo existe una relación nefasta, está indicada con la letra “A” y se encuentra entre los elementos “entidad de servicios” y “cliente insatisfecho”. Además, esta relación no puede ser controlada. Otra relación no controlada está entre los elementos “entidad de servicios” y “cliente en proceso”. Esta relación se señala con la letra “B”. Independientemente de las relaciones no controladas, existen siete relaciones funcionales con área de oportunidad por tener un efecto deseado débil.

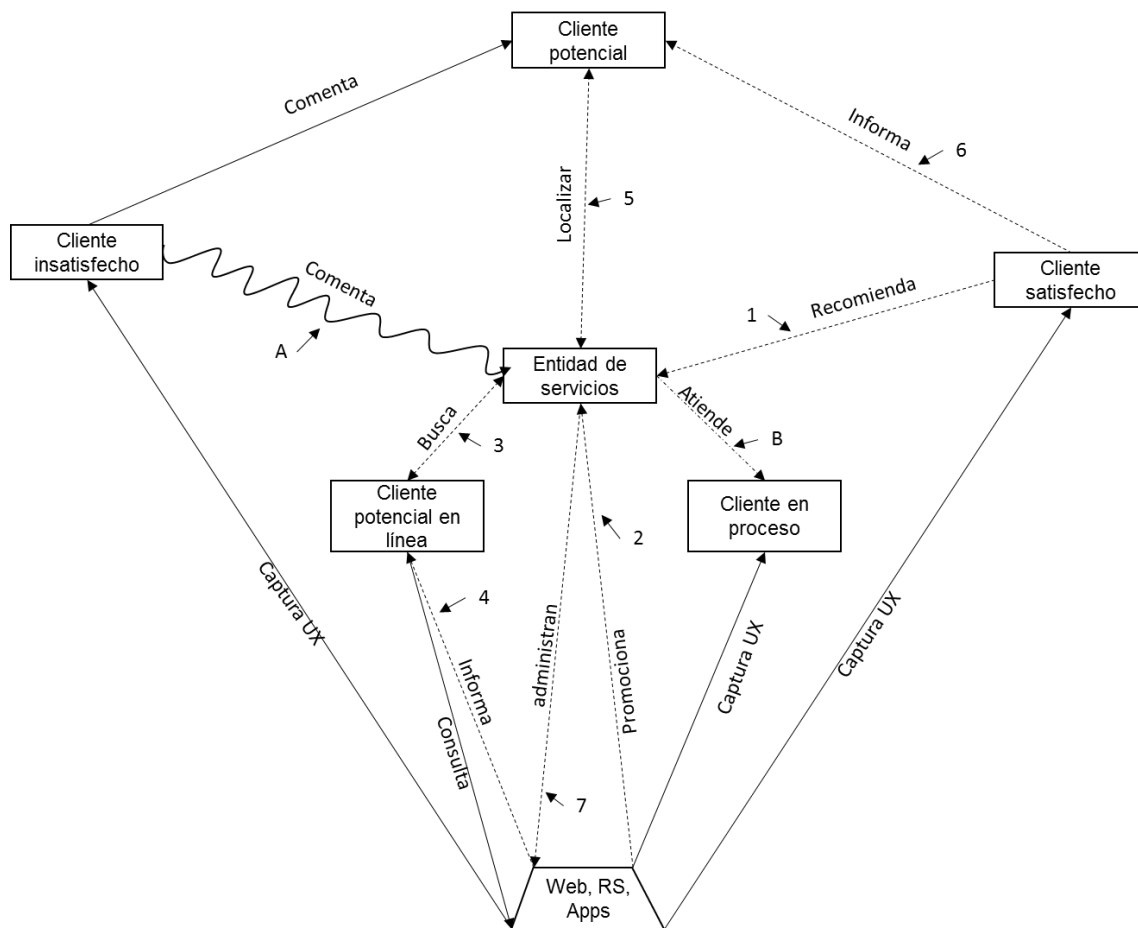


Figura 24. Numeración de las funciones con área de oportunidad.

Posteriormente se hizo la selección de las áreas de oportunidad que se desean atacar, es decir, delimitar el área donde se desea buscar soluciones. Esta selección se muestra en la figura 25. Nótese que se tomaron en cuenta cinco de los siete elementos que componen el diagrama.

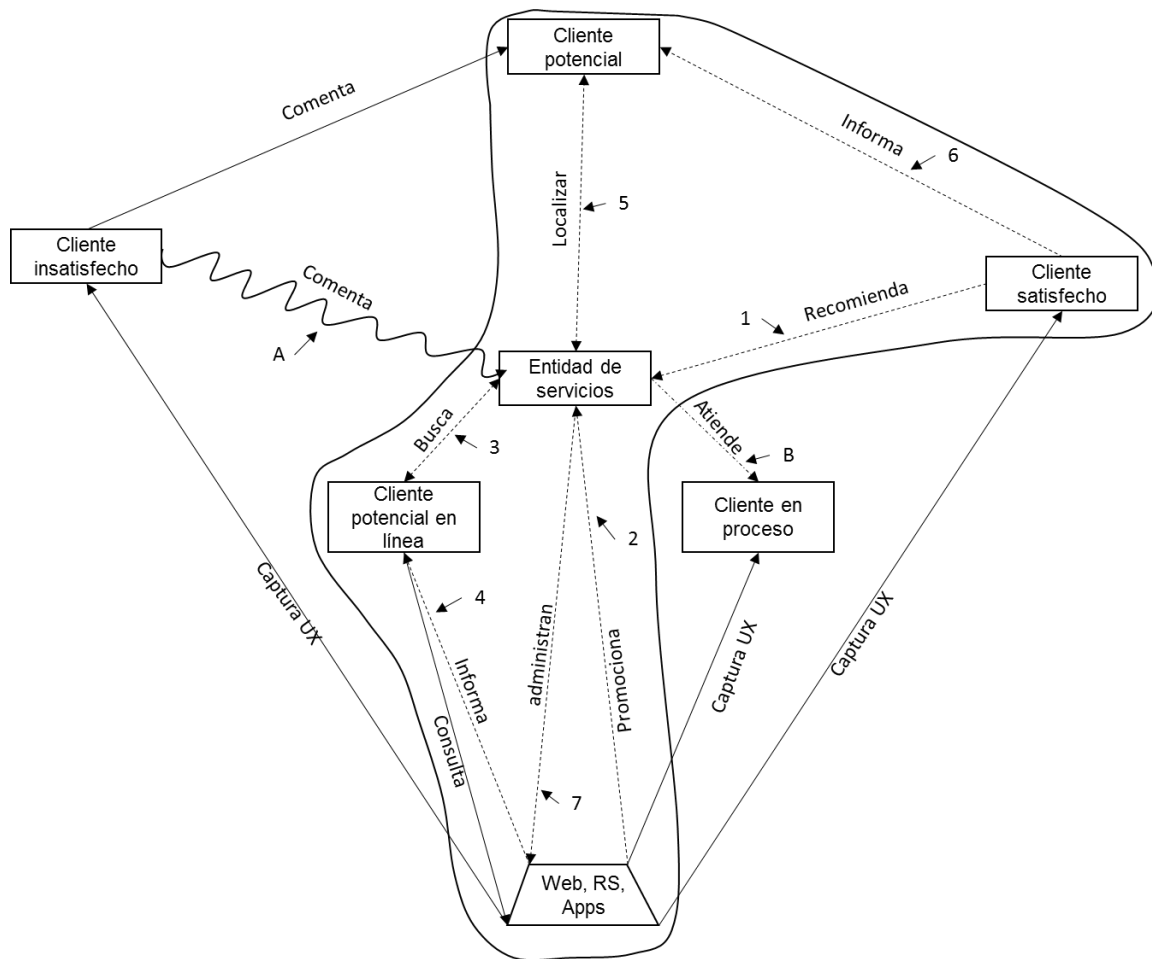


Figura 25. Delimitación del área de interés.

Todos los elementos seleccionados guardan relaciones funcionales con efectos deseados débiles. Esto quiere decir, que existen recursos que no se están aprovechando adecuadamente y es donde se buscó implementar una solución. Por lo tanto, una vez que se determinó el área de interés, se procedió a la jerarquización de las relaciones funcionales más prioritarias para determinar cuál es el reto a resolver. Lo primero fue la matriz de comparaciones pareada como se muestra en la tabla 13.

Tabla 13. Matriz de comparación pareada para jerarquización de relaciones funcionales.

		1	2	3	4	5	6	7
		Rec. Enti.	Prom. Enti	B.Cli.Online	Inf.Cli.Online	Hub. Cli-Enti.	Inf-Cli.Pot	Admon TIC
1	Recomendación de entidades	1	2	3	4	5	6	9
2	Promoción de entidades	1/2	1	2	3	4	5	6
3	Busqueda de clientes potenciales online	1/3	1/2	1	2	3	4	5
4	Informar a clientes potenciales online	1/4	1/3	1/2	1	2	3	4
5	Hubicación cliente potencial - Entidad	1/5	1/4	1/3	1/2	1	2	3
6	información a cliente potencial voz a voz	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	1	2
7	Administración de TIC	1/9	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	1
SUMA		2.56111111	4.45	7.28333333	11.08333333	15.83333333	21.5	30

Posteriormente se realizó la normalización de la matriz como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14. Matriz normalizada.

Matriz normalizada							Wi	%
0.3905	0.4494	0.4119	0.3609	0.3158	0.2791	0.3000	0.3582	35.36%
0.1952	0.2247	0.2746	0.2707	0.2526	0.2326	0.2000	0.2358	24.16%
0.1302	0.1124	0.1373	0.1805	0.1895	0.1860	0.1667	0.1575	16.14%
0.0976	0.0749	0.0686	0.0902	0.1263	0.1395	0.1333	0.1044	10.53%
0.0781	0.0562	0.0458	0.0451	0.0632	0.0930	0.1000	0.0688	6.74%
0.0651	0.0449	0.0343	0.0301	0.0316	0.0465	0.0667	0.0456	4.28%
0.0434	0.0375	0.0275	0.0226	0.0211	0.0233	0.0333	0.0298	2.78%

Para comprobar la objetividad de los juicios en la matriz de comparaciones pareada se procedió al cálculo de la razón de consistencia como se muestra en la tabla 15. Nótese que la razón de consistencia es de 0.02, lo cual indica que los juicios en la matriz de comparación pareada son adecuados, esto conforme a Saaty (1980) quien dice que la razón de consistencia debe ser menor a 0.1 para que los juicios hechos en la matriz de comparaciones pareada se consideren objetivos.

Tabla 15. Razón de consistencia.

Lambda Max	7.23306745
Índice de consistencia	0.03884457
Consistencia aleatoria	1.485
Razón de consistencia	0.02615796

De igual forma, la numeración de las diferentes relaciones funcionales en el área seleccionada en el diagrama FA, es correcta. Posteriormente, a partir del análisis de la problemática con FA y AHP, se prosiguió con la definición y redacción de un reto a resolver, el cual es:

¿Qué solución viable, rentable y escalable se puede implementar para incrementar los ingresos por ventas de entidades económicas de servicios de manera que se atienda a la subutilización de las tecnologías web y móvil y al mismo tiempo genere valor al “usuario” y “cliente sin que ello signifique sacrificar significativamente la utilidad de este último?

3.3. Idear.

El siguiente paso en la metodología es la propuesta de soluciones, así que con forme al reto planteado se definieron las siguientes opciones de solución:

- **Video-marketing:** Proyecto que consiste en la creación de una casa productora multimedia para prestar el servicio de marketing a empresas de la región.
- **Marketing digital:** Servicio de gestión de redes sociales y sitios web para marketing de empresas de la región.
- **Marketing cruzado:** Servicio de marketing cruzado utilizando una infraestructura de Smart-TV y dispositivos móviles para transmisión de publicidad al interior de entidades de comercio de la región.
- **Sistema de recomendación:** Servicio de marketing basado en un sistema de recomendación

Se realizó una tabla comparativa de sus ventajas como se muestra en la tabla 16.

Tabla 16. Matriz de comparación de propuestas de solución.

Propuestas de solución	Prestaciones											
	Marketing	E-commerce	Promoción	Colaboración entre empresas	Información básica	Respuesta rápida	Nivel de automatización	Rentabilidad	Mantenimiento	Escalabilidad		
Videomarketing	SI	NO	SI	NO	NO	NO	MEDIO	MEDIA	ALTO	MEDIA		
Marketing digital	SI	NO	SI	NO	NO	NO	ALTO	MEDIA	MEDIA	ALTA		
Promoción cruzada	SI	NO	SI	SI	NO	NO	MEDIO	MEDIA	ALTO	MEDIA		
Sistema de recomendación	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	ALTA	BAJO	ALTA		

Para realizar una jerarquía de importancia de las opciones propuestas, se realizó un proceso de análisis AHP.

Tabla 17. Matriz de comparación pareada.

		1	2	3	4
		Sist. Mkt. SR.	Mkt. Cruzado	Video marketing	Mkt. Digital
1	Sist. Mkt. basado en SR	1	3	5	7
2	Marketing cruzado	1/3	1	3	5
3	Video-marketing	1/5	1/3	1	3
4	Marketing digital	1/7	1/5	1/3	1
SUMA		1.68	4.53	9.33	16

Posteriormente se realizó la normalización.

Tabla 18. Matriz normalizada.

Matriz normalizada				Wi	%
0.60	0.66	0.54	0.44	0.5579	55.79%
0.20	0.22	0.32	0.31	0.2633	26.33%
0.12	0.07	0.11	0.19	0.1219	12.19%
0.09	0.04	0.04	0.06	0.0569	5.69%

Para validar los juicios de jerarquización se hizo el cálculo de la razón de consistencia como se muestra en la tabla 19.

Tabla 19. Razón de consistencia.

Lambda Max	4.17667976
Índice de consistencia	0.05889325
Consistencia aleatoria	0.99
Razón de consistencia	0.05948814

A partir del análisis AHP se determinó que el desarrollo del proyecto de marketing digital basado en un sistema de recomendación para empresas de servicios representa la mejor oportunidad. Como en la metodología planteada, se utilizó el formato Canvas para presentar la propuesta de valor, en este formato de modelo de negocios se muestra la propuesta de valor, a quién va dirigida, qué recursos y acciones son necesarias para la implementación, cómo será distribuida y cómo se capitalizará la empresa. La propuesta para este caso en particular se muestra en la tabla 20. Cabe mencionar que fue de suma importancia la validación. Esta validación se realizó al identificar cada uno de los preceptos de diseño dentro del modelo de negocios Canvas.

Tabla 20. Modelo de negocios para un sistema de marketing usando un SR para empresas de servicios, en formato Canvas.

<p>Alianzas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dueños de negocios • Proveedores de mapas • Inversionistas • Universidades • Bancos • Empresa de servicios de foto y video • Proveedores de servicios internet • Bufete Jurídico • Empresas manufactureras • Empresas de e-commerce de alojamiento y transporte. 	<p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marketing de la plataforma • Foto y video profesional de las entidades de servicios • Sistemas de soporte • Relación con bancos • Análisis de información • Mantenimiento del sistema 	<p>P. de valor para el usuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perfil de usuario seguro. • Consulta de servicios ofertas y promociones vigentes. • Recomendaciones personalizadas. • Reservaciones y compras seguras desde el móvil. (Formulario, chat y videollamada). • Gestión de formas de pago (efectivo, crédito, débito y t. regalo). • Colaboración: comentarios, calificaciones, 	<p>Relación:</p> <p>Usuario final:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interacciones en la plataforma • Términos y condiciones • Calificaciones y comentarios, mail. <p>Cliente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratos • Soporte a usuarios y clientes (Vía telefónica, mail o chat) <p>Habilitador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratos • Convenios 	<p>Clientes:</p> <p>Usuario final:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 18 – 35 años aprox. • Acceso a internet. • Usan medios de pago electrónicos. <p>Cliente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prestador de servicios, formal, informal, independiente o empresarial. • 18 – 35 años aprox. • Acceso a internet.
---	---	--	---	--

	<p>Recursos clave:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plataforma tecnológica • Recursos humanos • Recursos financieros • Instalaciones • Jurídicos • Consultorías diversas 	<p>marcadores e invitaciones para unirse a la red de marketing.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geolocalización y rutas • Análisis de datos. • Interfaces adecuadamente distribuidas y simples. • Desactivación de la cuenta vía telefónica. <p>Propuesta de valor para el usuario cliente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Publicación de cartera de servicios en línea. • Administración de varias tiendas en un solo perfil • Gestión de numero de dispositivos con sesión abierta. • Gestión automática de carga de trabajo. • Recepción y agenda de 	<p>Distribución: Aplicaciones móviles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Android • iOS • Web <p>Local: vía internet, bancos, hoteles, agencias de viaje, oficinas SAT, cámaras de comercio, cámaras de empleo, palacios municipales, universidades, centro de investigación y empresas de outsourcing.</p> <p>Nacional e internacional: Vía internet en social media, plataformas de video, y sitios relacionados con negocios, emprendimiento, finanzas y empresariales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Usan medios de pago electrónicos. <p>Habilitador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cámaras de comercio • Gobierno • SAT • Oficinas de empleo • Universidades • Centros de investigación. • Bancos • Agencias de viajes • Hoteles • Empresas de outsourcing
--	---	--	--	--

		<p>solicitudes de servicio en web y móvil.</p> <ul style="list-style-type: none">• Venta en línea (gestión de formas de pago)• Gestión de solicitudes, cupones, ofertas y promociones por códigos QR.• Recomendación por contenido, colaborativa y geográfica.• Promoción cruzada virtual.• Tiempo en banner.• Publicación de cupones promociones y ofertas (como alertas).• Análisis de información para toma de decisiones.• Control sobre malos comentarios.		
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de módulos especializados. 		
Costos: <ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura tecnológica • Empleados de base (Salarios) • Consultorías • Actividades de marketing • Hipoteca e intereses • Mobiliario y equipo • Fuentes de información • Mantenimiento del sistema • Seguros • Registros de propiedad • Licencias de software • Dominio y Hosting 		Ingresos: <ul style="list-style-type: none"> • Renta del servicio en línea • Comisión por ventas • Publicidad en plataforma • Paquetes de servicio • Patentes y derechos de autor • Capacitaciones • Certificaciones • Demostraciones • Consultorías • Conferencias • Franquicias • Concesiones 		

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Intereses por créditos• Tarjetas de regalo• Renta de API• Venta de bases de datos• Desarrollo de software y módulos especializados. |
|--|--|

El modelo de negocios es amplio, sin embargo, a continuación, se resaltan los puntos más relevantes. La propuesta de valor posee características similares a otros sistemas de marketing digital, sin embargo, la propuesta de valor que se presenta contiene elementos muy particulares, tal es el caso de: la opción para que el rol de “usuario” pueda generar marcadores en para indicar la ubicación y el giro de establecimientos comerciales de servicios. Es decir, que el usuario podrá colaborar aportando datos sobre diversos comercios incluso aunque no estén registrados en el rol de “cliente”. Otro punto dentro de la propuesta de valor es, que el sistema ofrece a los “clientes” la posibilidad crear promoción a través de estrategias de marketing basadas en cupones, que el rol de “usuario” puede capturar. Otro punto importante dentro de la propuesta de valor, es que se pone a disposición de los clientes y los usuarios aplicaciones móviles que les permitirán efectuar los procesos de transacciones de marketing desde su ubicación al estar conectados a internet. Por otro lado, el modelo de negocios, contempla habilitadores que serán de gran ayuda para la distribución del sistema de marketing, por ejemplo, las cámaras de comercio, las agencias de viajes y las universidades. Dentro de las actividades clave, la más importante es el marketing de la misma plataforma. los recursos clave son entre otros la plataforma tecnológica y los recursos humanos. Los socios clave que contempla el modelo de negocio son las universidades, otras empresas de e-commerce y los propios dueños de entidades de servicios. La distribución de costos es amplia, resaltando por su importancia la infraestructura tecnológica, el pago de salarios y las actividades de marketing. Por el contrario, las opciones para monetizar que se plantean son entre otros la renta del servicio en línea, comisiones por ventas, publicidad y desarrollo de módulos especializados.

3.4. Prototipado.

En la cuarta etapa que es el prototipado se creó el diagrama de front office y back office en donde se definieron todas las actividades que implica la prestación del servicio de marketing que se propone. Las actividades de front office son todas aquellas que los usuario y clientes pueden ver. El back office son todas las actividades que no están a la vista de los usuarios ni de los clientes. En el bloque de back office se encuentran las actividades de marketing, los sistemas de soporte para los clientes, las actividades de mantenimiento de la plataforma web, la administración de los recursos financieros, el desarrollo, las investigación y diseño de las propuestas de valor, la gestión de eventos para la presentación del sistema, así como la reunión con los interesados. De igual forma, se requieren de proceso de propiedad

intelectual y propiedad industrial, además de satisfacer una serie de requisitos legales. Todas estas acciones son requeridas para poder ofrecer a los clientes o usuario finales una propuesta de valor de acuerdo a sus necesidades. La adquisición de la propuesta de valor por parte de los clientes y los usuarios, se realiza en el front office. En el bloque de front office se realiza el contacto con el cliente y es aquí donde se brinda asistencia vía telefónica, video llamadas, mensajería instantánea y correo electrónico. Para la realización de contratos, se realizan de manera personal con los clientes, pero también se pueden realizar los contratos de manera virtual. Otra forma en la que se tiene contacto con el cliente, es a través de la interacción en la plataforma. La plataforma fue diseñada para atender a las necesidades de los clientes y tiene la usabilidad adecuada para que los clientes y los usuarios puedan concluir cada proceso de manera exitosa. La interacción con la plataforma se realiza vía web o por medio de la aplicación móvil. Finalmente, otra forma en la que se tiene contacto con los clientes es a través de las demostraciones que se realizan para presentar la forma en que funciona la plataforma y capacitar a las personas interesadas en utilizarla. Estas demostraciones y capacitaciones se realizan de manera personal o vía Hang Outs. En la figura 26, se muestra un esquema general de back y front office del servicio de marketing digital basado en un sistema de recomendación.

