

CIS1610EM01

Propuesta de un plan de negocios para la creación de una empresa dedicada a prestar servicios de marketing para Mipymes del comercio minorista utilizando TIC

JULIÁN DAVID BAQUERO MORENO
GUILLERMO ANDRÉS MURILLO CASTILLO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BOGOTÁ, D.C.
2016

CIS1610EM01

Propuesta de un plan de negocios para la creación de una empresa dedicada a prestar servicios de marketing para Mipymes del comercio minorista utilizando TIC

Autores:

Julián David Baquero Moreno
Guillermo Andrés Murillo Castillo

MEMORIA DEL TRABAJO DE GRADO REALIZADO PARA CUMPLIR UNO
DE LOS REQUISITOS PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO DE
SISTEMAS

Director

Vladimir Guzmán Páez

Director Colaborador

Efraín Ortiz Pabón

Jurados del Trabajo de Grado

Hernando Hurtado

Tito Ortega

Página web del Trabajo de Grado

<http://pegasus.javeriana.edu.co/~CIS1610EM01>

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BOGOTÁ, D.C.
Mayo, 2016

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Rector Magnífico

Jorge Humberto Peláez Piedrahita, S.J.

Decano Facultad de Ingeniería

Ingeniero Jorge Luis Sánchez Téllez

Director de la Carrera de Ingeniería de Sistemas

Ingeniera Mariela Josefina Curiel Huérfano

Director Departamento de Ingeniería de Sistemas

Ingeniero Efraín Ortiz Pabón

Artículo 23 de la Resolución No. 1 de Junio de 1946

“La Universidad no se hace responsable de los conceptos emitidos por sus alumnos en sus proyectos de grado. Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y la moral católica y porque no contengan ataques o polémicas puramente personales. Antes bien, que se vean en ellos el anhelo de buscar la verdad y la Justicia”

AGRADECIMIENTOS

Les agradecemos especialmente a nuestros dos directores de trabajo de grado Vladimir Guzmán Páez y Efraín Ortiz Pabón quienes nos ayudaron de principio a fin de la realización de este trabajo con su conocimiento y experiencia, sin importar sus ocupaciones siempre estuvieron dispuestos a ayudarnos en todo lo que estaba a su alcance.

Les agradecemos también a nuestros amigos y familiares, quienes siempre estuvieron pendientes de nuestro avance y nos colaboraron en las situaciones en que necesitamos de su ayuda y entendimiento.

CONTENIDO

CONTENIDO	V
INTRODUCCIÓN	8
I - DESCRIPCIÓN GENERAL	10
1.1. PROBLEMÁTICA, ANTECEDENTES	10
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA QUE SE RESOLVIÓ.....	11
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	11
1.4. IMPACTO ESPERADO	14
1.5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	15
1.6. OBJETIVO GENERAL.....	15
1.7. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.8. METODOLOGÍA	15
3.1. Fase metodológica 1.....	16
3.2. Fase Metodológica 2.....	17
3.3. Fase Metodológica 3.....	19
3.4. Fase Metodológica 4.....	21
1.9. MARCO CONCEPTUAL.....	23
1.10. TRABAJOS IMPORTANTES EN EL ÁREA.....	27
1.11. PROPUESTA DE MODELO DE NEGOCIO.....	29
1.12. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL MODELO DE NEGOCIO.....	29
5.1.1. Canvas.....	30
5.1.2. Lienzo de propuesta de valor	40
1.13. PROPUESTA DE PRODUCTO O SERVICIO.....	44
6.1 Definición del servicio.....	44
6.2 Análisis comparativo con servicios similares	45
6.3 Procesos	46
6.4 Estrategias de mercadeo	48
6.5 Lanzamientos futuros	49
1.14. DESARROLLO DEL PROTOTIPO	50
1.15. ANÁLISIS	50
7.1.1 Proceso Ingeniería de Requerimientos.....	51
7.1.2 Plan de pruebas.....	61
1.16. DISEÑO	63

1.16.1. Arquitectura Física.....	63
1.16.2. Arquitectura de Software.....	64
1.17. DESARROLLO.....	70
Metodología de desarrollo.....	70
Muestra de Pantallas.....	71
1.18. RESTRICCIONES MODELO Y PROTOTIPO.....	75
1.19. ESTÁNDARES USADOS.....	76
II – RESULTADOS.....	77
III – CONCLUSIONES.....	79
1.20. ANÁLISIS DE IMPACTO DEL DESARROLLO.....	79
1.21. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	80
IV- REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.....	82
V - ANEXOS.....	85

ABSTRACT

Abstract: markEx is a tech start-up business that takes an opportunity identified in the current way of displaying advertising in Bogotá, Colombia. Currently advertising is displayed in a static way in crowded places in the city, but this advertising has no relation with the environment where it is shown, particularly with the environmental conditions that change in the course of a day. markEx prototype provides a service through screens that uses sensors to detect weather conditions mixed with the time and place where advertising is displayed. markEx is focused on the Colombian SME segment that traditionally cannot get advertising services.

RESUMEN

markEx es un proyecto de emprendimiento en base tecnológica que aprovecha una oportunidad identificada en la forma actual en que se hace publicidad en Bogotá, Colombia en espacios concurridos. Actualmente la publicidad se exhibe en anuncios impresos y pantallas electrónicas de manera estática en dichos sitios de la ciudad, pero esta publicidad no tiene relación con el entorno en el que se encuentra, particularmente con las condiciones medioambientales que cambian en el transcurso de un día. markEx prototipo ofrece un servicio a través de pantallas digitales que usan sensores para detectar condiciones climatológicas que combinan con la hora y el lugar donde se exhibe la publicidad, de esta forma se genera mayor impacto en las personas que observen dichas pantallas. markEx está especializada en el Mercado de las Mipymes colombianas, segmento que tradicionalmente no puede ofrecer publicidad en los espacios acá descritos debido principalmente a los altos costos que ello implica.

INTRODUCCIÓN

Esta memoria de trabajo de grado del proyecto de emprendimiento markEx aborda los temas inherentes a un proyecto de base tecnológica en donde se describe claramente la problemática en la cual yace la oportunidad de negocio, para posteriormente especificar la forma de abordaje de la misma. Como resultado de la metodología usada para el desarrollo del plan de negocio el segmento se aumenta de Pymes a Mipymes debido al gran potencial que tiene el sector de las microempresas para adquirir y beneficiarse de los servicios ofrecidos por la empresa.