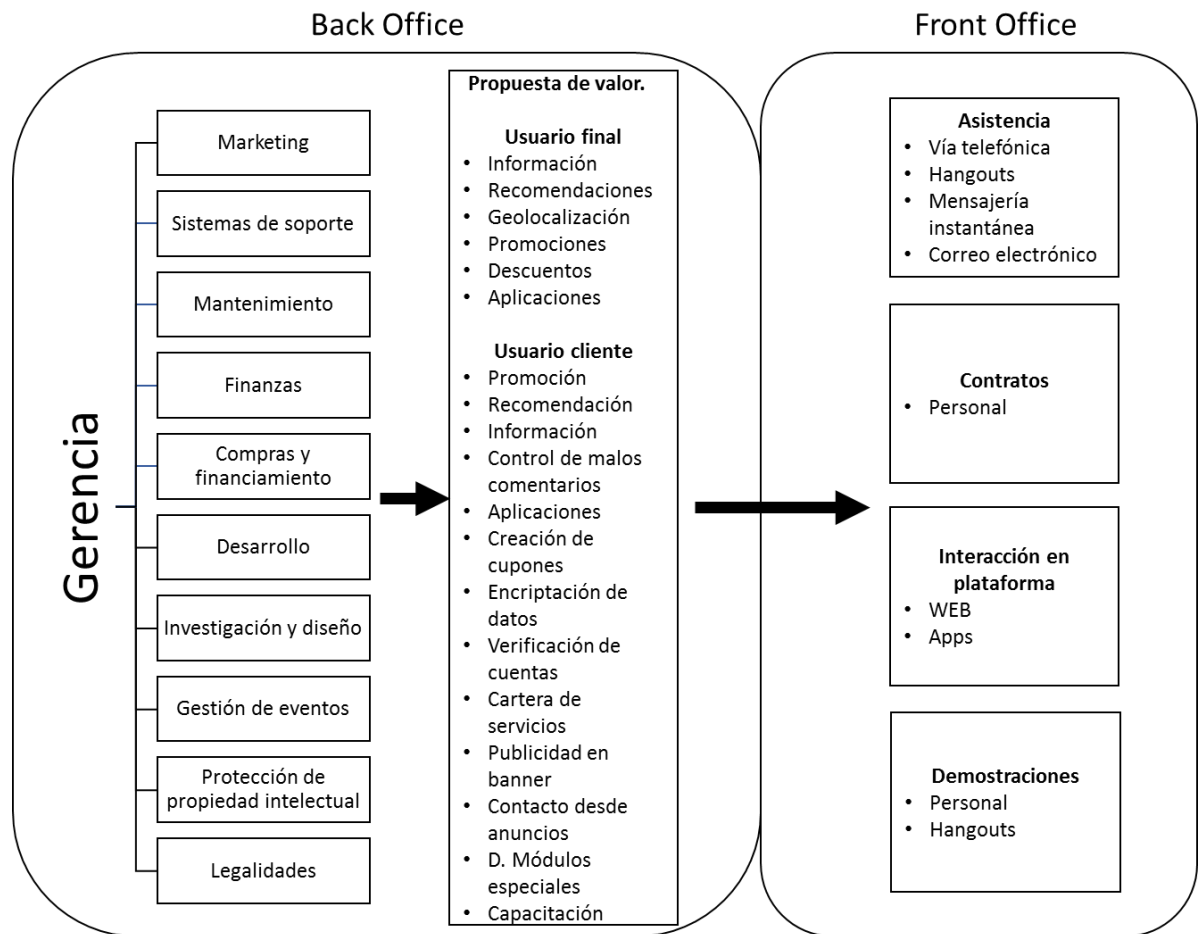


Figura 26. Esquema general back y front office para el servicio de marketing basado en un sistema de recomendación.

Por otro lado, adicional a la fase de prototipado se propuso la creación de la arquitectura del sistema de recomendación. Cabe resaltar que la arquitectura debía contemplar los procesos de registro, recomendación y geolocalización. A continuación, en la figura 27, se presenta el diagrama de la arquitectura del sistema informático de recomendación de servicios. El esquema de la arquitectura indica cinco capas, la primera pertenece al front end, aquí es donde el usuario puede interactuar de manera bidireccional con la arquitectura. El resto de los niveles, es decir las otras cuatro capas pertenecen al back end. El back end son todos los procesos internos del software, invisibles al usuario.

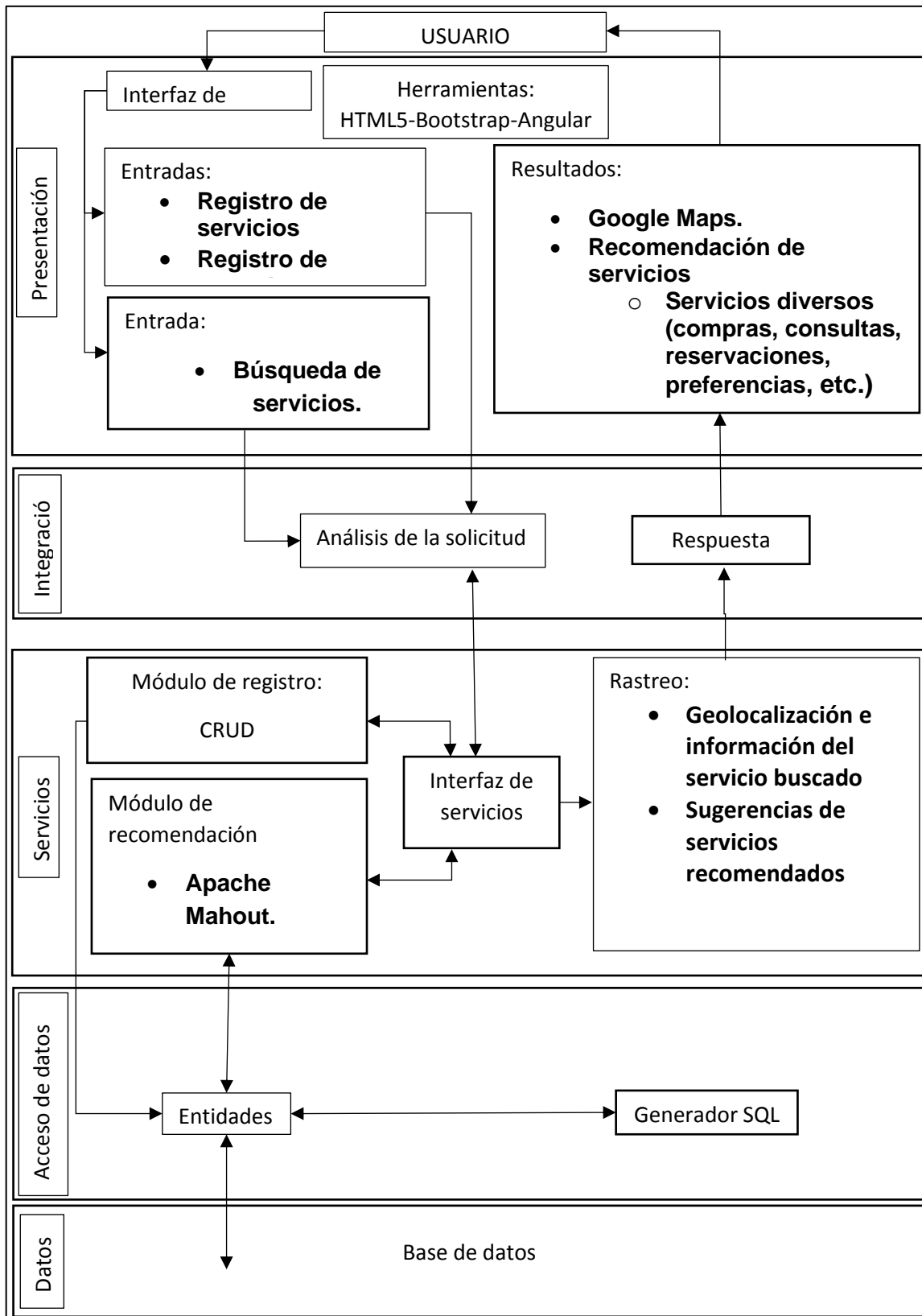


Figura 27. Arquitectura del sistema de recomendación de servicios.

La arquitectura propuesta se divide en 5 capas, las cuales llevan por nombre: presentación, integración, servicios, acceso de datos y datos. Los siguientes puntos ofrecen una concisa descripción de cada capa.

1. La capa de presentación e integración es lo que técnicamente se le conoce como el front-end. Es la interfaz con la que el usuario interactúa con el sistema informático y está construida con herramientas de desarrollo web (HTML5, Bootstrap y Angular). Existen diferentes maneras en las que el usuario interactuará con el sistema informático, ingresando información a través de las búsquedas, del registro de servicios, registro de usuario y acceso de usuarios; y también obteniendo resultados del sistema lo cual implica los resultados de la búsqueda, información del servicio buscado y sugerencias de servicios que el sistema recomiende.
2. En la segunda capa del sistema, es decir, la capa de integración, se encuentran dos módulos llamados análisis de la solicitud y respuesta. En el módulo de análisis de la solicitud llega la información proveniente de los módulos de registro y búsqueda de la primera capa del sistema. El módulo de análisis de la solicitud hace un enlace con la tercera capa del sistema, conectándose de manera bidireccional al módulo de interfaz de servicios. Por otro lado, el módulo de respuesta, que también está incluido en la segunda capa del sistema, recibe información proveniente del módulo de resultados, el cual forma parte de la tercera capa. El módulo de respuesta contiene todos los datos que serán impresos en pantalla en la interfaz de usuario de la primera capa de la arquitectura a través de marcadores puestos en un mapa además de una lista de opciones de servicios sugeridos relacionados con los marcadores puestos en el mapa.
3. En la tercera capa de la arquitectura se encuentran cuatro módulos los cuales son el módulo de interfaz de servicios, el de recomendación, el módulo de registro y el módulo de rastreo. El primer módulo en funcionar es el de interfaz de servicios, este recibe información directa del módulo de análisis de la solicitud que se encuentra en la capa dos de la arquitectura. La interfaz de servicios se encarga de recibir información del módulo de análisis de la solicitud, y la envía al módulo de recomendación o al módulo de registro según sea el caso. Si la solicitud es de búsqueda de un servicio en el mapa, la envía al módulo de recomendación, por otro lado, si la solicitud es de registro de usuarios, de servicios o de acceso, entonces se enlaza con el módulo de registro. Cuando el módulo de interfaz de servicios obtiene

información del módulo de recomendación, se enlaza con el módulo de rastreo enviando los parámetros necesarios para la geolocalización y sugerencias de servicios, información que posteriormente será enviada al front-end y a la interfaz del usuario a través del módulo de respuesta situado en la capa dos de la arquitectura y la cual se encargará de imprimir en pantalla los marcadores y la lista de sugerencias lo cual tendrá lugar en el módulo de resultados en la primera capa de la arquitectura. Por otro lado, cuando el análisis de la solicitud es para un registro, la interfaz de servicios se enlaza con el módulo de registro en el cual se ejecutan las acciones de crear, leer, actualizar y borrar (CRUD por sus siglas en inglés). El módulo de acceso de datos se enlaza directamente con la capa cuatro conectándose al módulo entidades esto con el fin de crear las entidades necesarias o verificar información.

4. Por último, la capa número cuatro se encarga de la creación de entidades y la capa número cinco las almacena.

Otra parte del prototipado fue la creación de versiones de software parcialmente funcionales para ser mostradas a los usuarios potenciales y recibir retroalimentación. Los prototipos fueron capaces de hacer recomendaciones basadas los parámetros de búsqueda del usuario, generar registros de perfiles de usuario final y perfiles de usuarios clientes. Contiene un campo de búsqueda y un menú de opciones. Al ingresar a la plataforma, la interfaz inicial es la que se muestra en la figura 28. En el recuadro rojo se encuentra el menú principal. El menú principal tiene las opciones de Iniciar sesión, Registro, Promociones y Vender. En el recuadro azul está el campo de búsqueda y en el recuadro amarillo se presenta un banner e imágenes de los servicios registrados en la plataforma.

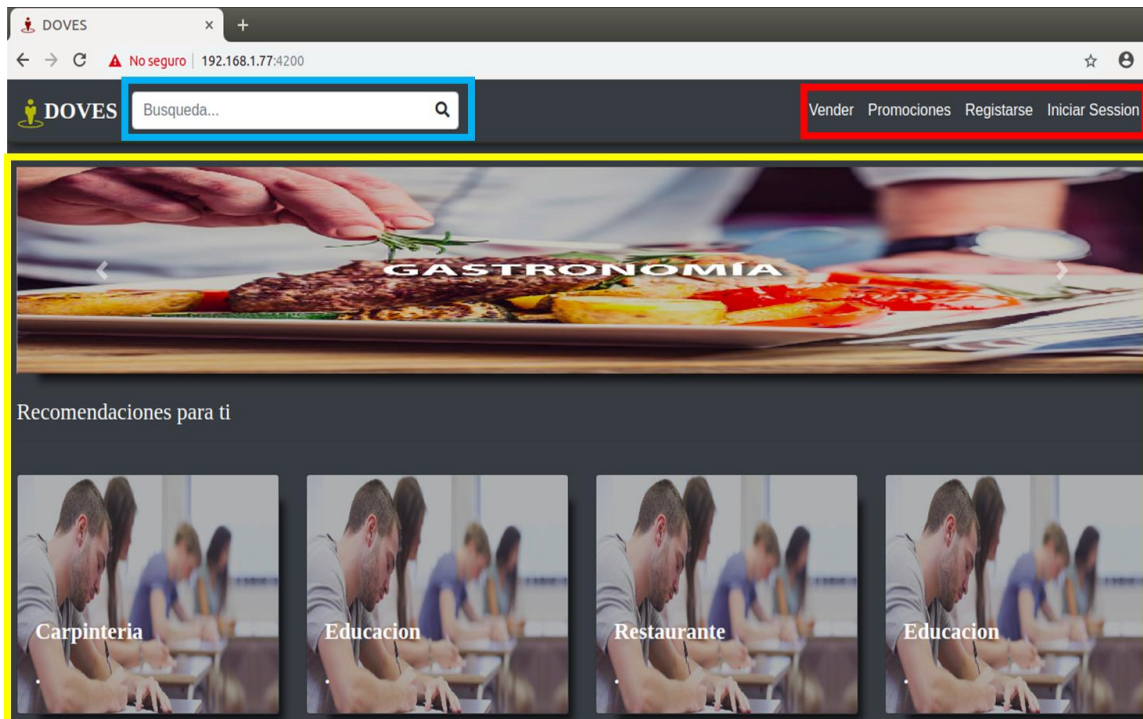


Figura 28. Interfaz inicial de la plataforma.

Al ingresar en la opción Iniciar sesión, se presentó a los usuarios la interfaz que aparece en la figura 29. En donde se ingresan los datos de una cuenta creada en la plataforma.

The image shows a login form titled 'Iniciar Session'. It has a dark background with white text. The form contains the following elements: a label 'Correo electronico' above a text input field containing 'example@example.com.mx' and an envelope icon; a label 'Contraseña' above a text input field containing 'Contraseña' and a key icon; a checkbox labeled 'Recordarme'; a large blue button labeled 'Ingresar'; and two links at the bottom: '¿Olvidaste tu contraseña?' and '¿No tienes cuenta? Regístrate'.

Figura 29. Ventana de inicio de sesión.

Se presentó al usuario la interfaz de registro que se muestra en la figura 30, en la cual debía ingresar su nombre y apellidos, un cuenta de correo válida y su fecha de nacimiento, para poder iniciar el proceso de registro.

Regístrate

Nombre

Nombre (s)

Apellidos

Apellidos

Correo electrónico

example@example.com.mx

Contraseña

Contraseña

Fecha de nacimiento

Para poder Registrarte, debe ser mayor de 18 años. (El resto de usuarios no podrán ver tu fecha de nacimiento).

Mes Día Año

Regístrate

Figura 30. Interfaz de registro.

En la opción Promociones, se presentó al usuario una interfaz para acceder a promociones vigentes que las entidades prestadoras de servicios estén ofertando. En la figura 31 se muestra la ventana de promociones.

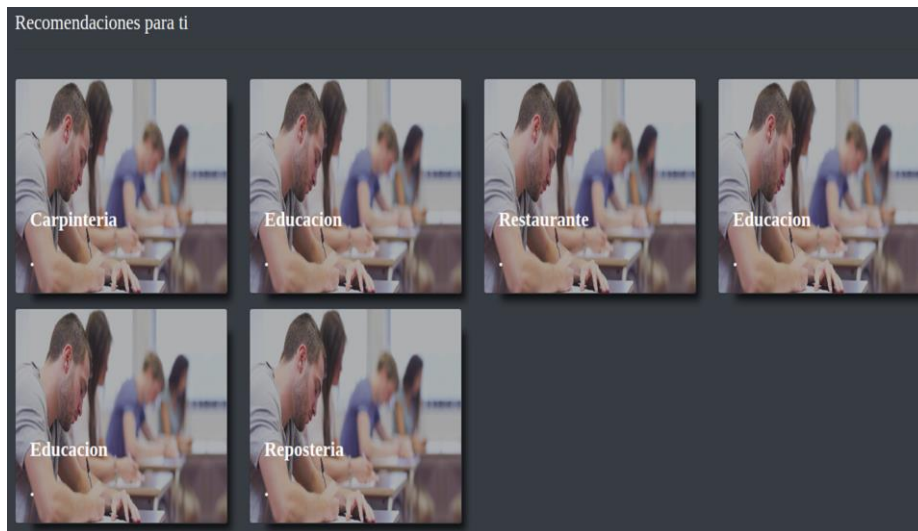


Figura 31. Ventana de promociones.

Finalmente, en la opción Vender, se presentó al usuario una interfaz para seguir un proceso de registro más detallado que el del registro de un usuario final, este proceso es al mismo tiempo un cambio de rol. Esta interfaz se muestra en la figura 32.

¿Que tipo de servicio deseas anunciar?

¿Que giro tiene?

¿Cuántas solicitudes de servicios puede atender?

1 o mas

¿Tiene algun establecimiento?

Si

¿Con que servicios adicionales cuenta tu establecimiento?

<input type="checkbox"/> Baño	<input type="checkbox"/> Lavado	<input type="checkbox"/> Cocina
<input type="checkbox"/> Area niños	<input type="checkbox"/> Sala espera	<input type="checkbox"/> Camaras
<input type="checkbox"/> estacionamiento	<input type="checkbox"/> television	<input type="checkbox"/> Wifi

Continuar

Figura 32. Formulario para cambio de rol de "usuario" a "cliente".

Cabe mencionar que el proceso de diseño de la interfaz fue puesto a disposición de los usuarios en diferentes ocasiones para obtener una retroalimentación de usabilidad. A continuación, se describe con mayor detalle la etapa de evaluación.

3.5. Evaluación.

Para la etapa de evaluación se realizó una presentación con diapositivas. La presentación de la propuesta se hizo de manera presencial y vía Hang Outs. Por medio de esta acción, se expuso a los participantes de la prueba piloto, el concepto del servicio de marketing y la plataforma basada en un sistema de recomendación. Con esta acción se obtuvo la evaluación del cliente respecto de la propuesta de valor y se hicieron los cambios pertinentes. En la figura 33, se muestran algunas de las filmillas utilizadas en la presentación con los prestadores de servicios.

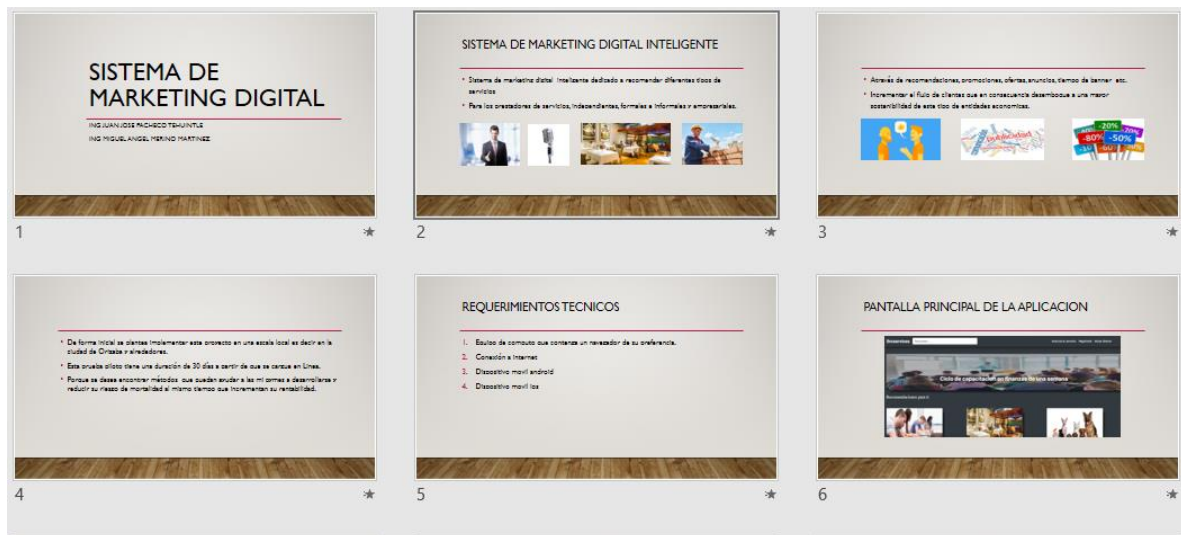


Figura 33. Esquema de diapositivas para presentación con los participantes de la prueba piloto.

3.5.1. Evaluación del algoritmo de recomendación.

Otra fase de la evaluación, fue la del algoritmo de recomendación. Para realizar esta evaluación, se sometió al algoritmo de recomendación a pruebas de precisión, recall y armonía. La precisión se refiere a la capacidad para evitar el retorno de resultados no relevantes para la búsqueda del usuario. Este cálculo viene dado por la ecuación 4.

$$precision = \frac{\text{elementos relevantes recuperados}}{\text{total de elementos recuperados}} \quad (4)$$

El recall se refiere a la capacidad del algoritmo, para recuperar elementos relevantes de una base de datos existente. El recall viene dado por la ecuación 5.

$$recall = \frac{\text{elementos relevantes recuperados}}{\text{total de elementos relevantes}} \quad (5)$$

Por último, la armonía o F-Measure es el medio armónico entre la precisión y el recall y se calcula con la ecuación 6.

$$F - measure = 2 * \left(\frac{precision * recall}{precision + recall} \right) \quad (6)$$

Actualmente existen diferentes sistemas de recomendación, estos sistemas de recomendación, al ser sometidos a pruebas de precisión, recall y F-measure obtienen resultados que se encuentran en un intervalo que va del 61% a 74% en el parametro de precisión, 56% a 78.5% para el parametro recall, y 60.85% a 75.1% en el parametro F-measure (Christakou & Stafylopatis, 2005). Al aplicar estas pruebas al algoritmo de recomendación desarrollado para la plataforma, se obtuvo un resultado del 25% en el parametro de precisión. Este resultado, indica que el recomendador retorna resultados que son afines a la búsqueda del usuario, en un 25%. Por otro lado, esto significa que tambien retorna resultados que no son afines a la busque del usuario, estos resultados no afines conforman el 75% de los resultados recuperados.

$$precision = \frac{7}{28} = 0.25$$

En la prueba de recall, los resultados están dentro del mismo rango que otros sistemas de recomendación. A lo que se hace referencia es que el resultado del recall fue de 77%, esto significa que del total de elementos relevantes que se encuentran en la base de datos, el algoritmo de recomendación recuperó el 77% de estos. Lo cual situa el desempeño del algoritmo de recomendación desarrollado dentro del rango en el que operan otros sistemas de recomendación.

$$recall = \frac{7}{9} = 0.777$$

Ahora cabe resaltar que por logica, dado que el algoritmo de recomendación tiene una precisión del 25%, esto afecta el resultado al hacer el calculo de la armonía entre la precisión y el recall.

$$F - measure = 2 * \left(\frac{0.25 * 0.777}{0.25 + 0.777} \right) = 0.3782$$

Sometiendo el sistema a la evaluación de los parametros de precisión, recall y f-measure, se concluyo que será necesario alimentar a las bases de datos con más información para que los algoritmos de recomendación arrojen resultados más precisos y en consecuencia el desempeño del recomendador mejore de manera sistémica. Sin embargo, si por el contrario el desempeño del recomendador no tuviese mejoría sustancial en la evaluación, será necesaria la modificación de los bloques de código relacionados con el proceso de recomendación de anuncios en la plataforma.

Capítulo 4

Prueba piloto

La prueba piloto del proyecto, consistió en reunir a un grupo de 26 personas, las cuales fungieron en dos roles diferentes. Uno de los roles tuvo la tarea de crear una cuenta en la plataforma para hacer la publicación de ofertas de servicios. Dichos anuncios contaron con elementos como, el nombre del servicio, su descripción, el precio y las condiciones para la adquisición del servicio. A este rol se le denominó “cliente”. Por otro lado, estuvo el rol que tuvo como tarea crear una cuenta en la plataforma y hacer la consulta de los servicios ofertados haciendo uso del motor de recomendación de la plataforma. A este rol se le denominó “usuario”. De igual manera, el rol “usuario” tuvo la tarea interactuar con el usuario “cliente” a través de los medios de contacto que este último haya designado para la oportuna comunicación relacionada con la reservación, compra o negociación de una determinada oferta publicada en la plataforma. Cabe aclarar que el grupo de personas que tuvieron parte en la realización de la prueba piloto en cualquiera de los roles descritos, debían cumplir los criterios de selección necesarios para que la prueba fluyera como en una situación en el mundo real. Por tal requerimiento, es necesario para comprensión describir a continuación el proceso de selección de clientes y usuarios.

4.1. Criterios de selección de clientes y usuarios.

Los criterios de selección, son características que se busca que tengan las personas para que la implementación de la prueba piloto sea lo más fluida posible. Habrá personas que no tengan disposición para participar tanto en las pruebas como en el lanzamiento oficial. Por tal motivo, para evaluar de manera más efectiva las funciones del servicio, se definieron los siguientes criterios de selección para los usuarios potenciales del servicio. La tabla 21 los sintetiza.

Tabla 21. Criterios de selección de participantes en la prueba piloto.

Criterio	Descripción
1	Requisito indispensable ser mayor de edad o tener autorización de un adulto
2	Conocimientos básicos en computación
3	Abierto a conocer nuevas tecnologías de e-commerce
4	Abierto al uso de tecnologías de geolocalización
5	Actitudes de emprendimiento
6	Optimismo y paciencia para ver resultados
7	Actitud participativa para brindar retroalimentación
8	Preferentemente relacionados con el comercio electrónico
9	Conocer al menos uno de los participantes en la prueba piloto
10	Pertenecer a la región de Orizaba y alrededores

Se realizó la búsqueda de 20 prestadores de servicios que cumplieran con los criterios de selección y posteriormente se efectuó la validación del cumplimiento de los criterios de selección en cada prestador de servicio que se le solicitó participar en la prueba piloto. Cabe resaltar que, en lo relacionado con las características necesarias para el desempeño del rol de usuario, únicamente se requiere de estar familiarizado con el comercio electrónico, estar abierto al uso de las tecnologías de e-commerce, residir en la ciudad de Orizaba o alrededores. Estas características ya están contenidas dentro de los requisitos para el desempeño del rol de “cliente”. Desde esta perspectiva, la evaluación se concentra en la verificación de características del rol “cliente” ya que por lógica si se cumple con los requisitos del rol “cliente”, se cumplen con los requisitos para el desempeño del rol “usuario”

4.2. Validación de la población.

El proceso de validación de la población se presenta en la tabla 22, en esta tabla se presenta una comparativa entre cada prestador de servicios y el cumplimiento de cada criterio de selección. En la columna “participante”, se enlistan todos los prestadores de servicios a los cuales se le solicitó participar en la prueba piloto. En la columna “criterios” se conjuntan todos los criterios de selección indicados por los números 1 al 10 como en la tabla 21. Cabe mencionar que cuando el prestador de servicios cumple con un criterio de selección se le asigna el número 1 en la casilla correspondiente. En caso contrario se le asigna un cero, indicando que no cumple con el criterio de selección de que se trate. En la

columna “Total” se presenta una sumatoria de todos los criterios cumplidos individualmente por cada prestador de servicios. La columna “Porcentaje” muestra el grado de cumplimiento de los criterios de selección por cada prestador de servicios. Cabe resaltar que cada prestador de servicios cumple al menos con el 80% del total de los criterios de selección. Este porcentaje de cumplimiento de manera arbitraria se considera aceptable para la participación en la prueba piloto.

Tabla 22. Validación de la población respecto de los criterios de selección.

Participante	Criterios										Total	Porcentaje	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Marcos S.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%	
Laura G.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	90%
Libia M.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	90%	
Benjamín C.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%	
Gerardo J.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	90%
Gina L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%	
José T.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	90%
Marcos A.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%	
Daniel G.	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8	80%	
Eduardo C.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	90%	
Carolina H.	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8	80%	
Oscar B.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%	
Memo S.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%	
Luz M.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%	
Teresa D.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%	
Arturo H.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%	
Aimé Q.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%	
Gregorio E.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%	
Montserrat J.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%	
Jordan J.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%	
Mariela L.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	90%	
Omar P.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	90%	
Alexandr L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%	
Gabriela Q.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%	
Germán	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	90%	
Dr. Freeman	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%	
Miguel A.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%	

4.3. Legalidades y registro de obra.

Parte importante en el desarrollo de software son los términos y condiciones de uso de la plataforma, ya que se trabaja con información de “clientes” y “usuarios”, anuncios que no son propiedad de la plataforma, entre muchos otros factores. Con el propósito de evitar un conflicto de intereses entre las tres partes, es decir, entre los “clientes” y “usuarios”, se les solicita que acepten una lista de términos y condiciones para hacer un uso responsable de la plataforma que se pone a su disposición. Para la redacción del documento que contiene los Términos y Condiciones del sistema de la plataforma, se realizó un benchmarking de los términos y condiciones de uso que publican otras plataformas de comercio en línea, como Amazon, Mercado libre, Airbnb, Uber, entre otras.

Por otro lado, y continuando con la prevención de conflictos que se pudieran presentar en el futuro por plagio de la plataforma, se realizó el trámite de Registro de obra del software desarrollado. El trámite se efectuó por parte del Instituto Tecnológico de Orizaba. Atendidos estos aspectos, se puso a disposición de los usuarios el enlace de la plataforma en línea para que realizaran la validación final.

4.4. Validación por el cliente

La validación del cliente, depende de la percepción que tenga del uso de la plataforma, de la estética y la funcionalidad. El proceso de validación inicia con los registros de usuario, para lo cual los participantes de la prueba piloto ejecutaron el procedimiento de registro que se describe a continuación.

4.5. Procedimiento para el registro de un usuario

Cuando el usuario, no se ha registrado, debe ingresar a www.doves.com.mx y seleccionar la opción Registrarse, del menú principal. Y el sistema mostrará un formulario como el que se presenta en la figura 34. En el formulario el usuario debe ingresar su nombre, apellidos, un correo válido y debe asignar una contraseña. El usuario también debe ingresar su fecha de nacimiento y aceptar los términos y condiciones. Cabe resaltar que, el usuario debe ingresar una cuenta de correo electrónico a la cual tenga acceso, ya que, a esa dirección de correo electrónico, el sistema enviará un código de verificación.

DOVES Busqueda... Regístrate Auncia tu servicio Registrarse Iniciar sesión

Nombre
Nombre (s)

Apellidos
Apellidos

Correo electrónico
example@example.com.mx

Contraseña
Contraseña

Fecha de nacimiento
Para poder Registrarte, debe ser mayor de 18 años. (El resto de usuarios no podrán ver tu fecha de nacimiento).

He leído y acepto todos los Terminos y codiciones

Registrarse

Figura 34. Formulario de registro de usuario.

En la figura 35, se muestra un ejemplo de llenado del formulario de registro para el usuario.

DOVES Busqueda... Regístrate Auncia tu servicio Registrarse Iniciar sesión

Nombre
Juan

Apellidos
Perez

Correo electrónico
JuanPerez67890@gmail.com

Contraseña

Fecha de nacimiento
Para poder Registrarte, debe ser mayor de 18 años. (El resto de usuarios no podrán ver tu fecha de nacimiento).

Mayo 16 1983

He leído y acepto todos los Terminos y codiciones

Registrarse

Figura 35. Ejemplo de llenado de formulario de registro de usuario.

Posteriormente, la plataforma le solicitará al usuario que ingrese el código de verificación que fue enviado a su correo, como se muestra en la figura 36. Por lo tanto, el usuario debe dirigirse a la bandeja de entrada del correo que ingreso en el formulario. Dentro de su bandeja de entrada debe buscar el correo que la plataforma envió con un código de verificación.

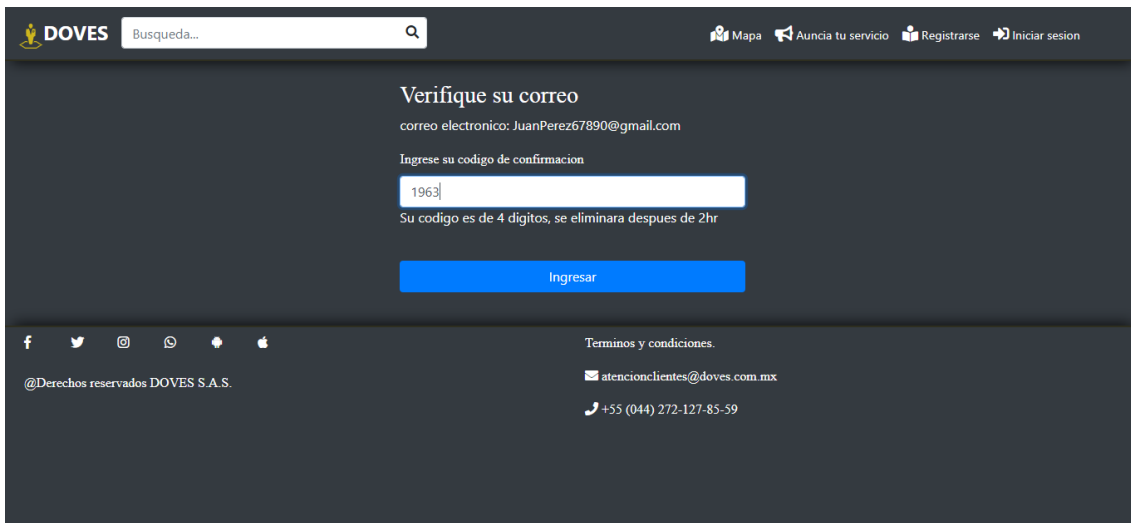


Figura 36. Verificación de la cuenta.

Cuando el usuario a verificado su cuenta, el sistema le solicitará que ingrese su dirección. Para mayor comodidad del usuario, el sistema proporciona un mapa en el cual el usuario busca su dirección y coloca un marcador. Al colocar el marcador en el mapa, el sistema captura la dirección y la ingresa automáticamente en el formulario como se muestra en la figura 37.

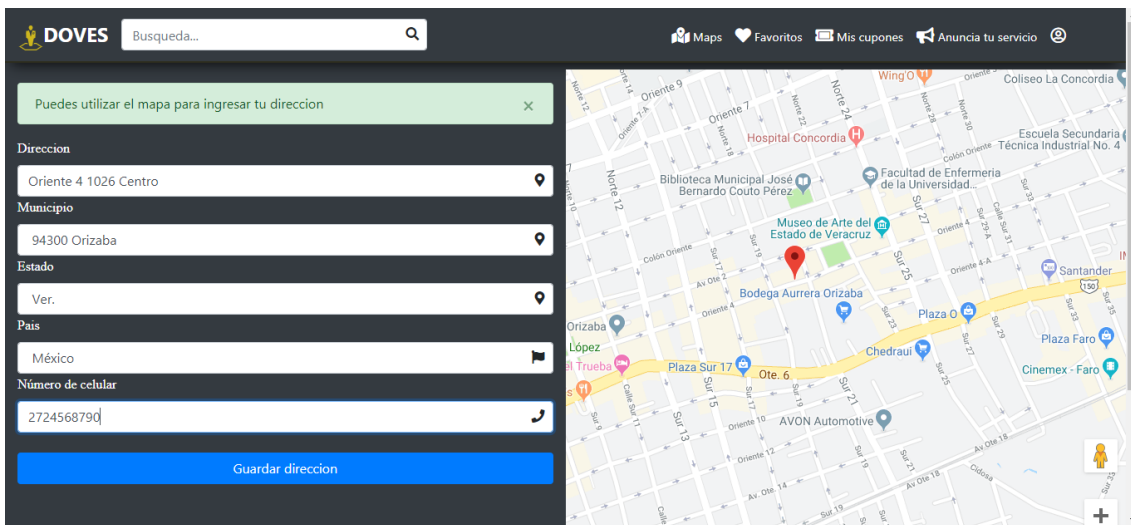


Figura 37. Captura de dirección del usuario.

El proceso de registro termina cuando el usuario presiona el botón de “Guardar dirección” y automáticamente se inicia su sesión en la plataforma como se muestra en la figura 38.

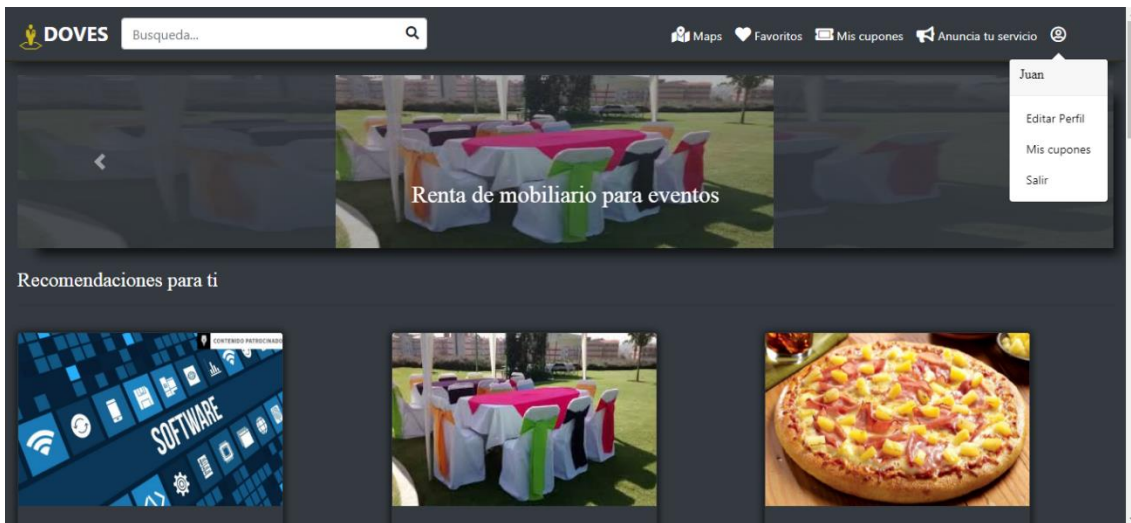


Figura 38. Interfaz de usuario con sesión iniciada.

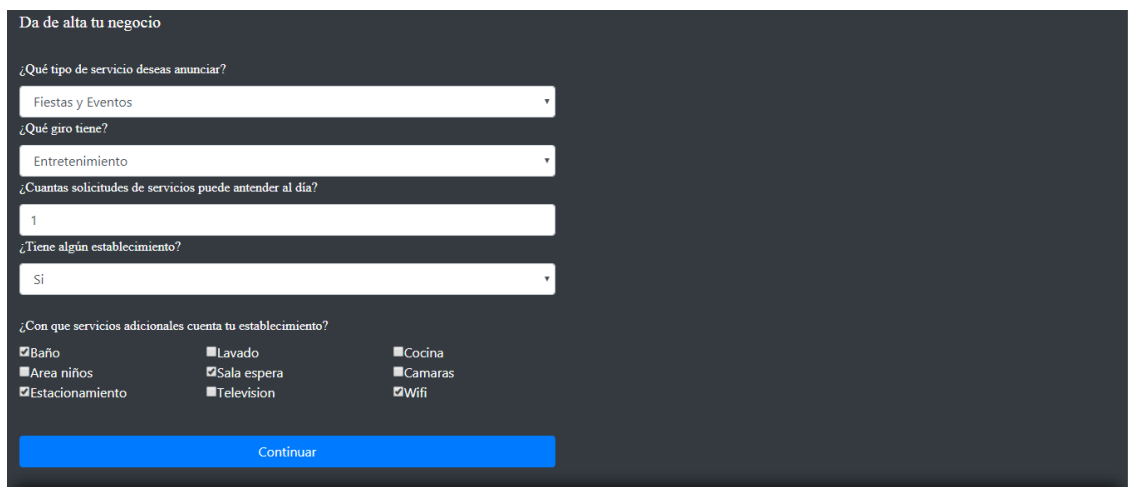
4.5.1. Procedimiento para dar de alta una tienda.

Cuando el usuario tiene una sesión iniciada y desea crear una tienda para anunciar sus servicios, el procedimiento para dar de alta una tienda en la plataforma es el siguiente:

Paso uno. Seleccionar la opción “Anuncia tu servicio” del menú principal. El sistema mostrará la interfaz que se muestra en la figura 39. Esta primera interfaz contiene un formulario en donde se debe seleccionar el tipo de servicio que se desea anunciar, el giro, cuantas solicitudes de servicio puede atender al día y si se tiene un establecimiento, y si fuese el caso puede indicar con que servicios adicionales cuenta su establecimiento. Cada uno de los campos del formulario cuenta con una lista de opciones de entre las cuales el cliente puede elegir.