Este documento contiene tanto el modelo conceptual como los componentes de análisis, desarrollo y diseño del prototipo.

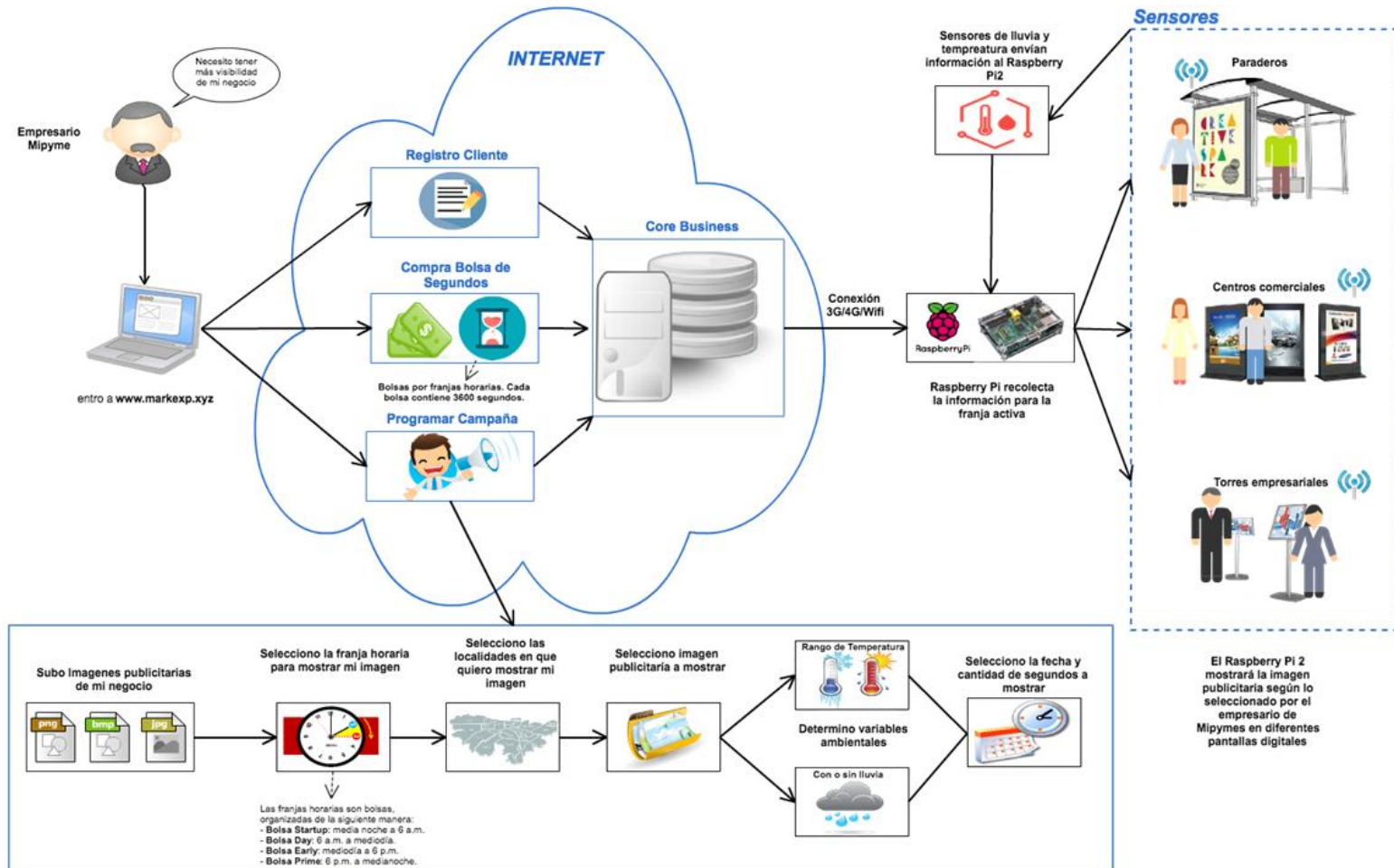


Ilustración 1 Proceso de adquisición de servicios en markEx

I - DESCRIPCIÓN GENERAL

1.1. Problemática, Antecedentes

La propuesta de un plan de negocios para la creación de una empresa dedicada a prestar servicios de marketing para Mipymes del comercio minorista utilizando TIC busca ofrecer servicios de mercadeo a micro, pequeñas y medianas empresas a las que en la actualidad les es muy difícil acceder a dichos servicios principalmente debido a los altos costos de los mismos; la falta de inversión en publicidad de las Mipymes puede llevarles a la quiebra (Dinero, 2015) (Dinero, 2015). El porcentaje de este tipo de empresas es del 96.4% del total de las empresas del país, a continuación puede verse el gráfico con la discriminación por tipo de empresa: (MinCIT, 2014).

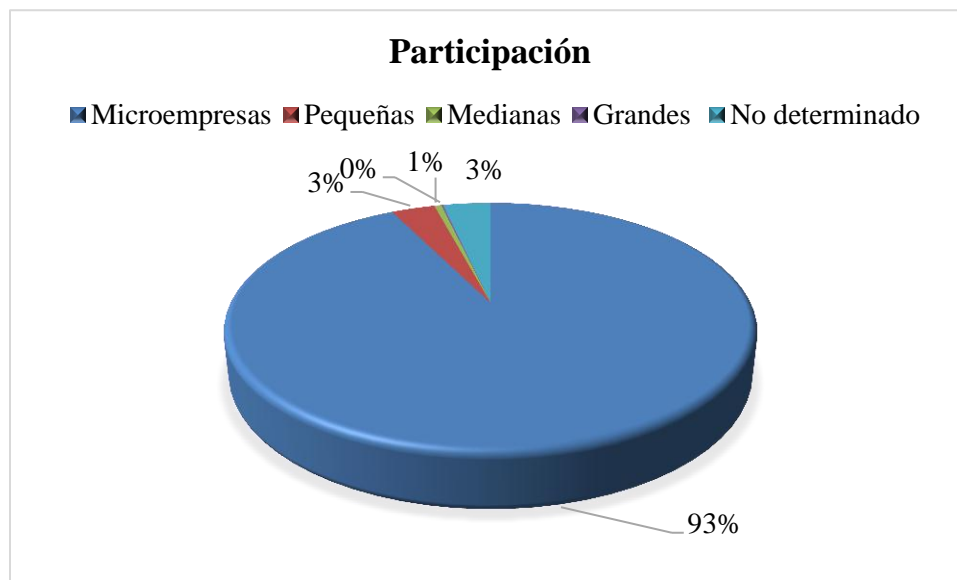


Ilustración 2 Participación Mipymes en el mercado Colombia (MinCIT, 2014)

El objetivo del proyecto es aprovechar este porcentaje de participación que tienen las Mipymes para poder ofrecer un servicio innovador con bajos costos a través de las TIC. markEx, empresa creada para ello, ataca esta problemática por medio de la implementación de un sistema de pantallas digitales ubicadas en paraderos de buses, puntos concurridos de la ciudad, torres empresariales, vallas y centros comerciales en donde a través de sensores se determi-

nan variables climáticas para adaptar la publicidad de cada sitio dependiendo de la situación; adicionalmente se creó una página web de autoservicio por medio de la cual las empresas podrán adquirir y administrar los servicios mencionados al instante y de manera sencilla.

El proyecto de emprendimiento markEx representa una oportunidad de negocio al ofrecer un servicio de publicidad aplicando mercadeo experiencial (Same & Larimo, 2012) que estimule los sentimientos y sentidos de los observadores. De este modo se genera un contenido relacionado con las variables que afectan el entorno en el que se encuentra dicho espectador. Tales variables son obtenidas por medio de los distintos sensores climatológicos instalados en las pantallas digitales para garantizar esta experiencia. Gracias al uso de los sensores se pueden llegar a ofrecer servicios de mercadeo experiencial, el cual consiste en generar sentimientos positivos tanto físicos como emocionales a favor de la publicidad que está siendo ofrecida en un momento determinado y de acuerdo con el contexto del entorno en el cual se exhibe. Es importante resaltar que esta publicidad se genera por medio de la interacción con los sentidos humanos (Same & Larimo, 2012).

1.2. Formulación del problema que se resolvió

¿Cómo estructurar un plan de negocios para la creación de una empresa dedicada a prestar servicios de marketing para Mipymes del comercio minorista utilizando TIC?

1.3. Justificación del Problema

En la actualidad, las grandes empresas son las que tienen el poder y los recursos para realizar inversiones de publicidad en exteriores y las Mipymes, las cuales representan el 96.4% (MinCIT, 2014) de las empresas en Colombia con un aporte del 38% al PIB (DANE, 2015), deben invertir sus recursos en ganancias de corto plazo que les permitan su supervivencia (Dinero, 2015). Estas Mipymes, en general no tienen capacidad de reservar presupuesto para inversión en publicidad exterior. Debido a la cantidad de Mipymes existentes, se identifica la oportunidad de ofrecerles servicios de mercadeo experiencial con precios competitivos frente a servicios similares.

La publicidad exterior que se desea ofrecer es denominada OOH (Out of Home), esta es ofrecida en ambientes bajo techo y en exteriores, combinada con el uso de sensores permite tener servicios de mercadeo experiencial. Esta propuesta aporta valor y reduce los costos ya que el tiempo de los anuncios publicitarios al público va a ser determinado por variables obtenidas por los sensores.

Al tener en nuestro segmento Micro, pequeñas y medianas empresas se detectó que este tipo de empresas tienen problemas que hacen que no puedan invertir en publicidad.

Según el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT, 2014) los principales problemas de este sector son:

- Altos niveles de informalidad.
- Mercado en que operan las Mipymes es limitado.
- Limitaciones para acceder al financiamiento.
- Baja capacidad de innovación en investigación y bajo uso de las TICs.

Dado esto se identifica un mercado que tiene una necesidad de captar mayor cantidad de clientes sin tener que hacer grandes inversiones en publicidad. El análisis realizado muestra que el costo promedio de 30 segundos en caso de televisión, radio y otros o de 1 página en el caso de periódicos y revistas de la competencia como se puede ver a continuación (para ver detalle de estudio de la competencia refiérase al documento PlanDeNegociomarkEx.docx de los [anexos](#)):

Servicio tradicional	Tarifa promedio	Frecuencia
Radio	\$2.037.586	30 segundos
Periódicos	\$36.224.634	1 página
Revistas	\$17.512.667	1 página
Televisión	\$7.512.667	30 segundos
Pantallas en exteriores (una pantalla)	\$289,58	30 segundos
Promedio	\$12.657.569	

Tabla 1 Tarifas Promedio (**FinderPublicidad**)

markEx ofrece cuatro tipos de bolsas de segundos con los siguientes valores:

Bolsa	Costo	Segundos	Costo 30 Segundos
Startup	\$30.000	3600	\$250
Day	\$60.000	3600	\$500
Early	\$45.000	3600	\$375
Prime	\$50.000	3600	\$417
Promedio	\$46.250,00	3600	\$385,42

Tabla 2 Tarifas promedio bolsas de segundos markEx

A continuación se mostrará la comparación de precios de markEx con los demás medios:

Servicio	Tarifa promedio
Radio	\$2.037.586
Periódicos	\$36.224.634
Revistas	\$17.512.667
Televisión	\$7.512.667
Pantallas en exteriores (una pantalla)	\$289,58
markEx	\$385,42

Tabla 3 Comparación tarifas competencia-markEx

1.4. Impacto Esperado

Se esperan obtener los siguientes resultados:

1. La estructuración de un nuevo modelo de negocio que permita soportar una propuesta de valor novedosa para las Mipymes que en la actualidad tienen dificultades en la promoción de sus productos debido al alto costo de los servicios de promoción tradicionales como son prensa escrita, radio y televisión.
2. Sentar las bases para iniciar una nueva empresa que incursione con el marketing experiencial como estrategia para la promoción de productos y servicios de consumo tradicional utilizando las TIC como soporte.
3. En el futuro¹ se espera que con este tipo de modelo de negocio se aumente la demanda de productos y servicios ofertados por las Mipymes, se mejore su competitividad, y se mejore su propuesta de valor hacia el cliente final.
4. Reducción de costos para las Mipymes debido a la posibilidad de acceder a periodos cortos de publicación y alcance de economías de escala.