Figura 39. Formulario inicial para anunciar servicios.

En la figura 40, se muestra un ejemplo de cómo llenar el formulario.



The screenshot shows a dark-themed web form titled "Da de alta tu negocio". It contains several input fields and a list of checkboxes. The fields are: "¿Qué tipo de servicio deseas anunciar?" with a dropdown menu showing "Fiestas y Eventos"; "¿Qué giro tiene?" with a dropdown menu showing "Entretenimiento"; "¿Cuántas solicitudes de servicios puede atender al día?" with a text input field containing "1"; and "¿Tiene algún establecimiento?" with a dropdown menu showing "Si". Below these is a section "¿Con que servicios adicionales cuenta tu establecimiento?" with a grid of checkboxes: Baño (checked), Lavado, Cocina, Area niños, Sala espera, Camaras, Estacionamiento, Television, and Wifi (checked). A blue "Continuar" button is at the bottom.

Figura 40. Ejemplo de llenado de formulario.

Una vez que se ha llenado el formulario, el cliente debe dar clic en el botón siguiente para continuar con su proceso de registro.

Paso dos. Posteriormente, el sistema mostrará un formulario donde el cliente debe ingresar la razón social o nombre de su negocio. En otras palabras, el sistema le pregunta al usuario si cuenta con una razón social. Si es el caso, el usuario debe ingresar la razón social de su negocio. En caso contrario, es decir, que el cliente no cuente con una razón social, el sistema le pedirá que ingrese un nombre para su negocio. Posteriormente se le pide al cliente que ingrese el logo de su negocio o una imagen representativa de su negocio. Este procedimiento se efectúa dando clic en el botón "Seleccionar archivo" y seleccionando la imagen que desee cargar. El sistema también solicita un número telefónico y pregunta al prestador de servicios si desea que sus clientes puedan utilizar el número telefónico proporcionado para ponerse en contacto con él, como se muestra en la figura 41.

¿Cuentas con una razón social?

Si

Razón social

JP Melodías S. A. de C. V.

Subir su Logo (o imagen representativa de tu negocio)

JP
- since 2004 -

Seleccionar archivo Juan Perez Logo.png

Número de celular

2725648904

¿Pueden tus clientes utilizar este número para ponerse en contacto contigo?

Si

Continuar

Figura 41. Captura del medio de contacto.

Paso tres. El proceso de registro continua con la captura de los datos de ubicación del negocio. Para este proceso, el sistema proporciona un mapa en el cual el usuario puede buscar la ubicación de su negocio y colocar un marcador, como se muestra en la figura 42. Al colocar el marcador en el mapa, el sistema captura la dirección en la cual se encuentra y llena el formulario automáticamente. Para finalizar el proceso de registro del negocio, el prestador de servicios debe hacer clic en el botón “Guardar dirección”.

Nombre de tu negocio

JP Melodías S. A. de C. V.

Número de celular

2725648904

Puedes utilizar el mapa para ingresar tu dirección

Dirección

Oriente 4 1026 Centro

Municipio

94300 Orizaba

Estado

Ver.

País

México

Guardar dirección

Figura 42. Captura de dirección de la tienda.

El proceso de registro de una tienda concluye cuando el usuario ha guardado su dirección, entonces el sistema redirecciona al usuario a la ventana “Mi tienda” como se muestra en la figura 43. Dentro de esta ventana se ubicará en forma de una ficha, la tienda que se acaba

de crear. La ficha contiene el logo de la empresa, el nombre de la empresa, el número de contacto y la dirección de la empresa.

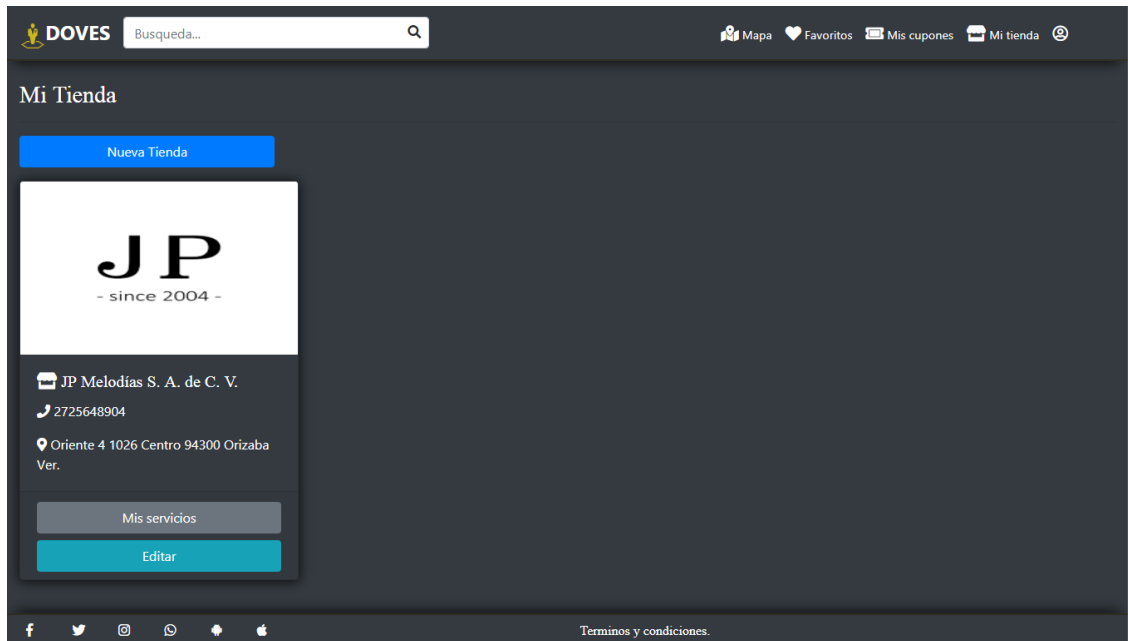


Figura 43. Tienda dada de alta en la plataforma.

Continuando con la validación, los usuarios tuvieron la tarea de cerciorarse del cumplimiento de los preceptos de diseño que se plantearon al inicio del desarrollo del proyecto. Estos preceptos están presentes en el modelo de negocios Canvas, en el diagrama de front y back office y en la plataforma en línea.

4.6. Validación del diseño

Para que el diseño del servicio pueda ser validado, fue necesario cerciorarse del cumplimiento de todos los preceptos de diseño. A continuación, se describen los preceptos y se indica en donde se le da cumplimiento a cada uno.

- Simplicidad: la herramienta debe ser fácil y requerir de poco esfuerzo cognitivo para su utilización. Aquí el precepto se cumple porque el sistema es intuitivo lo cual reduce el número de pasos que los usuarios deben realizar para completar cada operación dentro de la plataforma. Estos elementos intuitivos se pueden ver en el campo de búsqueda, donde el usuario al teclear la primera letra, el sistema tiene una opción predictiva que sugiere las opciones probables que esté buscando el usuario, como se muestra en la figura 44.

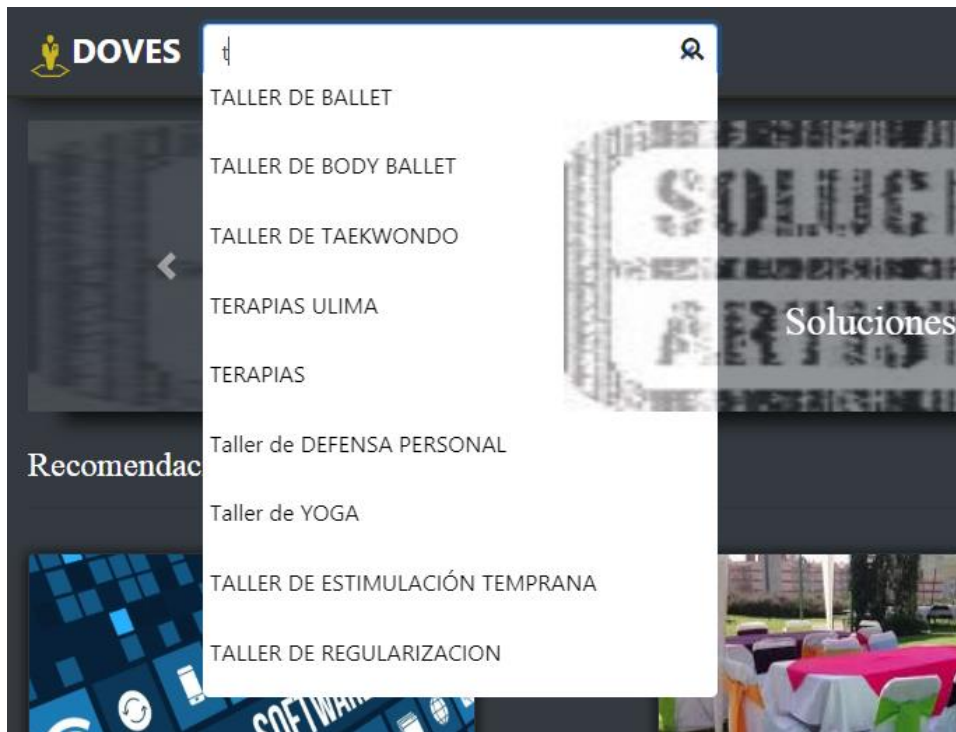


Figura 44. Componente intuitivo "campo de búsqueda".

Otros puntos en donde se muestra esa simplificación de procesos es en los formularios de registro. Tanto para el prestador de servicios como para el usuario final, el sistema ofrece diferentes opciones preestablecidas que facilitan al usuario la configuración de su cuenta. Ejemplos de elementos intuitivos se muestran en la figura 45.

The image shows a registration form titled 'Da de alta tu negocio'. It contains two questions: '¿Qué tipo de servicio deseas anunciar?' and '¿Qué giro tiene?'. The first question has a dropdown menu with the selected option 'Clases,Cursos y Capacitaciones'. The second question has a dropdown menu that is open, showing a list of options: 'Apoyo Escolar y Universitario', 'Clases de Manejo', 'Computacion e Informatica', 'Cursos de cocina', 'Deportes', 'Idiomas', 'Musica', 'Talleres', and 'Otros'.

Figura 45. Componentes intuitivos del sistema.

- Seguridad: Que no existan riesgos por mal uso de información, que pueda ser requerida para el funcionamiento de la herramienta. Este precepto se cumple con el proceso de envío de notificaciones. La plataforma solicita al usuario un correo electrónico válido al cual se le envía un código de confirmación. El usuario deberá ingresar el código de confirmación a la plataforma para activar su cuenta, como se muestra en la figura 46.

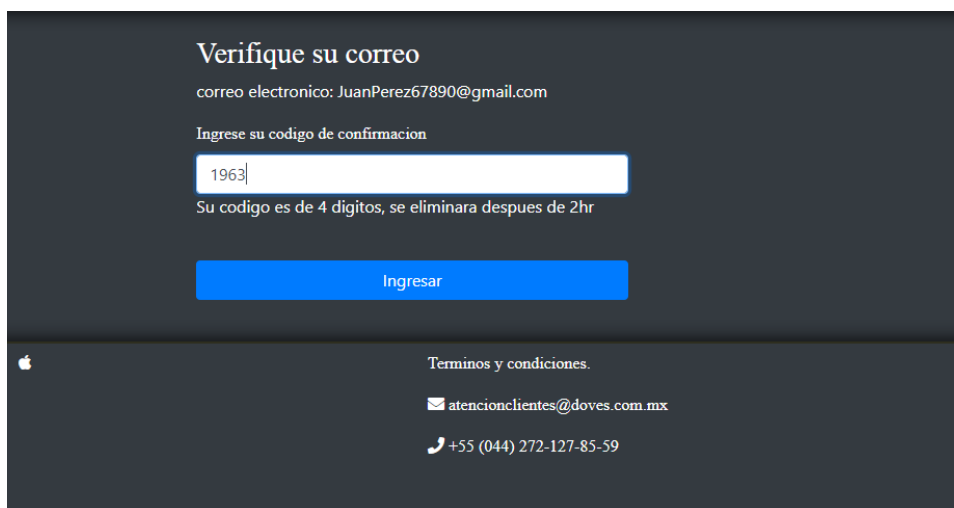


Figura 46. Verificación de cuentas de correo electrónico.

Además, la plataforma utiliza tokens de inicio de sesión para mayor seguridad del usuario. Estos tienen la finalidad de resguardar la información de los usuarios de consultas no autorizadas, verifica que tipo de permisos tiene cada usuario y a que datos puede acceder.

- Estética: Las interfaces de usuario deben tener orden y colorimetría adecuados. Para el cumplimiento de este precepto, se realizó un benchmarking de las plataformas de e-commerce existentes, las cuales cuentan con estándares de diseño acorde con las buenas prácticas.
- Confiabilidad: La plataforma debe brindar información útil para la toma de decisiones de los usuarios. Este precepto se cumple dado que cada anuncio contiene el nombre del servicio, la descripción, los detalles del servicio, las condiciones, los datos de contacto y la ubicación geográfica, como se muestra en la figura 47.

APRENDE A DEFENDERTE

TÉCNICAS DE DEFENSA PERSONAL

CEDHUCAR(Centro de Desarrollo Humano Consciente y de Alto Rendimiento)

Taller de DEFENSA PERSONAL

\$280 Por persona

2721827788

Poniente 2 No. 236 Local G, Orizaba, Veracruz, Mexico

Detalles, Descripción

Descripción:
DEFENSA PERSONAL

Detalles:
Aprende una manera inteligente de defenderte ante una situación de riesgo.

Condiciones:

1. Itinerario sujeto a cambios sin previo aviso por causas de fuerza mayor, por cuestiones climatológicas o por imprevistos
2. Solo para mayores de 18 años.
3. No aplica con otras promociones ni descuentos
4. Itinerario sujeto a cambios sin previo aviso por causas de fuerza mayor, por cuestiones climatológicas o por imprevistos
5. Aplica para todo el año, incluyendo días festivos y puentes.

Figura 47. Información detallada de cada servicio que se publica en la plataforma.

- **Confidencialidad:** toda la información privada de los usuarios debe estar encriptada y no puede ser consultada por el público. Para ello, se utilizó el método MD5, que es un método de encriptación que genera una cadena larga de texto donde guarda las contraseñas en la base de datos y genera un token que es una autenticación personalizada del usuario al momento de ingresar a la plataforma.
- **Comodidad:** permite a los usuarios la ventaja de hacer actividades desde su dispositivo móvil. Este precepto se cumple dado que se utilizó un framework del lado del cliente llamado bootstrap que le permite crear paginas adaptables a cualquier tipo de dispositivo móvil y computadora, mientras tenga un navegador web, es decir que funciona en cualquier navegador. Además, se desarrollaron aplicaciones compiladas para sistemas operativos IOS y Android. En la figura 48, se muestra la interfaz de las aplicaciones.

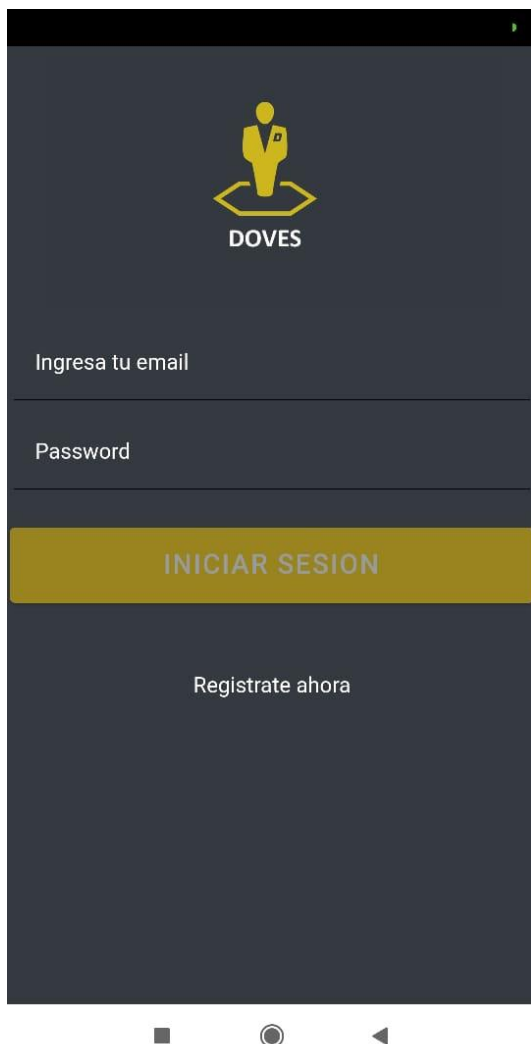


Figura 48. Interfaz de aplicación para IOS y Android.

- **Formalidad:** se refiere a la utilización de instrumentos que avalen acuerdos entre la empresa DOVES y los clientes. Este precepto se cumple dentro del modelo de negocios al incluir dentro del apartado “relación” los convenios y contratos con los clientes para formalizar acuerdos de colaboración y prestación de servicios dentro de la plataforma.
- **Profesionalismo:** se refiere a la disponibilidad y calidez en la atención al cliente. Este precepto se cumple dentro del modelo de negocios y se lleva a cabo el momento de brindar atención al cliente vía telefónica, Hangouts, redes sociales y mensajería instantánea y correo electrónico.

En consecuencia, una vez identificado el cumplimiento de los preceptos de servicio, se concluye se reducirán las dificultades al momento de la implementación del servicio. De

igual forma se prevé que la relación con el “cliente y el “usuario” serán canales críticos para recibir retroalimentación y subsanar las deficiencias que pudiese presentar el sistema de marketing, de manera sistémica. Cabe aclarar que cada precepto fue validado por los mismos usuarios durante entrevistas y presentaciones, por lo cual la implementación del sistema no presentará mayores dificultades en lo relacionado con la usabilidad.

Capítulo 5 Resultados

Durante el desarrollo de la tesis se presentaron múltiples dificultades. Una de las mayores dificultades que se encontraron en el desarrollo del proyecto fue la configuración del dominio, la máquina virtual y el correo electrónico empresarial de la plataforma. Sin embargo, se resolvieron los problemas y se obtuvieron los siguientes resultados.

Se consiguió desarrollar una plataforma web funcional, cargada en la dirección www.doves.com.mx. Esta plataforma web, tiene como objetivo el marketing digital a través de recomendaciones. Además, se agregaron diferentes funcionalidades que fueron el resultado de escuchar la voz del cliente. La interfaz inicial de la plataforma web se muestra en la figura 49. En la interfaz se pueden observar los diferentes componentes que la integran. Cuenta con un campo de búsqueda programado con un algoritmo de escritura predictivo. La plataforma cuenta también con un menú de opciones, un banner para publicidad, una sección de recomendaciones para los usuarios, cuenta también con un área para el contacto por medio de redes sociales y una zona de descargas en donde los usuarios pueden descargar la aplicación de la plataforma. También se les proporciona a los usuarios un área de contacto, con un número telefónico y un correo electrónico, para atención a clientes.

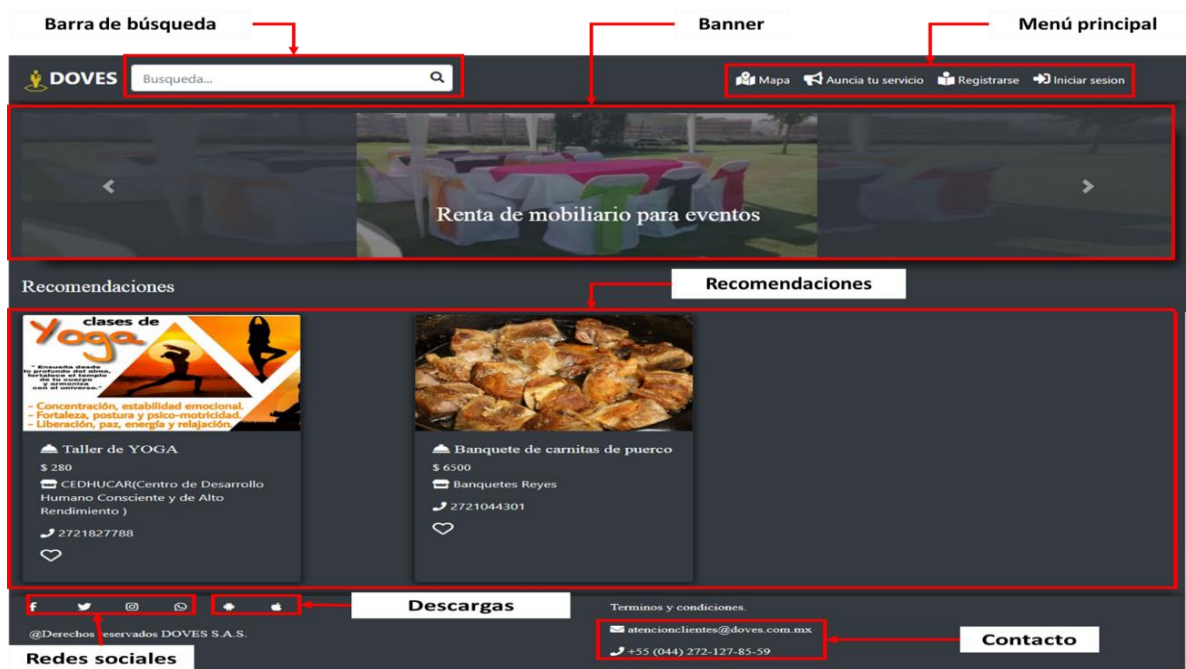


Figura 49. Interfaz de la plataforma Web.

La aplicación desarrollada forma parte del paquete de resultados obtenidos. Está desarrollada para sistemas operativos IOS y Android, En la figura 50, se muestra la interfaz de inicio de sesión en la aplicación.

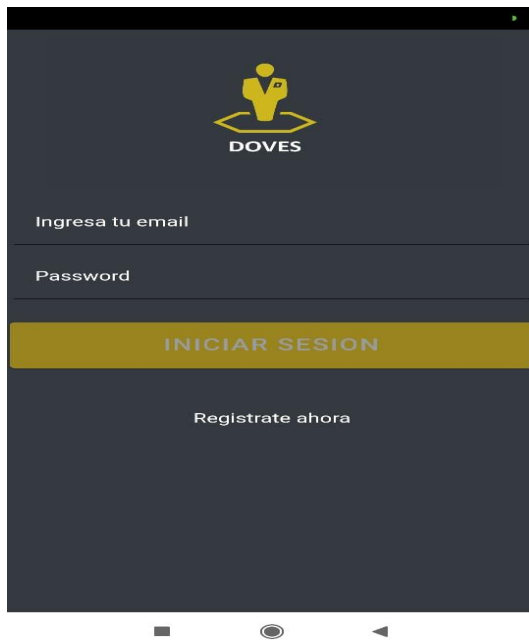


Figura 50. Interfaz de inicio de sesión de la aplicación móvil.

Adicionalmente para distribuir la plataforma y la aplicación desarrollada se creó una Fanpage en Facebook, que obtuvo 75 seguidores en sus primeros 15 días. En la figura 51,

se muestra la Fanpage creada en Facebook. Se agregó un botón de registro para redirigir a los visitantes a la plataforma, en donde pueden registrarse y hacer uso de la plataforma desarrollada.

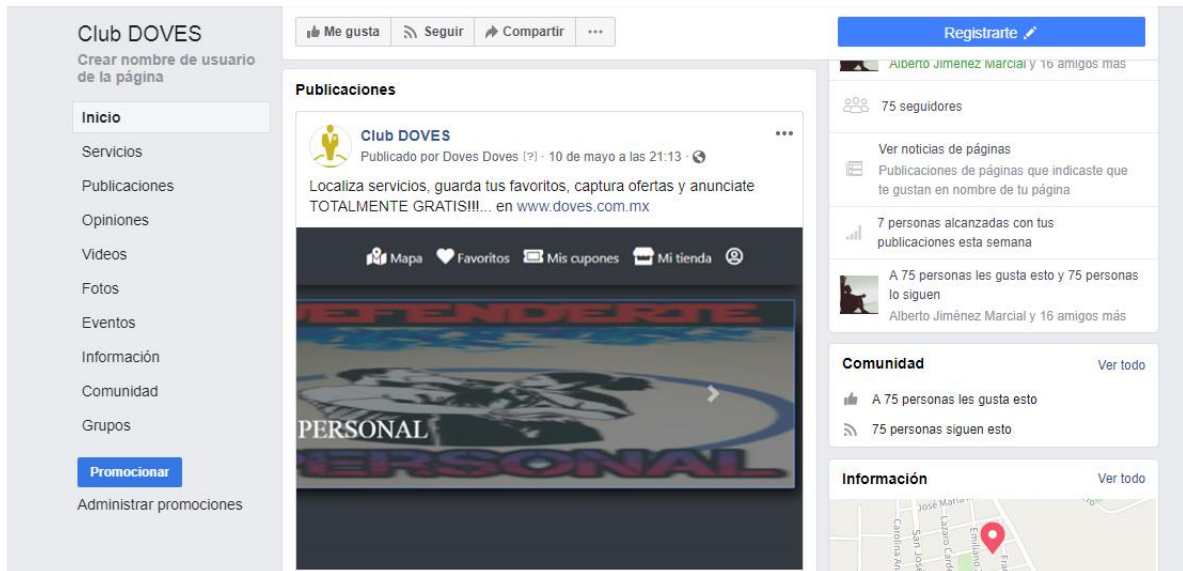


Figura 51. Fanpage en Facebook para la distribución de la plataforma.

Cabe resaltar que parte de la estrategia de distribución es orientar la aplicación hacia las cámaras de comercio. Para satisfacer este propósito, se realizó una reunión con la Cámara Nacional de Comercio, Servicios y Turismo de Orizaba. En tal reunión se hizo una presentación de la plataforma para mostrar los beneficios que podría obtener la cámara de comercio al distribuir el sistema desarrollado.

Referente a la cantidad de usuarios que participaron en la prueba piloto, hubo 30 entidades interesadas en el uso de la plataforma, sin embargo, solo 26 personas hicieron su registro. Así mismo, 20 fueron prestadores de servicios. En la figura 52, se muestra una gráfica las proposiciones de registrados en la prueba piloto.

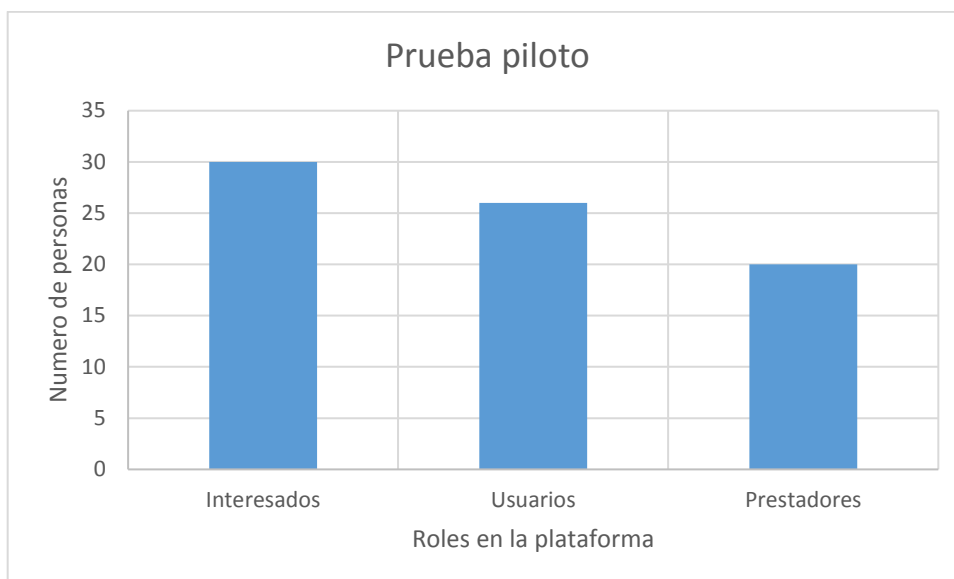


Figura 52. Proporción de registros en la plataforma.

A continuación, en la tabla 23, se muestra la relación de prestadores de servicios interesados en el uso de la plataforma. Hubo otras personas que no son prestadores de servicios, pero también están interesadas en el uso de la plataforma, en especial cuando la base de datos sea mayor.

Tabla 23. Lista de participantes en prueba piloto.

id	Nombre	Razón Social	Tipo de servicio
1	Marcos S.	Soluciones Artísticas Orizaba	Entretenimiento
2	Laura G.	Veterinaria Valle	Veterinario
3	Libia M.		Organizador de congresos
4	Benjamín C.		Mantenimiento móvil
5	Gerardo J.	Kiub 3D Studio	Diseño e impresión 3D
6	Gina L.		Capacitación
7	José Tomás G.		Educación
8	Marcos A.	Dental Pichucalco	Médico
9	Daniel G.		Mantenimiento PC
10	Eduardo C.		Educación
11	Carolina H.		Estéticos
12	Oscar B.	Casa del Piano	Educación
13	Memo S.	Sinfonía B	Educación
14	Luz M.	La abuela luz	Cursos
15	Tere D.	Pastelería fina	Gastronomía
16	Arturo H.		Odontólogo
17	Aimé Q.	México lindo	Restaurante
18	Gregorio E.		Transportista

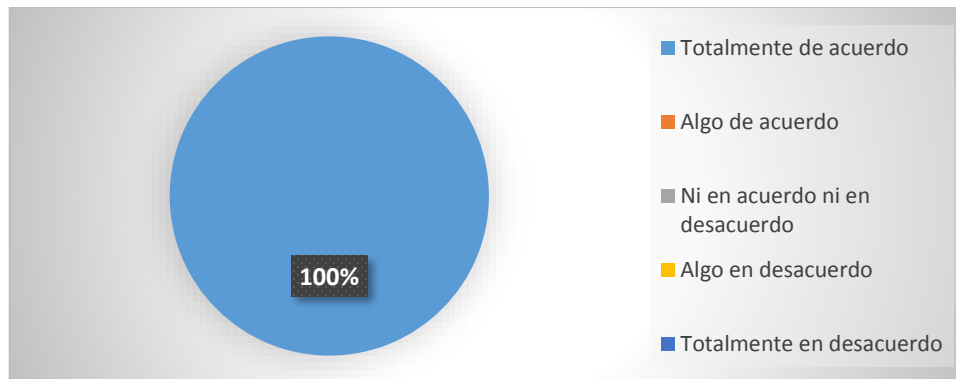
19	Monserrat J.		Servicios de publicidad
20	Jordan R.		Carpintería
21	Mariela L.	Dulce capricho	Repostería
22	Omar P.	Panificadora los Héroes	Repostería
23	Alexandr L.	Academia Musical Beethoven	Educación
24	Gabriela Q.		Autolavado
25	German		
26	Dr. Freeman		
27	Dulce L.		Banquetes

5.1. Opinión de los usuarios.

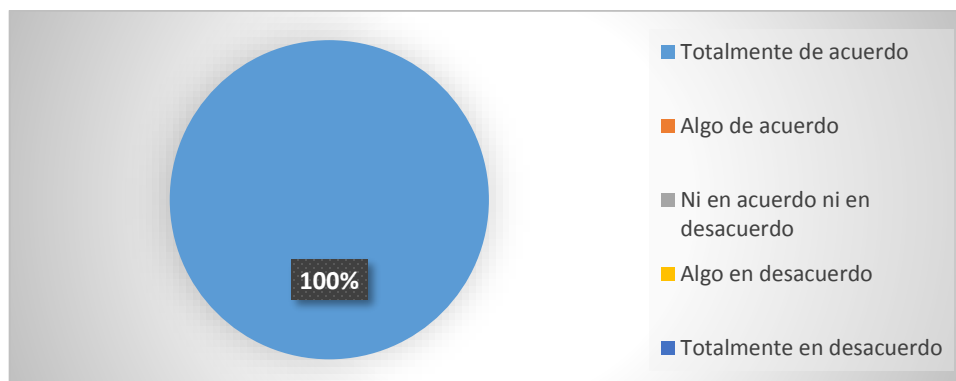
Se realizó una encuesta para obtener la opinión de los usuarios respecto a la plataforma de marketing desarrollada. La encuesta fue útil para evaluar diferentes aspectos de la facilidad de uso de la plataforma. La encuesta constó de 10 preguntas. La información se obtuvo, de manera presencial, vía Hangouts, mensajería instantánea, llamadas telefónicas y correo electrónico. La encuesta se realizó a 20 prestadores de servicios. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

5.1.1. Encuesta de aceptación.

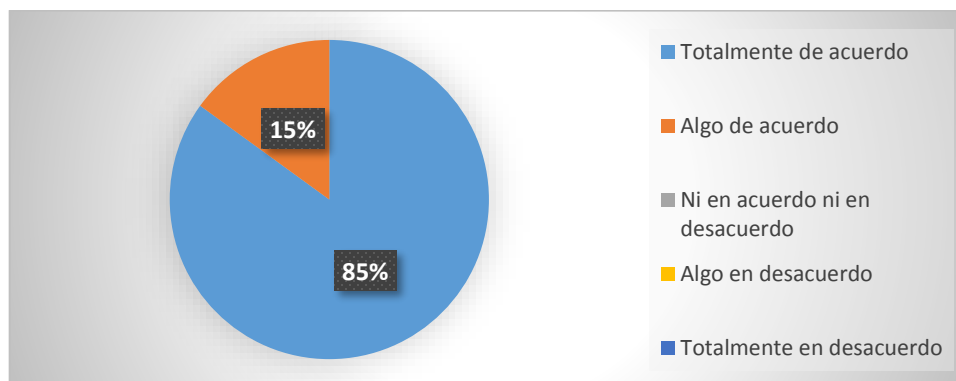
1 El acceso a la plataforma resultó fácil.



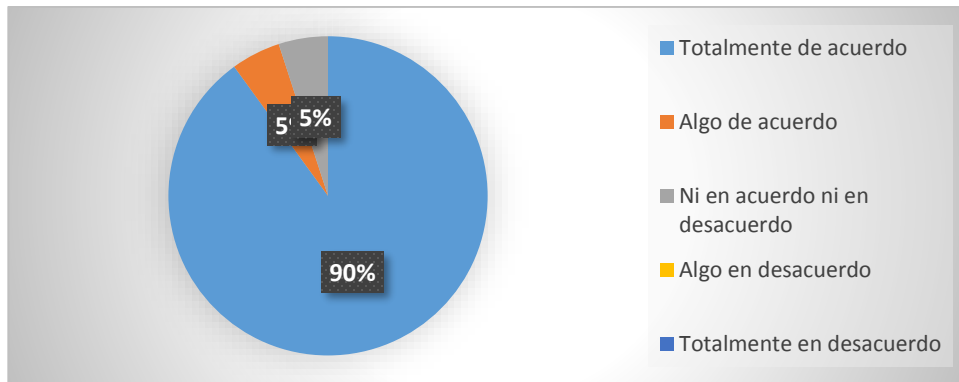
2 Pudo entrar a la plataforma desde el primer intento, sin necesidad de insistir en más de una ocasión.



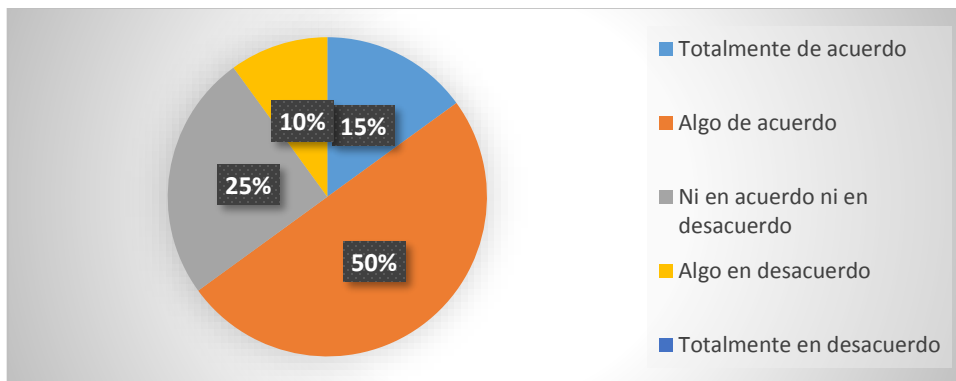
3 El diseño de la plataforma es lo suficientemente atractivo como para desear mantenerme en ella.



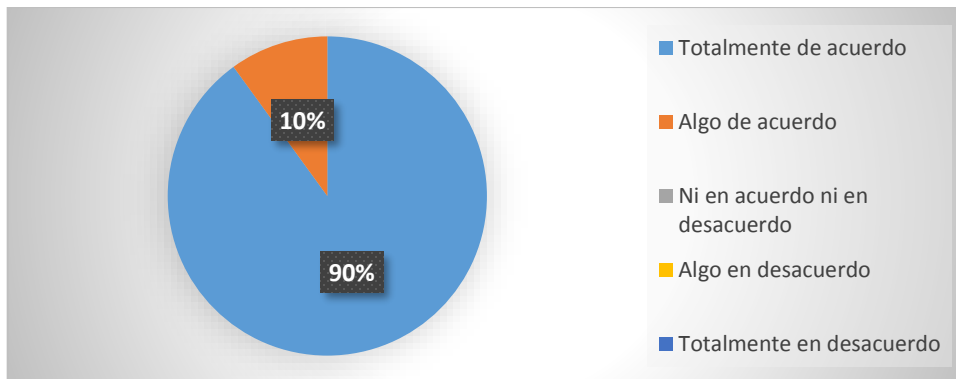
4 Navegar dentro de la plataforma resulta una experiencia fácil.



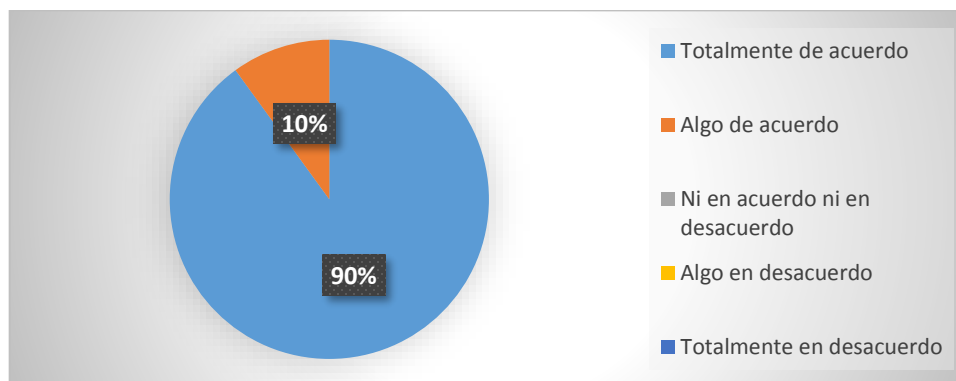
5 Los procesos de búsqueda de información dentro de la plataforma, así como la navegación dentro de ella ocurren de manera rápida y ágil.



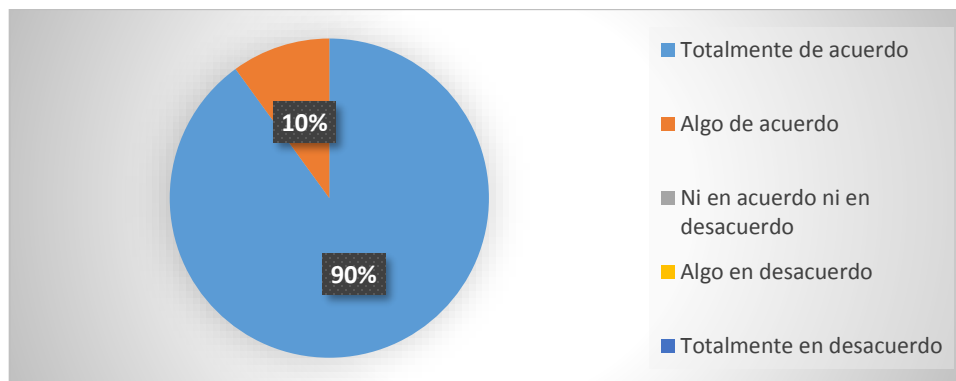
6 La información publicada en la plataforma es de alta calidad y confiable.



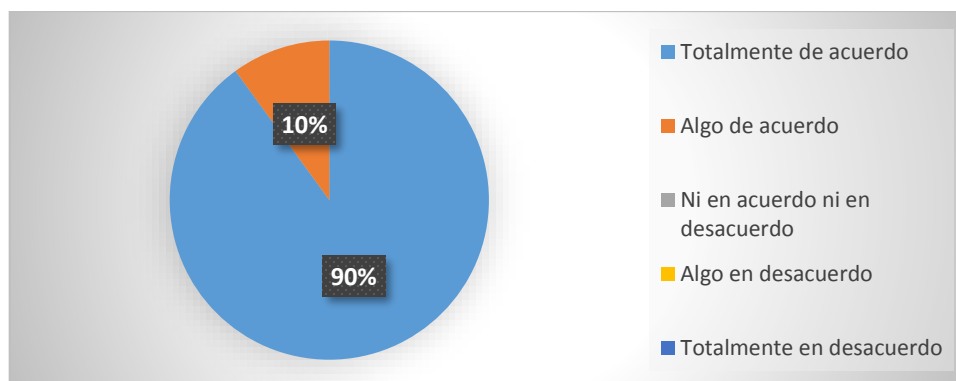
7 Encontró toda la información que buscaba.



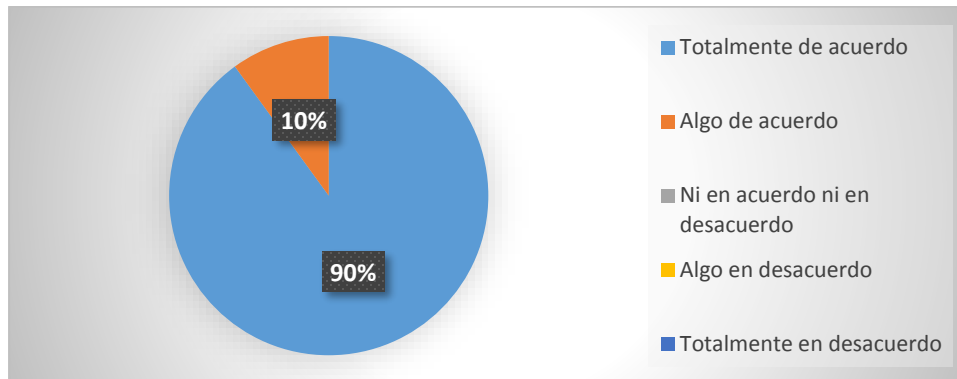
8 El modo en que las informaciones estaban organizadas dentro de la plataforma resultó adecuado y de fácil búsqueda.