A corto plazo, los objetivos establecidos por markEx son:

1. Tener una cuota de mercado en la publicidad de un 5% para el primer año de operación.
2. Crear un sistema tecnológico con el uso de sensores para mostrar publicidad adaptada a las condiciones climatológicas del entorno.
3. Ofrecer publicidad con precios competitivos frente a servicios similares ofrecidos en el mercado.

A mediano y largo plazo se espera revolucionar el mercado de la publicidad, poder medir la efectividad de la misma a través de cámaras de reconocimiento facial instaladas en cada pantalla para mejorar las recomendaciones a los clientes en relación con la forma en que es mostrada la publicidad.

¹ En el alcance de este plan de negocios no queda implícita la medición del impacto esperado por este tipo de solución

1.5. Descripción del Proyecto

1.6. Objetivo General

Formular un plan de negocios que permita soportar la creación de una empresa encargada de ofrecer servicios de mercadeo experiencial utilizando TIC para Mipymes del comercio minorista.

1.7. Objetivos Específicos

- Diseñar el modelo de negocio
- Diseñar el prototipo funcional del primer producto que comercializará la empresa
- Validar el modelo de negocio y el prototipo propuesto
- Formular el plan de negocio para la creación de la empresa

1.8. Metodología

Para el desarrollo del proyecto de emprendimiento markEx se usó la metodología *The lean startup* propuesta por Eric Ries (Ries, 2011) debido a su naturaleza experimental. Esta metodología consiste en reducir los ciclos de desarrollo de los productos al combinar teorías de negocio, experimentación, innovación y validación en un ambiente de incertidumbre (Ries, 2011). Los pasos de esta se muestran en la siguiente imagen:

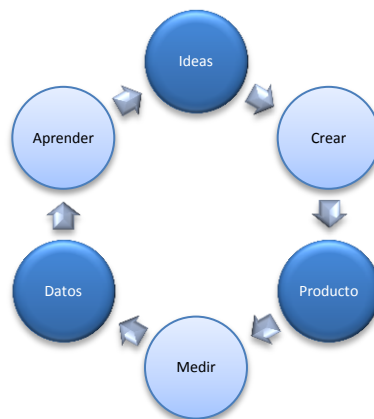


Ilustración 3 Ciclo Lean Startup adaptado (Ries, 2011)

Se llevaron a cabo las siguientes fases metodológicas:

- Fase metodológica 1: diseño del modelo de negocio
- Fase metodológica 2: diseño del prototipo funcional
- Fase metodológica 3: validación del modelo de negocio y del prototipo propuesto
- Fase metodológica 4: formulación del plan de negocio

3.1. Fase metodológica 1

En esta fase se desarrolló el modelo de negocio a través de la herramienta Canvas, el cual facilita comprender y trabajar el mismo desde una perspectiva global (Osterwalder & Pigneur, Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, 2010). Esta herramienta permite diseñar e innovar sobre el proceso de negocio.

3.1.1 Método

El método usado para el desarrollo del modelo de negocio es determinado por la plantilla de Canvas, la cual provee una herramienta de fácil entendimiento y de alto potencial para la integración de los elementos claves del desarrollo de un modelo de negocio (Osterwalder & Pigneur, Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, 2010). Al usar esta plantilla se crearán varias opciones de propuestas de valor que serán enriquecidas con cifras y, de esta manera, se generará una propuesta diferenciada con respecto a la competencia.

Adicionalmente para trabajar en el ítem de propuesta de valor se usó el “Lienzo de propuesta de valor” el cual es el enlace entre el producto y el mercado, con este lienzo se pudo contraponer las necesidades del segmento de clientes con la propuesta de valor y como resultado de ello se pudo identificar un producto/servicio que encaja perfectamente con un mercado (Megias, 2013).

3.1.2 Actividades

Las principales actividades de la fase metodológica con el uso de los elementos del Canvas (Osterwalder & Pigneur, Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, 2010) son:

- Búsqueda de modelos de negocio relacionados a la publicidad y mercadeo
- Identificación de segmentos de mercado
- Definición de la propuesta de valor
- Identificación de canales
- Descripción de relaciones con clientes
- Exploración y elección de flujos de ingresos
- Descripción de recursos clave
- Descripción de actividades clave
- Definición de alianzas clave
- Modelación de la estructura de costes de la empresa
- Integración de elementos en plantilla Canvas
- Integración de cifras para mejoramiento de Canvas
- Selección y ajuste Canvas definitivo

3.1.3 Resultados

Como resultado de esta fase metodológica se obtuvo un modelo Canvas definitivo para la empresa markEx que describe cómo la organización crea, entrega y captura valor (Diehl & Nikolou, 2013), el cual sirve como herramienta para el mejoramiento continuo de la empresa.

El Canvas resultante se encuentra en la [sección 5.1.1 Canvas](#).

3.2. Fase Metodológica 2

En esta fase se utilizó una metodología ágil XP (*Extreme Programming*) que esta de acorde al desarrollo de la metodología “*lean startup*”, lo cual permitió reaccionar ante los cambios que se presentaron y los obstáculos, adicionalmente, esta metodología promueve el trabajo en equipo y se centra en el aprendizaje de los programadores dado a su alto nivel de complejidad (Letelier, 2006).

Se utilizó la técnica de programación por parejas, ya que esta permite la detección de muchos errores por la inspección continua de código, los problemas de programación se resuelven

más rápido, por consiguiente la tasa de errores del producto final es más baja, los diseños mejores y el tamaño del código menor (Letelier, 2006).

3.2.1 Método

El método propuesto en XP está alineado con la metodología “lean startup”. Esta metodología se ejecuta por medio de ciclos con el fin de tener un producto de buena calidad en un tiempo reducido y teniendo en cuenta las habilidades de los programadores.