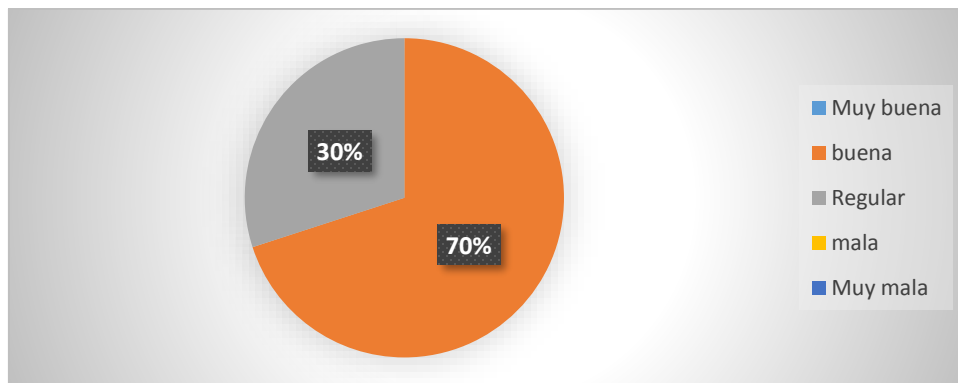
9 Pensando en la experiencia que acaba de vivir, le gustaría volver a entrar a esta plataforma.



10 Está dispuesto a recomendar esta plataforma a un conocido suyo.



11 En un sentido general ¿cómo evaluaría usted la plataforma?



5.1.2. Entrevista.

Adicionalmente en entrevista con los "clientes" que participaron en la prueba piloto, se les preguntó sobre la usabilidad de la plataforma, a lo cual respondieron describiendo a la plataforma como "Sencilla", "Fácil" "intuitiva". Se identificó una orientación positiva por los aspectos de geolocalización, publicidad gratis y aplicaciones móviles. De igual forma, se les cuestionó a los participantes de la prueba piloto sobre sus preocupaciones respecto a la plataforma, a lo cual respondieron que lo que más les preocupaba eran los comentarios mal intencionados sobre los servicios, la seguridad de los datos y el mal uso del correo por otras personas. Para resolver tales preocupaciones de los clientes, se implementó el control de malos comentarios, encriptación de datos y la verificación de cuentas. Adicionalmente se agregó a la plataforma la función de creación de cupones promocionales, lector de códigos QR, contacto desde la aplicación, cartera de servicios y publicidad en banner. Sin embargo, un deseo de los clientes es que la plataforma se vincule directamente con redes

sociales para poder publicar en varias plataformas al mismo tiempo. Por otro lado, también se obtuvieron reacciones negativas de parte de algunos “clientes”, quienes se negaron a participar en la prueba piloto por tratarse de una plataforma de marketing emergente. Lo que mencionaron en entrevista es que demandan una plataforma de marketing probada y establecida, ya que de otra forma consideran que no les sería de utilidad publicar en una prueba piloto. Cabe resaltar que, los participantes más interesados en el proyecto son aquellos que tienen proyectos de emprendimiento y buscan diferentes medios para promocionarse. Desde una perspectiva del rol de “usuario”, los participantes mencionaron que la plataforma tiene una distribución adecuada de los elementos, perciben un gran potencial para el marketing de servicios, es fácil de usar y consideran que en el futuro será una herramienta muy útil para sus negocios, sin embargo, hubo quienes se sintieron inconformes con los colores utilizados para la plataforma y la imposibilidad de vincularse con redes sociales directamente.

5.2. Discusión del caso real.

La aplicación de la metodología a un caso real, es diferente a como se plantea en una metodología puramente teórica. Es decir, que existieron varios ajustes a la metodología para que se lograra el alcance de los objetivos del proyecto.

- Para este caso en particular la primera fase se refiere a empatizar y a modelar la problemática detectada, en un diagrama de AF. Cuando se aplicó al caso didáctico, hubo variación. Es decir, el modelado de la problemática se efectuó hasta la etapa número 2. Atendiendo a este ajuste en la metodología, se aplicó al caso real. Es necesario señalar que la primera etapa de la metodología para el caso real, no sólo fue un proceso de empatía, sino que fue todo un proceso de investigación de la problemática, haciendo investigación documental, entrevistas y encuestas. De modo que se consideró que en la primera etapa se anexe a la metodología la investigación documental y el sondeo del mercado.
- Para la etapa número 2, la aplicación de la metodología también tiene variaciones, ya que el modelado de la problemática requiere de un proceso de análisis de la información recolectada en la etapa 1 y determinar en dónde se desea implementar soluciones para localizar en el diagrama AF solo los factores relevantes. Cuando se ha modelado la problemática, se aplica el AHP y se define el reto.

- Para la tercera etapa, al igual que en el caso didáctico, se aplicó un proceso de empatía para la generación de la propuesta de valor y el modelo de negocios. Adicionalmente, se maqueta la propuesta de valor, la cual es validada por los clientes y se recibe una retroalimentación que enriquece los preceptos de servicio.
- En el caso real, la cuarta etapa incluyó del desarrollo de un prototipo beta del servicio, pero cabe resaltar que este prototipo beta fue sometido a evaluaciones técnicas. Por esta razón, la metodología original es modificada, ya que la evaluación es parte de la etapa 5. Sin embargo, en el caso real no se puede prescindir de etapas de evaluación antes de que el prototipo beta sea puesto a disposición de los usuarios. De igual forma, las consultas con los usuarios fueron necesarias para ajustar detalles de la funcionalidad e interfaces de la plataforma y del servicio.
- Finalmente, en la etapa número 5, se presentó a los usuarios la plataforma en línea y se gestionó una prueba piloto, se realizaron capacitaciones, y se realizaron entrevistas y encuestas como método de validación del usuario. A partir de la validación del usuario se obtuvo retroalimentación, se detectaron áreas de oportunidad y se continuó implementando mejoras. Cabe mencionar que antes del lanzamiento del prototipo beta se realizó el trámite de registro software para evitar conflictos por plagio.

Para visualizar las diferencias entre la metodología planteada, la metodología aplicada a un caso didáctico y la metodología aplicada a un caso real, se realizó una comparativa esquemática, la cual se muestra en la figura 53.

Metodología propuesta	Aplicación de la metodología en caso didáctico	Aplicación de la metodología en caso real
Empatizar +FA	Estudio de la situación Proceso de empatía Determinación de preceptos de diseño	Estudio de la situación, entrevistas, encuestas, proceso de empatía, determinación de preceptos
AHP + Definir	Modelación de la problemática en FA, Aplicación de AHP	Análisis de resultados de etapa 1 Modelado de la problemática en un diagrama FA, aplicación de AHP y definición de reto
Idear	Proceso de empatía, propuesta de valor y desarrollo de Modelo de negocios Canvas, identificación de preceptos dentro del Canvas	Proceso de empatía, Ideación de propuesta de valor, desarrollo de modelo de negocios, maquetar y validar con los clientes.
Prototipar	Maqueta del servicio en modelo back y front office	Desarrollo de prototipo beta, evaluaciones técnicas, consultas con los clientes
Evaluar	Comparativa entre el FA de la problemática y el FA con la implementación del servicio diseñado	Gestión de prueba piloto, presentación del prototipo beta, capacitación, entrevistas, validación de preceptos, evaluación de desempeño, identificación de áreas de oportunidad, implementación de mejoras

Figura 53. Comparativa de metodologías, propuesta, caso práctico y caso real.

Al momento de la comparativa se detectaron traslapes entre los límites y actividades que incluye cada etapa de la metodología. Con el fin de tener una metodología actualizada y mejor delimitada en lo respectivo a cada una de las etapas, y con el propósito de que el proyecto pueda ser replicado con las menores dificultades, se ajustó la delimitación de cada etapa dando como resultado una metodología actualizada que consta de 6 etapas. Para visualizar claramente las diferencias entre las tres metodologías en la figura 54, se muestra un esquema con las etapas que se desarrollaron en cada caso.

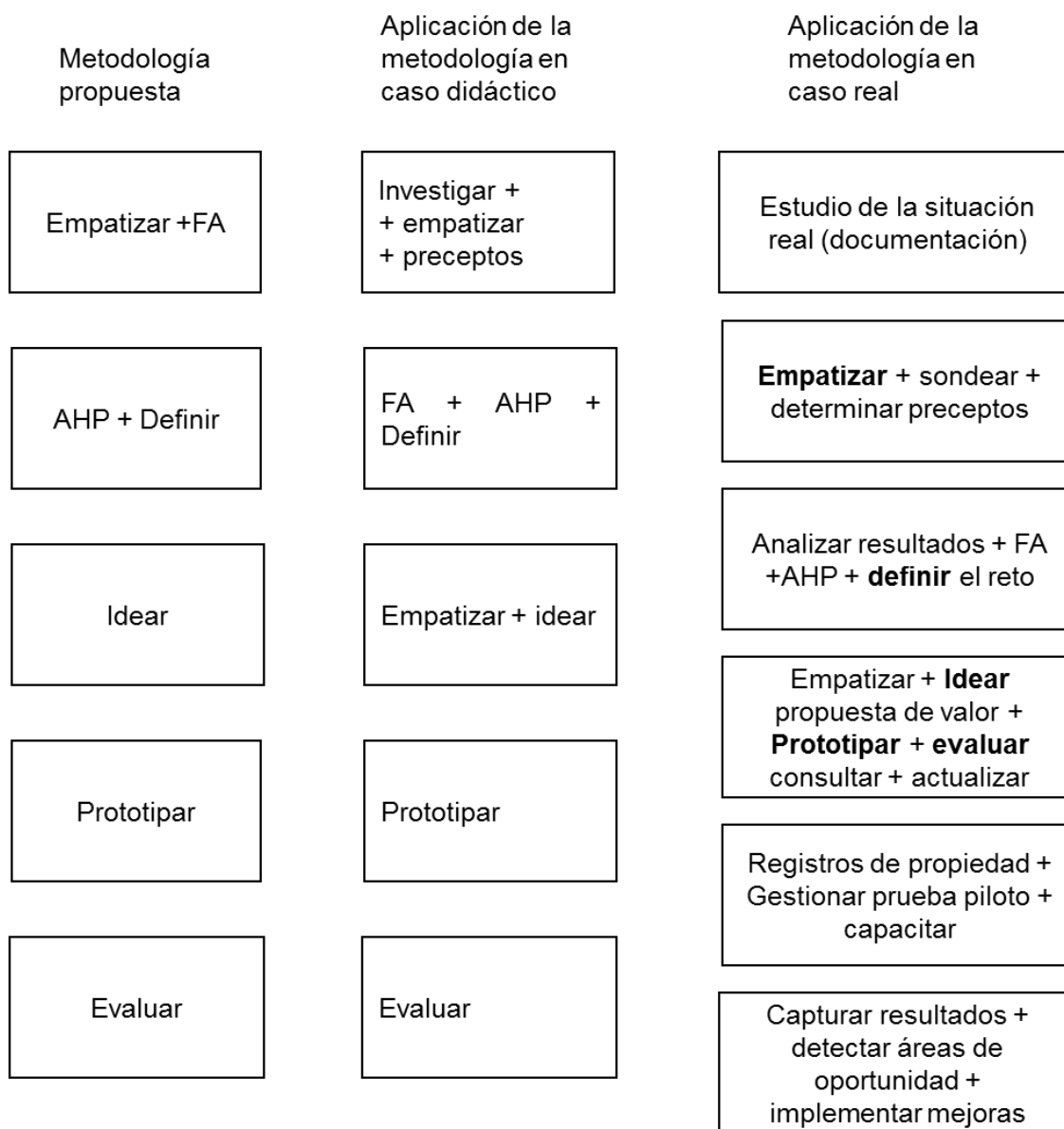


Figura 54. Síntesis de metodologías aplicadas.

La comparación entre el diseño metodológico inicial y el diseño validado en la práctica conduce a una propuesta metodológica que puede ser aplicada en proyectos de diferente índole. La experiencia adquirida se cristaliza en una metodología flexible y práctica que sin duda requiere de una mayor experimentación para iniciar un proceso de mejora continua. La sección siguiente presenta las conclusiones de la tesis.

Conclusiones.

Las MiPymes son el eje del presente proyecto de investigación, ya que uno de los efectos que buscó el proyecto es proponer soluciones que sirvan de apoyo al incremento de la sostenibilidad de las MiPymes. Parte de esta intención se concentró en identificar si es posible que las soluciones propuestas se puedan replicar a mayor escala. Para obtener información relevante, se planteó una serie de objetivos que permitieron el desarrollo de una herramienta asequible y escalable, con el potencial de ser adoptada fácilmente por las MiPymes. Los resultados muestran que, al implementar esta herramienta, existe la posibilidad de incrementar los ingresos por ventas en las entidades de servicios. La revisión bibliográfica que se realizó en este proyecto de tesis señaló que es el marketing lo que tiene relación directa con el nivel de ventas de una entidad económica. Consecuentemente, la investigación se concentró en dar la importancia del marketing a las empresas y transformar este requerimiento en una necesidad. Por esta razón los objetivos planteados se concentraron en el desarrollo de una herramienta orientada al marketing utilizando tecnologías de la información y la comunicación.

El propósito de esta iniciativa fue desarrollar una herramienta fácil de implementar para que se pudiera evaluar la hipótesis siguiente: una plataforma de marketing digital es lo que necesitan las entidades económicas de servicios para mejorar en el aspecto de rentabilidad. Cabe recordar que la ENAPROCE argumenta que parte de las razones de la mortalidad de las MiPymes tiene que ver con técnicas de innovación y comercialización, lo que llevó a deducir que, para atacar esta problemática, la solución tenía relación directa con la gestión de la innovación y la tecnología. Por lo tanto, los objetivos planteados responden a una metodología de esta naturaleza para proponer soluciones adecuadas a este contexto. Por otro lado, volviendo al tema del marketing, se observó que las recomendaciones son una de las mejores formas de marketing que existe, así que el propósito fue estandarizar el proceso de recomendación de un servicio para poder facilitar la adquisición de este tipo de productos a gran escala. De esta manera, los objetivos planteados se orientaron a crear una infraestructura que soportara la promoción y adquisición de servicios a través de recomendaciones.

Esta decisión se fundamentó en el hecho de que las MiPymes representan aproximadamente el 95% de las entidades económicas en México y además generan más de dos terceras partes de los empleos en el país. Por lo tanto, es necesario apoyar a las

MiPymes a ser más sostenibles y probar que un sistema de marketing es fundamental para contribuir a la economía de México. Es importante resaltar que la hipótesis hace referencia a que, a través de un sistema de marketing basado en recomendaciones, se atendería parcialmente la necesidad de promoción de las MiPymes. Sin embargo, es necesario señalar que, al término de la prueba piloto, se pudo concluir que la hipótesis a pesar de apuntar en la dirección correcta, requiere de más especificidad. A lo que se hace referencia es que la hipótesis sólo habla de si un sistema puede ayudar a las MiPymes en los aspectos de promoción. Por lo tanto, se esperaba que en los resultados de la prueba piloto se obtuviera una intensa participación de los dueños de MiPymes dentro de la plataforma. Se esperaba que los dueños pudieran difundir la plataforma con sus clientes y se pudiera observar con claridad el desarrollo del mapa del cliente. Sin embargo, lo que se encontró fue que las personas no están muy interesadas en la plataforma, no porque su infraestructura fuera deficiente, sino porque no se sentían plenamente familiarizados con la marca y no podían hacer vinculación rápidamente con las personas a través de la aplicación. Se llegó a la conclusión de que lo que deseaban era un banco de clientes potenciales, una plataforma y una bien posicionada que les facilitara el acceso a muchos clientes. También del lado del rol del usuario final, se esperaba que, con las atractivas ofertas de la plataforma, se captara la atención del cliente por un tiempo prolongado. Sin embargo, se observó que, aunque se sentían conformes con la plataforma, al poco tiempo se perdía el interés por no tener una salida más allá de los elementos que componen la plataforma. Por lo tanto, la hipótesis no se refuta, pero es necesario hacer una iteración atendiendo a un proceso de marketing de la plataforma antes de hacer la prueba piloto y hacer una plataforma con fines más recreativos con base en redes sociales para ganar usuarios y posicionamiento de la marca. Al mismo tiempo sirve de prototipo inicial para sondear el mercado y evaluar la viabilidad del proyecto. En conclusión, se llegó a un prototipo evaluado y a la comprobación de una hipótesis que brinda un punto de referencia, a partir del cual se puede tomar medidas para la evolución del sistema de marketing, de la propuesta de valor y los preceptos de servicio.

Algo que se pudo haber hecho mejor es el prototipado con tecnologías de diseño rápido, así como una prueba piloto con un círculo cerrado de entidades de servicio y usuarios finales. Bajo estas condiciones es posible tener un mayor control sobre la prueba y el análisis del mapa de viaje del cliente. En consecuencia, el proyecto tuvo una implementación que generó un importante retorno de experiencia y el punto de partida para

diseñar otra aplicación que pueda ser implementada con éxito y un control mayor de la prueba piloto. También se puede decir que la investigación reveló que una plataforma de marketing servirá, sólo si está ya posicionada, de lo contrario no se captura el interés de las personas. A partir de la investigación, se puede deducir que un emprendimiento puede realizarse al diseñar una propuesta de valor exclusiva para un grupo pequeño de clientes potenciales y puede iniciarse sin fines de lucro para el sondeo del mercado.

Por otro lado, desde la perspectiva del desarrollo del proyecto se pueden concluir diferentes aspectos relacionados con el cumplimiento de cada uno de los objetivos. Para el caso del proceso de diseño de la arquitectura, el resultado fue un diseño modular que permite realizar modificaciones, sin afectar el funcionamiento de la totalidad del sistema. Se observó que la arquitectura es versátil y capaz de soportar cambios. Dentro de los inconvenientes para el diseño de la arquitectura del sistema, fue la incertidumbre de la complejidad de las tecnologías con las que se programaría, pero conforme se estudiaba la documentación de los frameworks, se realizó el cambio de tecnologías conforme lo requiriera el diseño conceptual del servicio. La validación de la arquitectura puede ser mejorada si se somete al escrutinio con diferentes desarrolladores de software para obtener retroalimentación. Los resultados obtenidos en el diseño de la arquitectura pueden mejorarse si se plantean dos o tres diferentes arquitecturas partiendo de una que utilice tecnologías fácilmente codificables para su puesta en marcha. De igual forma otra manera de mejorar la arquitectura es incluir tecnologías para la vinculación con redes sociales y pasarelas de pago. Por otro lado, el resultado de la codificación fue un sistema de recomendación con una programación robusta y estable, sin embargo, dadas las tecnologías empleadas, la codificación resultó ser complicada y con un alto consumo de tiempo y recursos computacionales. El principal inconveniente en la codificación de la arquitectura fue una constante actualización de los requerimientos del sistema ya que se buscaba agregar mayor valor a los usuarios. La codificación de los módulos se realizó con tecnologías muy robustas, pero se pueden obtener mejores resultados si se programan en tecnologías más simples que ya existen en el mercado. Finalmente, es importante mencionar que para el objetivo cuatro se obtuvo respuesta de 26 interesados quienes mostraron expectativa por la plataforma. Este interés se debió principalmente a la posibilidad de publicidad gratuita y masiva. El mayor inconveniente para la búsqueda de las diez entidades de servicios fue la desconfianza de las personas por la inseguridad que se presenta en la ciudad y el riesgo que sentían los dueños de brindar datos o información personal o relacionada con su negocio. Los

resultados de la selección de las diez unidades para la prueba piloto se pueden mejorar si se selecciona un grupo muy cerrado y cercano, de dueños de negocios y clientes de los mismos negocios. Se recomienda que sean amigos y conocidos y a los cuales se les pueda patrocinar la compra de los servicios para que la prueba sea totalmente controlada.

Bibliografía.