Debido a su grado de informalidad se agregarán documentos para la definición de los requerimientos y el diseño, así mismo el proceso de programación contendrá la documentación necesaria y los manuales para su correcto entendimiento y futura modificación por la empresa.

Extreme Programming es una metodología que se centra en la simplicidad, la comunicación, la retroalimentación y el esfuerzo (Beck, 2000), variables decisivas en la creación de empresas.

3.2.2 Actividades

Para esta fase se llevaron a cabo las siguientes actividades correspondientes al método XP (Beck, 2000):

- **Exploración:** se plantearon a grandes rasgos los requerimientos que son importantes para la entrega y al mismo tiempo el equipo de desarrollo se familiarizó con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizaron en el proyecto (Letelier, 2006).
- **Planificación de la entrega:** se estableció la prioridad de los requerimientos y los programadores hicieron la estimación de esfuerzo necesario para cada una de ellas (Letelier, 2006), dando como resultado una planeación con cronograma de la primera entrega de las dos fases que fueron planeadas para el proyecto.
- **Iteraciones:** se realizaron dos iteraciones sobre el sistema antes de ser entregado, estas fueron de máximo tres semanas. Esta actividad se dividió en tareas de programación asignadas al equipo.

- En estas iteraciones se realizaron las siguientes actividades, según la metodología XP (Beck, 2000):
 - *Coding*
 - *Testing*
 - *Listening*
 - *Designing*

3.2.3 Resultados

El resultado es un prototipo funcional que cumple con los requerimientos definidos en el SRS (Software Requirements Specification) en términos de requerimientos funcionales. Adicionalmente, como resultado de las fases de diseño se realizó el diseño tanto de hardware como de software del prototipo funcional perteneciente a markEx. En las iteraciones de testing se realizaron mejoras en funcionalidades y se detectaron problemas de diseño que mejoraron el prototipo.

El prototipo funcional a nivel de software se ejecuta en un servidor ubicado en internet a través del nombre de dominio www.markexp.xyz, por su parte, el prototipo de hardware despliega la publicidad contextual en el lugar físico en donde haya sido instalada la pantalla digital.

3.3. Fase Metodológica 3

El objetivo de esta fase es validar el modelo de negocio y el prototipo propuesto al evaluar la interacción de usuarios finales.

3.3.1 Método

El método a realizar en esta fase metodológica es un grupo focal (Stewart & Shamdasani, 2015) el cual acerca a la empresa con la experiencia del usuario y las reacciones propias esperadas según lo planeado en la propuesta del plan de negocios para la creación de la empresa.

3.3.2 Actividades

- Determinación de factores demográficos del grupo

- Determinación de compatibilidad del grupo de participantes
- Selección de la cantidad de candidatos idóneos para el grupo focal según las actividades anteriores
- Explicación de la problemática actual a los participantes del grupo
- Presentación de la solución propuesta
- Entrevista grupal
- Guiar el grupo en la interacción con el producto mostrando las funcionalidades
- Análisis de los resultados obtenidos
- Obtención de retroalimentación a partir del análisis de los datos

3.3.3 Resultados

El resultado de esta fase fue la retroalimentación relevante de la propuesta de negocios y del prototipo, se identificaron algunas mejoras que se implementaron para adaptar el prototipo de markEx a las necesidades del mercado, los elementos detectados se pueden enmarcar en las siguientes categorías:

- Funcionalidad del hardware. (Implementada)
- Diseño de la página web de autoservicio: la página de autoservicio pasó de HTML básico a un diseño de HTML5 con CSS lo cual aumento su aceptación en los usuarios que la probaron.
- Menús disponibles en la página web: se unieron funcionalidades por tipo de actividad para así facilitar la contratación de los servicios.
- Formas de pago disponibles: se creó una forma de pago diferente por medio de la compra de códigos de saldo², el uso de pasarela de pagos se deja como trabajo futuro debido al alcance inicial del prototipo.

² Los códigos de saldo hacen referencia a una cadena de caracteres alfanumérica generada por el administrador que representa cierta cantidad de dinero que un cliente puede obtener (Como trabajo futuro no se hace necesario generar estos códigos, debido a la implementación de una completa pasarela de pagos).

3.4. Fase Metodológica 4

En esta fase se definió un plan de negocio acorde a lo evidenciado en las fases anteriores y la mejora del modelo de negocio, que pretende determinar la oportunidad de negocio y el curso de acción a seguir, así como los aspectos a considerar para implementar el negocio (Javeriana, 2014).

Este plan de negocios es un documento estratégico y táctico, y especifica las metas y objetivos que se tienen en la empresa y de qué manera se puede llegar a ellos (Aguilar, 2015)

3.4.1. Método

Para el desarrollo del plan de negocio se utilizó el método de investigación cualitativa, la cual puede entenderse como “una categoría de diseños de investigación que extraen descripciones a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevistas, narraciones, notas de campo grabaciones, registros de todo tipo” (Naval, 2014). Gracias a esto se pueden determinar estrategias para los comportamientos de los posibles clientes y socios.

Los métodos específicos a usar son:

- **Fenomenología:** énfasis sobre lo individual y sobre la experiencia subjetiva, la cual busca conocer los significados que los individuos dan a su experiencia (Naval, 2014).
- **Etnografía:** método en el cual se aprende el modo de vida de una unidad social concreta, lo cual ayudará a determinar los segmentos en los cuales ofrecer los servicios ofrecidos por la empresa (Naval, 2014).

Adicionalmente para facilidad de desarrollo y organización del mismo plan de negocio se usó la herramienta Business Plan Pro la cual permite proyectar los resultados de los planes de negocio y lleva un seguimiento de las actividades del mismo. (Pabón & Vega, 2009)

3.4.2. Actividades

Para el desarrollo del plan de negocios se ensamblaron el conjunto de componentes que propone la metodología del Business Plan Pro (Palo Alto Software, 2015), la cual tiene el si-

guiente alcance (Para ver el Plan de negocios referirse al documento PlanDeNegociomarkEx.docx de los [anexos](#)):

1. Resumen Ejecutivo
 - 1.1. Objetivos
 - 1.2. Misión
2. Resumen Corporativo
 - 2.1. Estructura Legal de la Empresa
 - 2.2. Resumen de Inicio
3. Servicios
4. Resumen de Análisis del Mercado
 - 4.1. Segmentación del Mercado
 - 4.2. Estrategia de Segmentación de Mercado
 - 4.3. Análisis del sector de Servicios
 - 4.3.1. Competencia y Patrones de Compras
5. Resumen de Estrategias e Implementación
 - 5.1. Análisis de FODA
 - 5.1.1. Fortalezas
 - 5.1.2. Debilidades
 - 5.1.3. Oportunidades
 - 5.1.4. Amenazas
 - 5.2. Ventaja Competitiva
 - 5.3. Estrategia de Marketing
 - 5.4. Estrategia de Ventas
 - 5.4.1. Pronóstico de Ventas
 - 5.5. Plan de Metas
6. Resumen del Personal
 - 6.1. Plan de Personal
7. Plan Financiero
 - 7.1. Financiamiento Inicial
 - 7.2. Suposiciones Generales
 - 7.3. Análisis de Punto de Equilibrio

- 7.4. Proyección de Utilidades y Pérdidas
- 7.5. Flujo de Caja Proyectado
- 7.6. Balance General Proyectado
- 7.7. Índices Empresariales

3.4.3. Resultados

El resultado obtenido en esta fase es un documento en Word en el cual se muestra el plan de negocios dividido en secciones o capítulos las cuales están asociadas a cada una de los componentes mencionados anteriormente. Este documento tendrá como fin convertirse en la estrategia principal de comunicación hacia los inversores y los socios de la empresa (Diehl & Nikolou, 2013).

Este documento es resultado del uso de la herramienta Business Plan Pro ya mencionada.

1.9. Marco Conceptual

En la actualidad la publicidad ofrecida en sitios públicos se lleva a cabo de una manera tradicional y alejada del uso de las tecnologías de la información.

Cada vez que las personas se encuentran expuestas a dicha publicidad se pierde la oportunidad de generar distintas experiencias y de recibir información en contexto con el ambiente que la rodea.

El proyecto de emprendimiento markEx se basa en la aplicación de algunos conceptos y tecnologías, para ofrecer un servicio en donde el contexto en el que se expone esta publicidad sea el más adecuado. Dichos conceptos y tecnologías que se exponen a continuación:

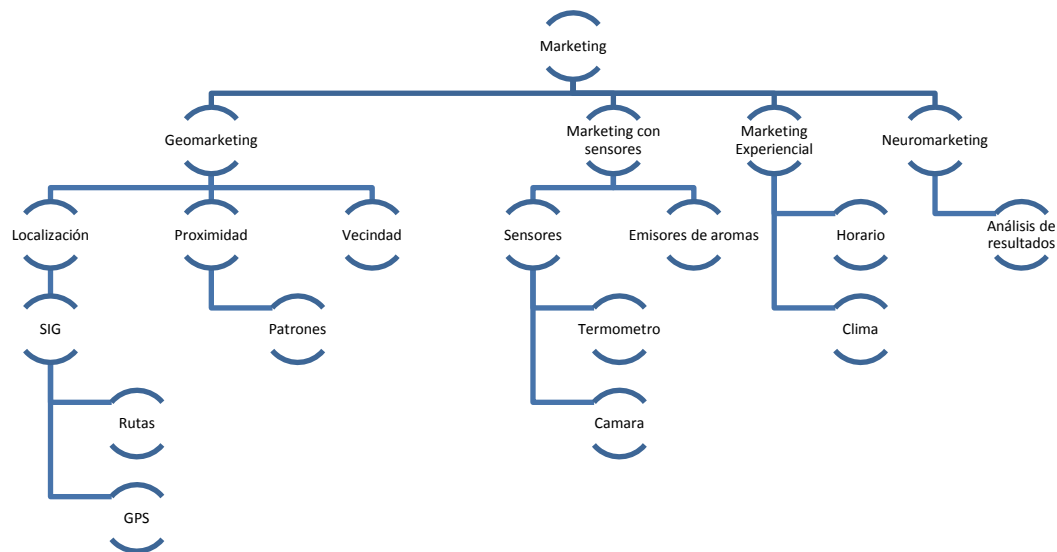


Ilustración 4 Mapa de Conceptos de la propuesta de un plan de negocios para la creación de una empresa dedicada al Marketing experiencial recurriendo al uso de TICs

En el anterior Mapa de conceptos se puede observar de manera global los conceptos que se pueden aplicar a la propuesta. Sin embargo para propósito del trabajo de grado es necesario acotarlos para una fase inicial.

Marketing

A partir del marketing que consiste en usar prácticas para aumentar el comercio y la demanda (Española, 2015) de una manera clásica se ve la falta de aplicación de tecnologías de la información, para aumentar el beneficio resultante de llevar a cabo este principio. En la actualidad es común ver vallas o anuncios publicitarios en paraderos o vías públicas de la ciudad donde el receptor recibe información totalmente descontextualizada con su entorno y las variables que están incidiendo en ese momento.

Geomarketing

Surge entonces el Geomarketing como una aplicación específica de la economía espacial haciendo posible generar divisiones geográficas que lleven a estrategias innovadoras para

distintos tipos de empresas (*Wiley & Sons, 2013*). El Geomarketing entonces hace posible generar publicidad contextualizada según la ubicación de la fuente de exposición de la misma. Generando así grandes beneficios para las empresas que ofrezcan su publicidad en estos medios.

Mipymes

Se hace posible entonces ofrecer servicios especializados de marketing a las micro, pequeñas y medianas empresas que en Colombia se clasifican como empresas con menos de 200 trabajadores (*Ministerio de Comercio, 2015*). Empresas que en la actualidad no tienen los recursos necesarios para adquirir servicios de marketing lo que comúnmente las puede llevar a la quiebra (*Dinero, 2015*). Por ejemplo es viable ofrecer a un transeúnte, que se encuentra en un paradero, publicidad sobre los productos que tiene a la venta una Mipyme que se encuentra a pocos metros de distancia de él, en ese preciso momento.