- Alvarado, J. (2015). *José_Manuel_Alvarado_Hernández.pdf* (Tesis). Instituto Tecnológico de Orizaba, Orizaba.
- Andriankaja, H., Boucher, X., & Medini, K. (2018). A method to design integrated product-service systems based on the extended functional analysis approach. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 21, 120-139. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2018.02.001>
- Baby, J., & Londoño, J. (2008, junio). *Las P's del Mercadeo*. 12, 149-161.
- Balsamiq Wireframes | Balsamiq. (s. f.). Recuperado 12 de septiembre de 2019, de <https://balsamiq.com/wireframes/>
- Beltagui, A., Sigurdsson, K., Candi, M., & Riedel, J. C. K. H. (2017). Articulating the service concept in professional service firms. *Journal of Service Management*, 28(3), 593-616. <https://doi.org/10.1108/JOSM-10-2015-0299>
- Brown, T. (2008, septiembre). Design Thinking. *Harvard Business Review*, 1-10.
- Cabello, E. (2013, octubre 29). Metodología UWE. Recuperado 15 de diciembre de 2018, de Trimestre V P.S.T. II website: http://evangellyscarolinacabellorodriguez.blogspot.com/2013/10/metodologia-uwe_29.html
- Camacho, M. (2016, marzo 22). Promociones cruzadas: Unidos somos más fuertes! Recuperado 12 de septiembre de 2019, de Merkactiva El Blog de Mercadotecnia | Marketing website: <http://www.merkactiva.com/blog/promociones-cruzadas-unidos-somos-mas-fuertes/>
- Caro, M. (2017). *Sistemas de recomendación basados en técnicas de predicción de enlaces para jueces en línea*. 128.
- Cerpa, E. C., & Torres, L. R. Y. (2015). *Sistema de Recomendación con conocimiento Web*. 116.
- Chapman, C., Yao, A., & Engling, J. (2018). Applying Design Thinking to the Design of an Online Electronic Journal. En *Medical and Scientific Publishing* (pp. 313-324). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809969-8.00029-2>

- Check My Colours—Analyse the color contrast of your web pages. (s. f.). Recuperado 12 de septiembre de 2019, de <http://www.checkmycolours.com/>
- Delgado-Maciel, J., Cortés-Robles, G., Alor-Hernández, G., Alcaráz, J. G., & Negny, S. (2018). A comparison between the Functional Analysis and the Causal-Loop Diagram to model inventive problems. *Procedia CIRP*, 70, 259-264. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.235>
- First Click Tests—UsabilityHub. (s. f.). Recuperado 12 de septiembre de 2019, de <https://usabilityhub.com/product/first-click-tests>
- González-Suárez, G., Delgado-Fernández, T., Capote-Fernández, J. L., & Cruz-Iglesias, R. (s. f.). *Método para sistemas de recomendaciones sensibles al contexto en entornos turísticos*. 13.
- Grande, I. (s. f.). *Marketing de los servicios* (2005.^a ed.). Madrid: ESIC.
- Hernández, A. (2016). *Desarrollo de un sistema de recomendación de recursos educativos basado en técnicas de computación afectiva* (Tesis). Instituto Tecnológico de Orizaba, Orizaba.
- HqSoftware. (s. f.). Recuperado 12 de septiembre de 2019, de HqSoftware website: <https://hqsoftware.com/>
- Alejandres, H., González-Serna, J., & González, N. (2016). Efecto de explicaciones sobre la confianza del usuario en sistemas de recomendación sensibles al contexto. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, 17(4), 419-428. <https://doi.org/10.1016/j.riit.2016.11.001>
- Imran, S., Haeberle, D., & van Husen, C. (2017). Governance: A New Perspective to Service Design Process. *Procedia CIRP*, 64, 318-323. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.03.021>
- Imran, S., van Husen, C., & Haeberle, D. (2018). A service design framework for the initial phase of service development. *Procedia CIRP*, 73, 120-123. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.04.026>
- MySQL. (s. f.). Recuperado 12 de septiembre de 2019, de <https://www.mysql.com/>
- Osorio, J., & Orejuela, J. (2008). AHP Proceso de análisis jerárquico AHP y la toma de decisiones multicriterio. Ejemplo de aplicación. *Scientia et Technica*, (39), 247-252.

- Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., & Smith, A. (2014). *Value Proposition Design*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Pineda, M. (2012, febrero 1). Promociones cruzadas [Revista Merca2.0]. Recuperado 12 de septiembre de 2019, de Revista Merca2.0 website: <https://www.merca20.com/promociones-cruzadas/>
- Pingdom Tools. (s. f.). Recuperado 12 de septiembre de 2019, de <https://tools.pingdom.com/>
- Prendeville, S., & Bocken, N. (2017). Sustainable Business Models through Service Design. *Procedia Manufacturing*, 8, 292-299. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.02.037>
- Quantum. (2016, octubre 5). Beneficios de las promociones cruzadas. Recuperado 01 de junio de 2018, de Quantum website: <https://www.quantummx.com/beneficios-las-promociones-cruzadas/>
- Rodríguez, P. A., Duque, N. D., & Ovalle, D. A. (2016). Método Híbrido de Recomendación Adaptativa de Objetos de Aprendizaje basado en Perfiles de Usuario. *Formación universitaria*, 9(4), 83-94. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000400010>
- Saaty, T. (s. f.). *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory With the Analytic Hierarchy Process* (2013.^a ed.). Universidad de Pittsburg: RWS Publications.
- Safizadeh, M. H., Field, J. M., & Ritzman, L. P. (2003). An empirical analysis of financial services processes with a front-office or back-office orientation. *Journal of Operations Management*, 21(5), 557-576. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2003.03.001>
- Scherer, J. O., Kloeckner, A. P., Ribeiro, J. L. D., Pezzotta, G., & Pirola, F. (2016). Product-Service System (PSS) design: Using Design Thinking and Business Analytics to improve PSS Design. *Procedia CIRP*, 47, 341-346. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.03.062>
- Spring.io. (s. f.). Recuperado 12 de septiembre de 2019, de <https://spring.io/>
- StarUML. (s. f.). Recuperado 12 de septiembre de 2019, de <http://staruml.io/>
- The W3C Markup Validation Service. (s. f.). Recuperado 12 de septiembre de 2019, de <http://validator.w3.org/>
- UserVoice: User feedback made easy and actionable. (s. f.). Recuperado 12 de septiembre de 2019, de <https://www.uservoice.com/>

Verdejo, E. (2017). *Desarrollo de un sistema de recomendación geoespacial de puntos de venta* (Tesis). Instituto Tecnológico de Orizaba, Orizaba.

Wang, Y.-H., Lee, C.-H., & Trappey, A. J. C. (2017). Service design blueprint approach incorporating TRIZ and service QFD for a meal ordering system: A case study. *Computers & Industrial Engineering*, 107, 388-400. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.01.013>

WebPageTest—Website Performance and Optimization Test. (s. f.). Recuperado 12 de septiembre de 2019, de <https://www.webpagetest.org/>

En los siguientes anexos se muestra los elementos con los que se realizó un estudio sobre necesidades de marketing de MiPyMes en la ciudad de Orizaba y del cual se obtuvieron algunos datos para la sustentación del presente protocolo de tesis.

ANEXO I. Cuestionario.

Estudio de necesidades de marketing en las MiPyMes de la ciudad de Orizaba, Ver.	Hora de inicio	Hora de fin	Número de cuestionario		
Cuestionario para MiPyMes de la ciudad de Orizaba, Ver.					
Estimado(a) señor(ra). Buenos días/tardes/noches. Vengo de parte del Departamento de Posgrado e investigación del Instituto Tecnológico de Orizaba. Estamos realizando un estudio para determinar la necesidad y demanda de productos para publicidad en internet a través de videos (videomarketing). Toda la información que usted brinde será de carácter absolutamente confidencial.					
Instrucciones: Seleccione la opción que corresponda según la pregunta.					
Perfil					
1. ¿Cuál es el giro de la empresa? (Favor de especificar)					
a) Comercio	b) Servicios	c) Industrial	d) Otro:		
2. ¿Cuántos años lleva la empresa en el mercado?					
a) 1-3	b) 4-6	c) Más de 6			
3. ¿Cuántas personas laboran en la empresa?					
a) 1 - 10	b) 11 - 50	c) 51 - 250			
4. ¿Cuál es el origen de la empresa?					
b) Nacional		c) Extranjera			
Estrategias de Marketing					
5. Los productos y/o servicios que se ofertan están principalmente dirigidos a:					
a) Consumidores		b) Otras empresas			
6. De las siguientes estrategias de marketing ¿Cuáles utiliza? (Puede seleccionar más de 1)					
a) E-mail	b) Publicidad en radio	c) Publicidad en prensa	d) Publicidad en página web		
d) Publicidad en redes sociales		f) Otros			
7. De la siguiente tabla valore la eficiencia de cada tipo de publicidad con respecto a su costo, colocando una marca en la casilla de su elección.					
	Muy eficiente	Eficiente	Poco eficiente	Ineficiente	Muy ineficiente
E-mail					
Publicidad en radio					
Publicidad en prensa					

Publicidad en página web					
Publicidad en redes sociales					
Otro:					
8. ¿Qué porcentaje del gasto total en marketing es para marketing en internet?					
a) 0%	b) 25 %	c) 50%	d) 75%	e) 100%	
9. ¿Qué evolución prevés de inversión en marketing para 2019?					
a) Mantenerlo		b) Incrementarlo		c) Reducirlo	
Hechos					
10. ¿La empresa ha publicado videos propios para hacer promoción en internet?					
a) Si			b) No (pasar a pregunta 12)		
11. La publicidad en video que tiene la empresa es :					
a) Creada por la misma empresa	b) Creada por empresa de publicidad en la ciudad	c) Creada por empresa de publicidad fuera de la ciudad	d) Profesional independiente		
12. ¿Qué tipo de servicios requiere su empresa para ser más competitiva?					
Intención					
13. ¿En qué casos su empresa requeriría indispensablemente del servicio de producciones de audio y video para promoción por internet? (Puede elegir más de una opción)					
a) Promocionar un nuevo producto y/o servicio b) Promover una buena imagen de la empresa c) Promover algún evento de la empresa d) Posicionar mejor la marca de su empresa e) Atraer a nuevos clientes f) Tutorial sobre sus productos g) Otros:					
14. Si el servicio de producciones para videomarketing estuviera disponible ¿usted haría uso de él?					

a) Si	b) Mu y pro bab lem ent e	c) Pro babl eme nte	d) Poc o prob able	e) No
15. Si el servicio estuviera disponible ¿con qué frecuencia lo utilizaría?				
a) Diario	b) Seman al	c) Mensua l	d) Anual	
16. ¿cuántos establecimientos de producciones para videomarketing conoce?				
a) Ninguno	b) Uno	c) Dos	d) Tres	e) Más de tres
Opinión				
17. Considera que la publicidad por internet es:				
a) Muy eficiente	b) Eficient e	c) Poco eficient e	d) Nada eficiente	
18. ¿Considera usted que colocar publicidad en internet es una ventaja competitiva?				
a) Si		b) No		
19. ¿Qué tipo de medio cree usted que fusionaría mejor para sus estrategias publicitarias?				
a) Audio	b) Video	c) Foto	d) Otros:	
20. Considera que la publicidad por internet...:				
a) Es Difícil	b) Consu me mucho tiempo	c) Es cara	d) Es ineficiente	
21. Para la empresa invertir \$4000.00 mensuales en productos audiovisuales para internet se le hace un precio...:				
a) Muy factible	b) Factibl e	c) Poco factible	d) No factible	

ANEXO II. Cálculo de muestra representativa.

En este anexo, se detalla la manera en la cual fue calculada la muestra representativa y los criterios que se tomaron en cuenta para la selección de la población. Para iniciar este proceso de estudio, se tomó como base la información obtenida de uno de los artículos de la revista CIM (Coloquio Interdisciplinario de Investigación) en su edición 2017. El título del artículo es “La estrategia de mercadotecnia en las MiPyMes de la zona metropolitana de Orizaba Veracruz”. En dicho artículo se documenta el estudio realizado en una muestra de 20 MiPyMes en lo referente a sus estrategias de marketing, y dentro de las cuales también se abordan las necesidades en lo respectivo al rubro de la promoción. Las entidades económicas tomadas para el estudio fueron segmentadas en micro, pequeñas y medianas basándose en el número de empleados, 1 a 10, 11 a 50 y 51 a 250 respectivamente. En el artículo consultado de la revista CIM, se documenta que, de las 20 empresas estudiadas, el 30% requieren estrategias para publicitarse y 15% requiere estrategias para incrementar sus ventas; sin embargo, el 50% de las empresas contempladas en este estudio no consideran un presupuesto para publicidad; partiendo de estos datos se procedió a la sustitución en la fórmula matemática para el cálculo de una muestra representativa de una población finita la cual se muestra en la ecuación 1.

Fórmula para cálculo de muestras.

Población finita.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2(N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q} \dots \dots \dots ec. 1$$

En donde:

N= el número de la población finita.

Z= el nivel de confianza.

p= la probabilidad de éxito esperada.

q= la probabilidad de fracaso esperada (es complemento de p)

e= porcentaje de error.

Teniendo en cuenta que el parámetro buscado es la necesidad de incrementar el nivel de ventas (ya que es la prioridad de las entidades económicas) el cual corresponde a 15% y buscando un nivel de confianza del 95%, se procedió a sustituir la ecuación 1 de la siguiente manera.

$N = 3454$ MiPyMes en la ciudad de Orizaba (SIEM 2018).

$Z = 95\% = 1.96$

$p = 0.15$

$q = 0.85$

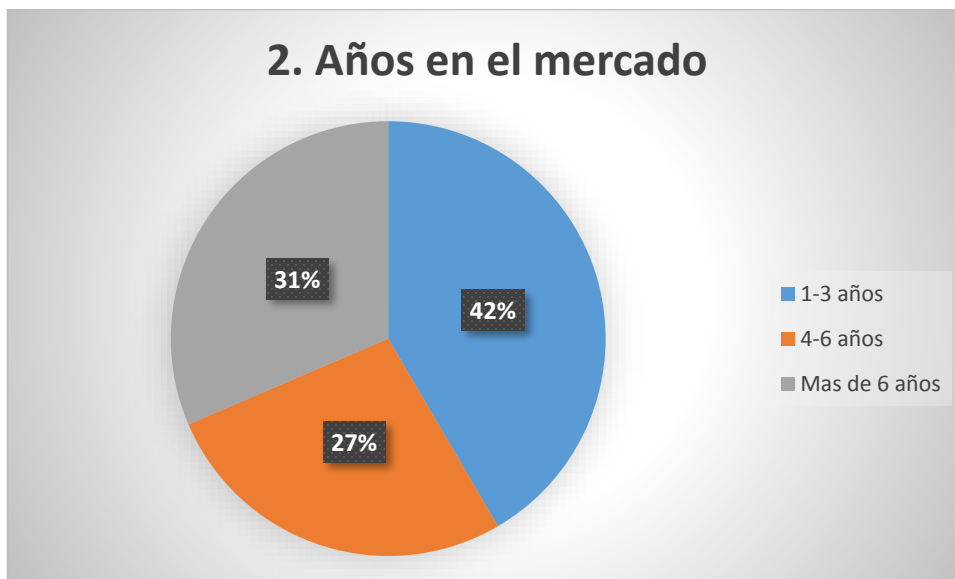
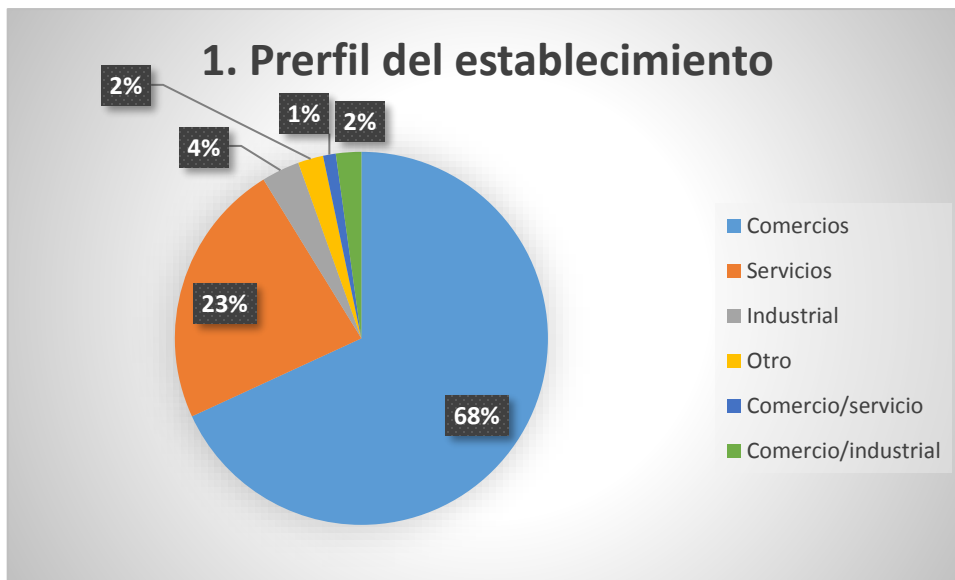
$e = 5\%$

$$n = \frac{3454 * 1.96^2 * 0.15 * 0.85}{0.05^2(3453) + 1.96^2 * 0.15 * 0.85}$$

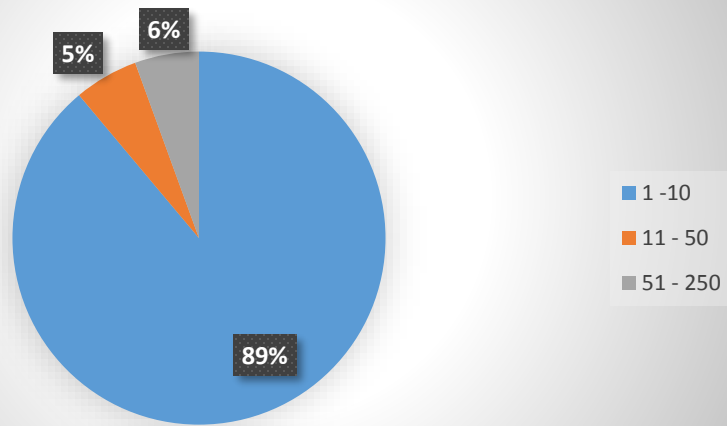
$$n = 185.45 \rightarrow 186 \text{ empresas}$$

De esta manera se obtuvo la muestra representativa de 186 entidades de una población de 3454 MiPyMes en la ciudad de Orizaba.

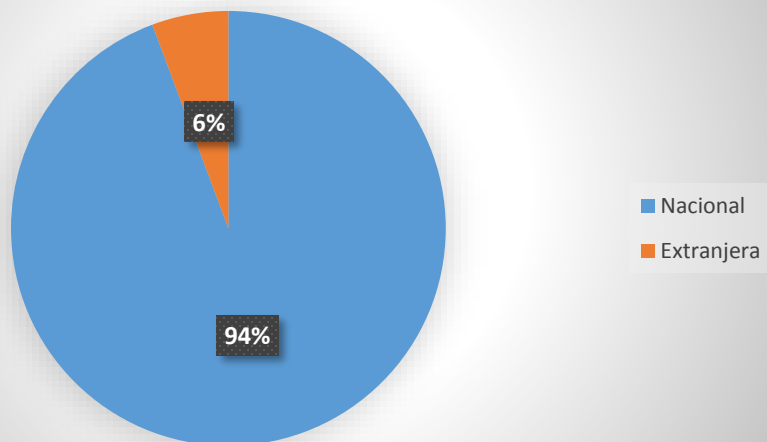
ANEXO III. Resultados de Cuestionario para MiPymes de la ciudad de Orizaba, Ver.



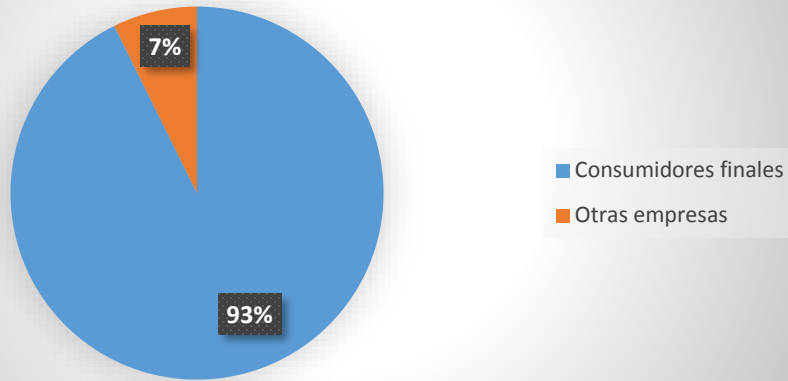
3. Núm. de colaboradores



4. Origen de la empresa.

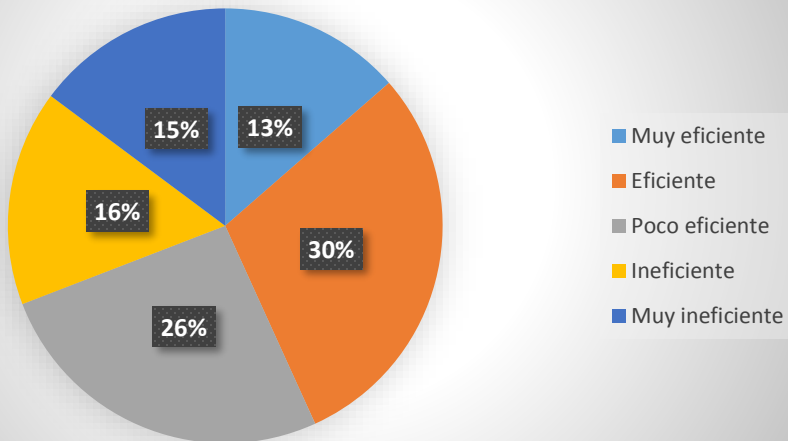


5. Mercado meta de la empresa.

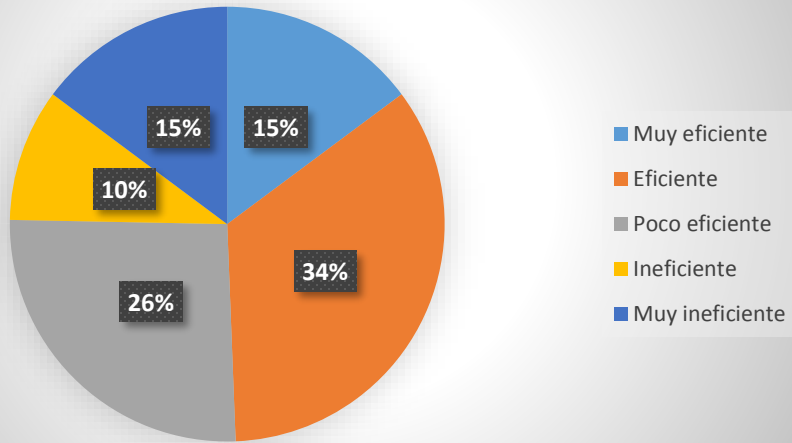


En las siguientes gráficas se muestran los resultados de las preguntas 6 y 7 del cuestionario.

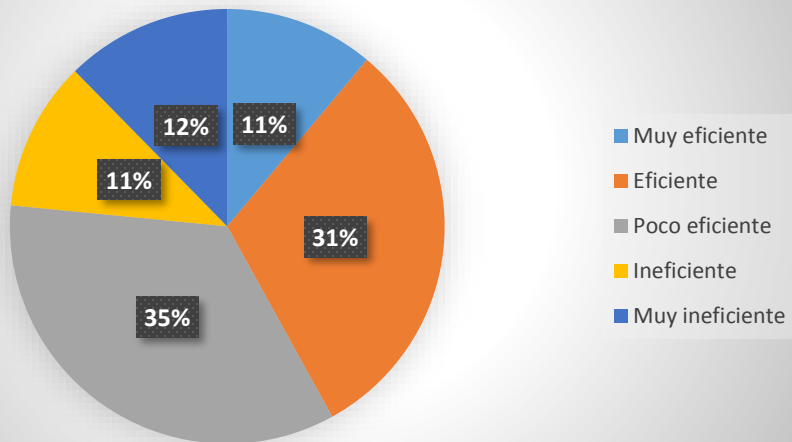
Evaluación de E-mail



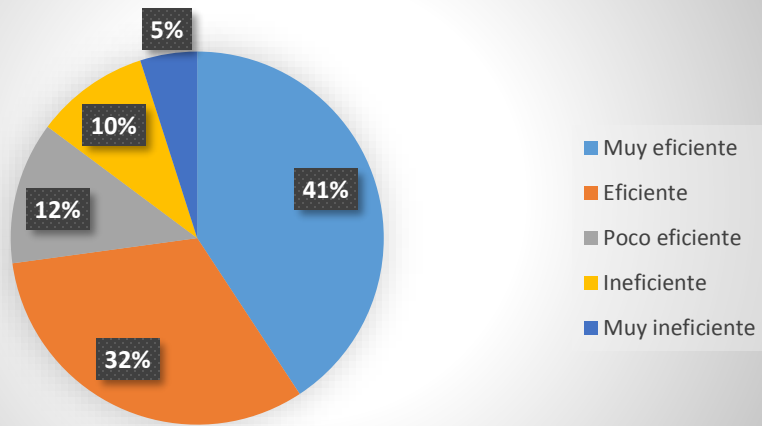
Evaluación radio



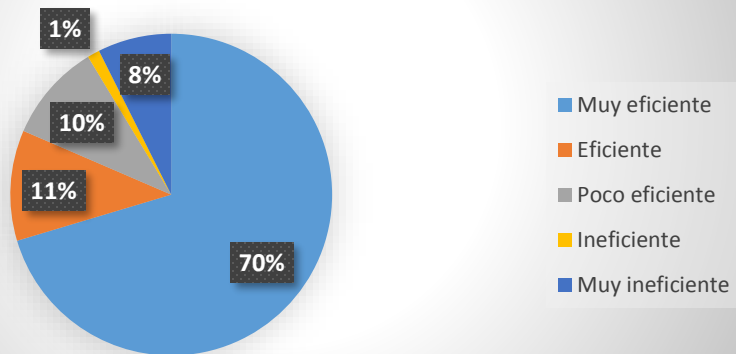
Evaluación prensa



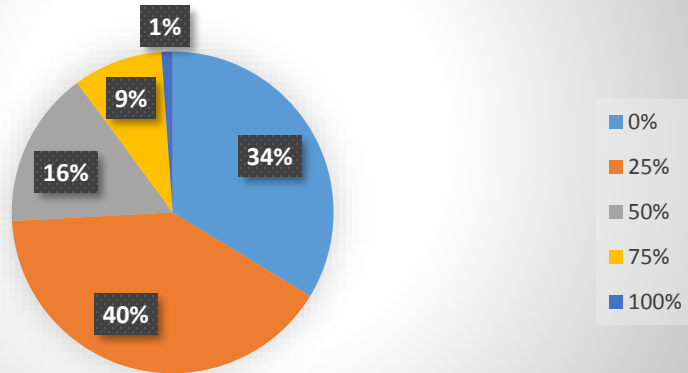
Evaluación página web



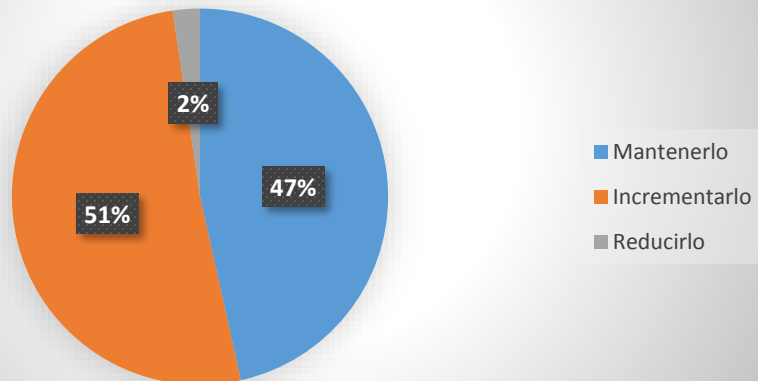
Evaluación publicidad en redes sociales



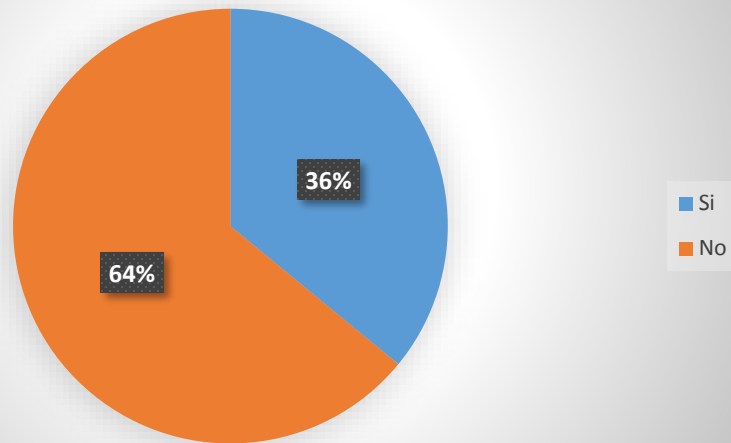
8. Porcentaje que la empresa destina para MKT digital



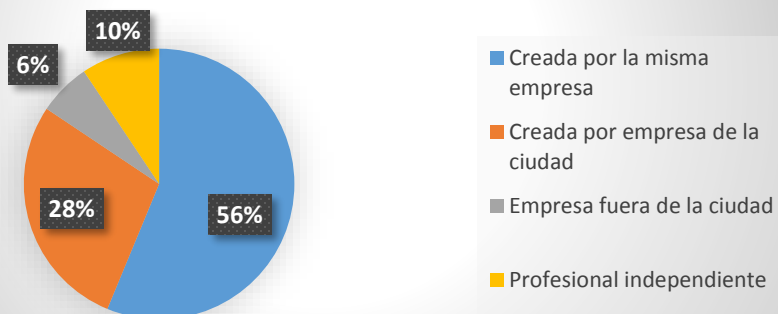
9. Intensión de la inversión en MKT digital prevista para 2019.



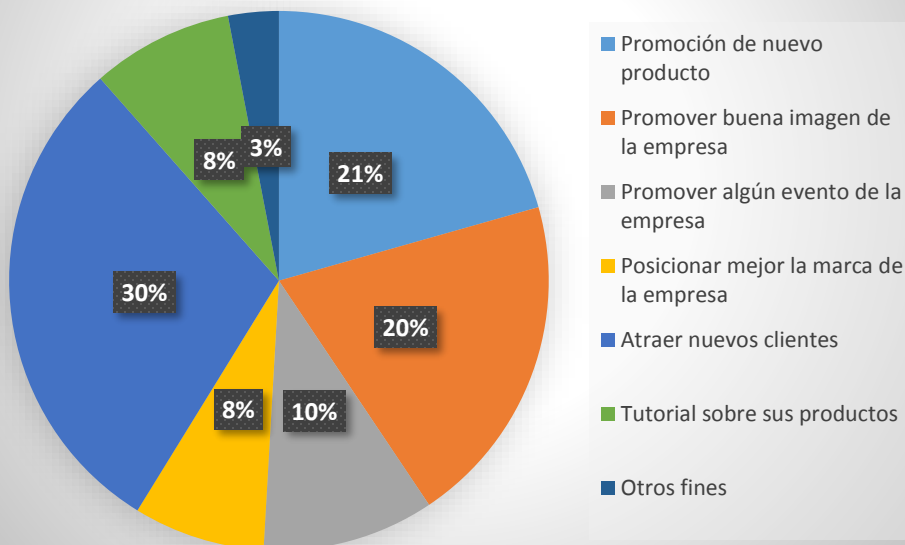
10. La empresa usa videomarketing.



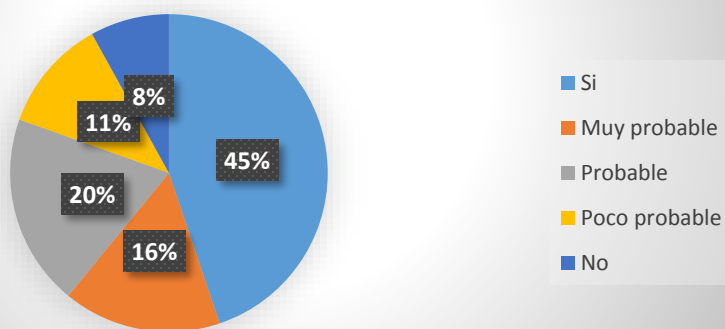
11. Origen de las producciones audiovisuales que usa la empresa para hacer videomarketing.



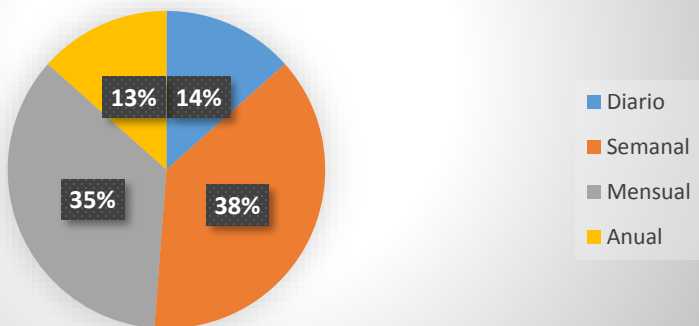
13. Causas por las que los encuestados requieren producciones audiovisuales.



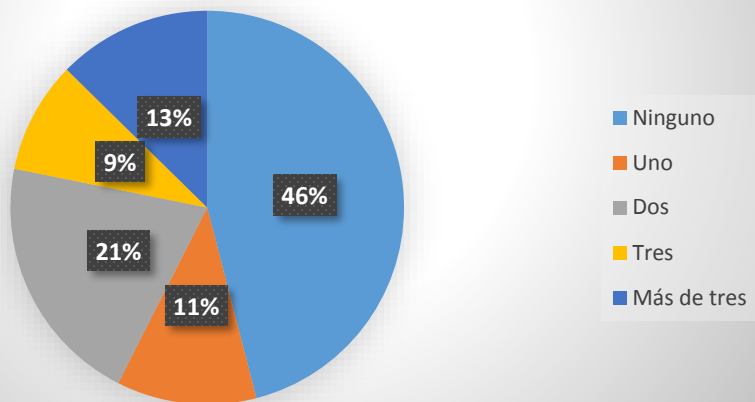
14. Intencion de compra del servicio de producciones audiovisuales si estuviera disponible.



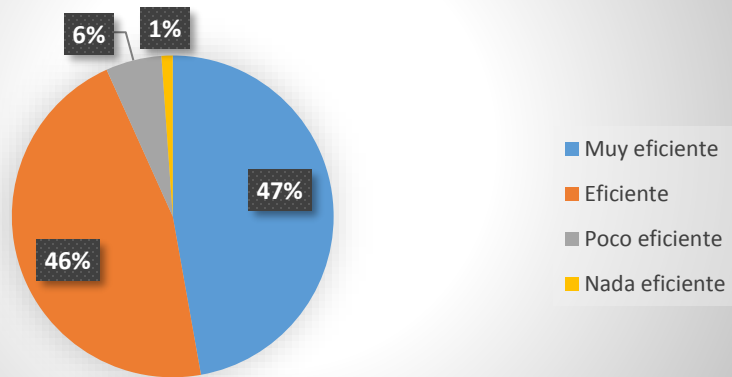
15. Frecuencia con la que usarían el servicio de producciones audiovisuales.



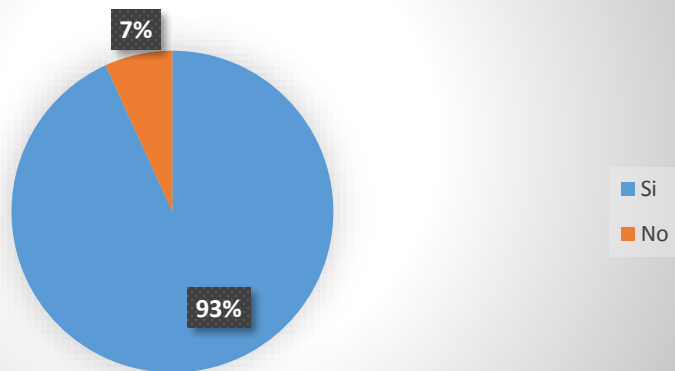
16. Num. de establecimientos de producciones audiovisuales de los que tiene conocimiento el encuestado.



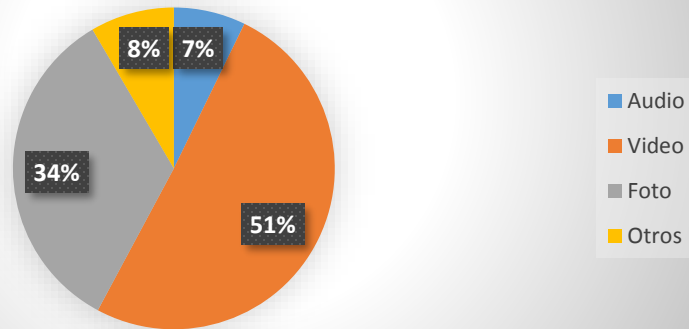
17. Opinión sobre la eficiencia de la publicidad en internet.



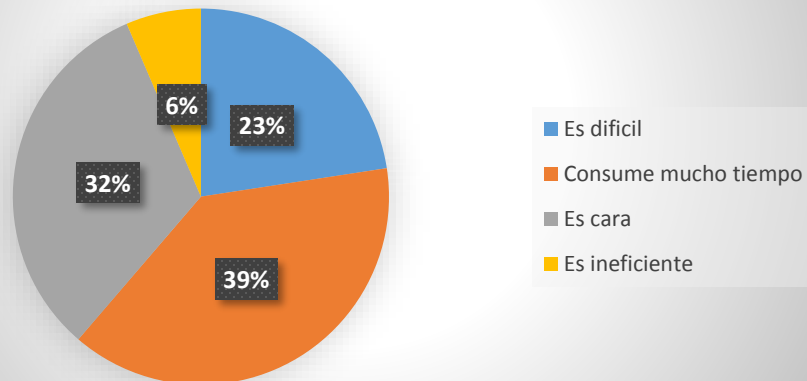
18. ¿Considera que la publicidad en internet es una ventaja competitiva?



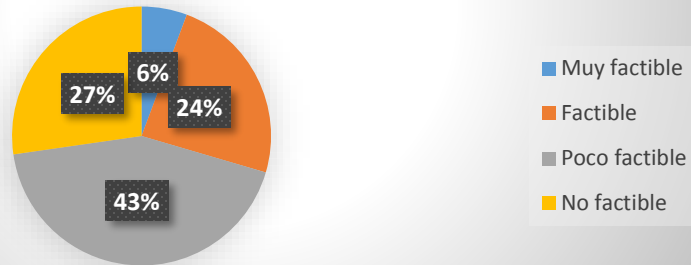
19. Mejor material para estrategias publicitarias



20. Inconvenientes de la publicidad en internet



21. ¿Para la empresa invertir \$4,000.00 mensuales en producciones audiovisuales para publicidad es un costo _____?...



ANEXO IV. Estancia académica internacional.



UNIREMINGTON
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA REMINGTON
RES. 2661 MEN JUNIO 21 DE 1996

www.uniremington.edu.co

Medellín, 27 de agosto de 2019

Tecnológico Nacional de México
Instituto tecnológico de Orizaba
A quien pueda interesar

Por medio de la presente nos permitimos informar que **Juan Jose Pacheco Tehuiente**, estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa del Instituto Tecnológico de Orizaba, participó exitosamente de una estancia académica en la Corporación Universitaria Remington, la cual estuvo a cargo de la facultad de Ingenierías, bajo la tutoría del profesor Edison Valencia Diaz, para el periodo comprendido del 12 de julio y el 26 de agosto de 2019.

Para Uniremington fue muy grato contribuir en esta etapa de formación del estudiante.

En caso de requerir información adicional, puede contactarse con nosotros.

Atentamente,

EDISON VALENCIA DIAZ
Profesor Tutor
edison.valencia@uniremington.edu.co

JORGE MAURICIO SEPÚLVEDA CASTAÑO
Decano Facultad de Ingenierías
jsepulveda@uniremington.edu.co

JORGE MARIO URIBE MURIEL
Director de Internacionalización,
Lenguas y Culturas Extranjeras
juribe01@uniremington.edu.co

Sede principal Medellín: Edificio UNIREMINGTON
Calle 51 No. 51-27 PBX (574) 322 10 00 • Fax 513 78 92
Sedes a nivel nacional • Línea única: 018000 410 203
E-mail: uniremington@uniremington.edu.co
Medellín - Colombia - Suramérica



ANEXO V. Envío de artículo a revista Acta universitaria



Juan José Pacheco <ingjuanpacheco@gmail.com>

RV: [AU] Envío recibido

Guillermo Cortes Robles <gc_robles@hotmail.com>
Para: Juan José Pacheco <ingjuanpacheco@gmail.com>

10 de junio de 2019, 12:55

mensaje de recepción de tu artículo
Saludos

De: Sonia Karina Aguirre Flores <actauniversitaria@gmail.com>

Enviado: jueves, 6 de junio de 2019 11:13 a. m.

Para: Dr. Guillermo Cortes Robles

Asunto: [AU] Envío recibido

Dr. Guillermo Cortes Robles:

Gracias por enviarnos su manuscrito "Aplicación del Análisis Funcional y el enfoque del Design Thinking para facilitar el diseño de nuevos servicios" a Acta Universitaria. Gracias al sistema de gestión de revistas online que usamos podrá seguir su progreso a través del proceso editorial identificándose en el sitio web de la revista:




URL del manuscrito: <http://www.actauniversitaria.ugto.mx/index.php/acta/authorDashboard/submission/2583>

Nombre de usuario/o: gcortes

Si tiene cualquier pregunta no dude en contactar con nosotros/as. Gracias por tener en cuenta esta revista para difundir su trabajo.

Sonia Karina Aguirre Flores

ANEXO VI. Constancia curso Fundamentos de las redes inalámbricas y sus aplicaciones, la esencia de lo intangible.

	
Otorgan la presente CONSTANCIA a	
Juan José Pacheco	
por haber concluido el curso masivo abierto en línea	
Fundamentos de las redes inalámbricas y sus aplicaciones, la esencia de lo intangible	
Impartido por Tecnológico Nacional de México, a través de la plataforma MéxicoX.	
Dr. Arnoldo Díaz Ramírez Jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación	Mtra. Verónica Quintero Rosas Coordinadora de la Maestría en Ingeniería Electrónica
Dr. Vidblain Amaro Ortega Coordinador de Investigación	
<small>Este curso no acredita al participante como alumno oficial de la institución que lo imparte. No contiene créditos académicos ni revalidación académica en ninguno de los programas de estudios formales o de extensión.</small>	
	

Número de ID del certificado: a1e03e0762ea465d91adb2366118387c

22 de abril de 2019

ANEXO VII. Certificado de curso: Emprendimiento: de la idea a la empresa premio Santander.