Sensores

Para hacer realidad el Geomarketing u otro tipo de aplicaciones tecnológicas en el campo de la publicidad se hace necesario el uso de sensores. Los sensores son dispositivo que detectan acciones externas y las transmiten (*Española, 2015*) en este caso a las vallas instaladas en la vía pública, centros comerciales, terminales de transporte o donde sea factible aplicar esta propuesta. Para El proyecto de emprendimiento markEx en su fase inicial se hace uso de sensores tales como:

- Termómetro, que es un sensor para medir la temperatura (*Española, 2015*), y así poder detectar cambios en el clima que rodea a la valla.
- Sensor de lluvia.

Marketing experiencial

El marketing experiencial consiste en generar experiencias en el espectador, de tal manera que se genere mayor recordación (*Same & Larimo, 2012*) de la publicidad que se está ofreciendo. El proyecto de emprendimiento markEx aprovecha los anteriores conceptos para generar dichas experiencias y así ofrecer un mejor servicio a los clientes potenciales de las

Mipymes. Se hace posible diferenciar la publicidad por ejemplo de un día lluvioso a un día soleado, y del mismo modo de la publicidad ofrecida de día o de noche.

Neuromarketing

Por su parte la propuesta considera en el futuro aplicar el Neuromarketing, el cual se dedica a estudiar los comportamientos de los individuos expuestos a la publicidad y como responden a la misma (Broderick & Chamberlain, 2007), aprovechando las tecnologías disponibles como el reconocimiento facial para identificar gestos.

Raspberry Pi

Es importante destacar que el proyecto de emprendimiento markEx hace uso de un hardware llamado Raspberry Pi 2 el cual fue adaptado a las necesidades del proyecto y se realizó un diseño especial el cual se muestra en la sección [7. Desarrollo del prototipo](#). El Raspberry Pi es un computador muy pequeño que consiste en su mayoría en las mismas partes que un computador de escritorio o portátil. Está diseñado para permitir la interacción entre hardware y software y poder escribir en lenguaje de “bajo nivel” ya que se puede programar referenciando puertos del hardware e interpretando las señales en bits que envían los diferentes dispositivos (Vilros, 2015). Uno de los atributos más importantes es su costo que puede estar desde los 5 hasta los 35 dólares.

Posee los siguientes componentes:

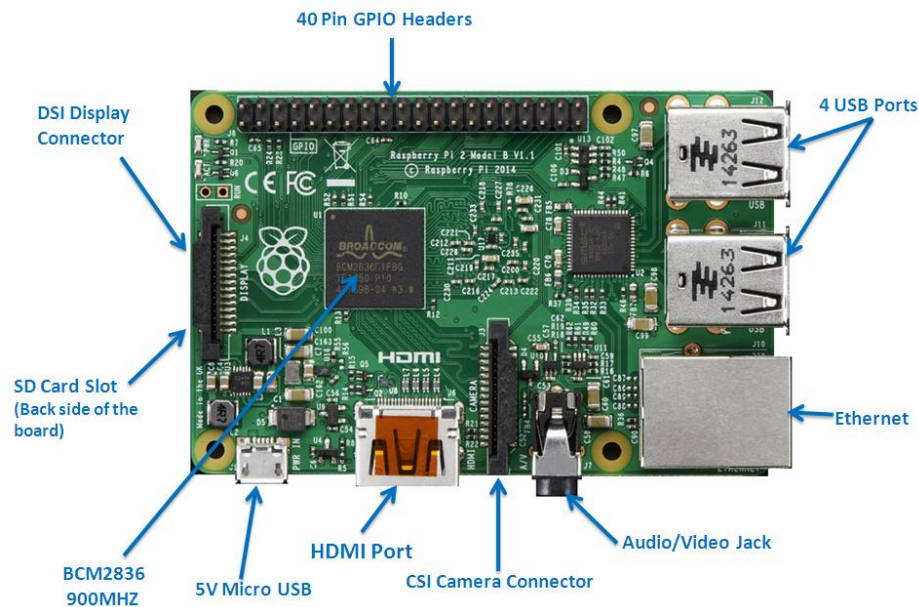


Ilustración 5 Raspberry Pi 2 (Cafe, 2015)

Los usos más destacados recomendados por el fabricante son (Vilros, 2015):

- Computación General
- Videojuegos
- Proveer servicios de red
- Crear ambientes de desarrollo
- Construir tarjetas de control e interactuar con electrónica.

1.10. Trabajos Importantes en el área

A continuación se expondrán los trabajos relacionados con la propuesta de trabajo de grado:

- **Ad-me: Wireless Advertising Adapted to the User Location, Device and Emotions**

Este sistema llamado “Ad-me: Wireless Advertising Adapted to the User Location, Device and Emotions” busca ofrecer publicidad de manera no intrusiva, personalizada a través de un dispositivo móvil. (*Hristova, 2004*)

Este sistema provee publicidad que tiene varias características entre las cuales están la ubicuidad, conocimiento de la ubicación y personalización las cuales las distinguen de una aplicación normal de e-commerce. El sistema “Ad-me” tiene los siguientes objetivos (*Hristova, 2004*):

- Definición de contexto y utilización.
- Perfilamiento de usuario y anunciante.
- Incorporación de información geográfica.
- Perfilamiento del aparato.
- Estimación del efecto de la publicidad en los ingresos por ventas.

Para la consecución de los objetivos mencionados “Ad-me” hace uso de los siguientes elementos:

- Definición de contexto y utilización: se usa contexto activo, el cual se adapta automáticamente al comportamiento de acuerdo al contexto descubierto, y el pasivo, el cual guarda el contexto para ser usado en el futuro. (*Hristova, 2004*)
- Incorporación de información geográfica: Usa ArcPad software, el cual incluye capacidades de SIG y GPS avanzados para la captura, edición y visualización de la información geográfica de manera rápida y eficiente. (Esri, 2015). Adicionalmente usa un receptor GPS “GARMIN II”. (*Hristova, 2004*)

Al usar los elementos mencionados anteriormente “Ad-me” es una gran alternativa para la publicidad teniendo en cuenta la localización pero usando un dispositivo móvil el cual puede ser una barrera ya que depende de la disposición del usuario a instalar una aplicación.

- **iMas: an Intelligent Mobile Advertising System**

Este sistema hace uso de un contexto inteligente para poder entregar anuncios a individuales y negocios basados en el contexto. (Thomas & O., 2015)

Uno de los puntos más importantes para el sistema “iMas” es la precisión en la determinación de la localización y puede ser la diferencia entre un contexto relevante a uno irrelevante. Para poder mejorar esto el sistema hace uso de tres elementos para mejorar la precisión (Thomas & O., 2015):

- Global: utilización de señales de satélite para la localización por medio de GPS.
- Área amplia: utilización de señales de radio como señal de celulares y técnicas de tiempos de “round-trip”.
- Local: utilización de fuerza de las señales de fuentes de radio localizadas en las proximidades al lugar de publicidad.

Este sistema gracias a su precisión entrega publicidad al dispositivo móvil con gran precisión pero tiene problemas normales que se dan por el uso de GPS en lugares cerrados y adicionalmente presenta otro problema por la pérdida de paquetes de información que son enviados por el usuario de la aplicación en el dispositivo móvil por lo cual se pueden perder posibles clientes como explican en los resultados. (Thomas & O., 2015)

1.11. Propuesta de modelo de negocio

Esta sección presenta el modelo de negocio de markEx plasmado en las herramientas Canvas y el Lienzo de propuesta de valor Referenciar.

1.12. Descripción de los componentes del modelo de negocio

A continuación se describen cada uno de los segmentos del modelo Canvas y el lienzo de propuesta de valor con sus respectivas especificaciones.

5.1.1. Canvas

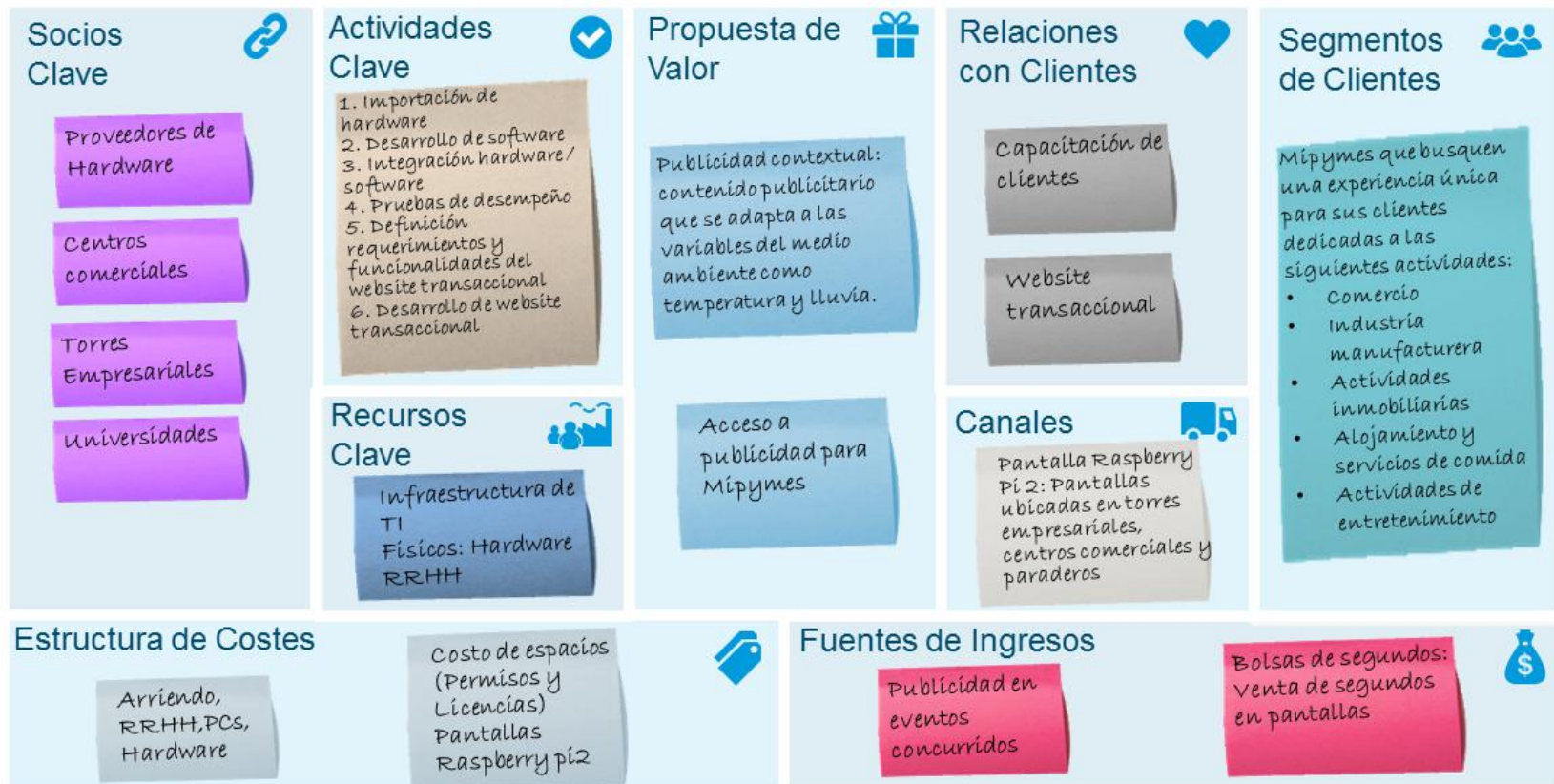


Ilustración 6 Modelo Canvas de markEx

5.1.1.1. Segmentos de Cliente

Los segmentos de cliente definen los diferentes grupos de personas u organizaciones que una empresa quiere alcanzar y servir. (Osterwalder & Pigneur, Business Model Generation, 2009)

- Mipymes dedicadas al retail que necesiten publicidad a precios competitivos y una experiencia única para sus clientes: el segmento de clientes para markEx prototipo está conformado por todos aquellos dueños de Mipymes que necesiten un modelo innovador para promocionar sus negocios de venta al por menor. Este segmento se toma por motivos de alcance del trabajo de grado, debido a la limitación de tiempo con la que se cuenta para realizar el mismo. Como trabajo futuro y fundamental del proyecto de emprendimiento markEx se espera incluir además de las Mipymes, a las grandes empresas para las cuales el modelo innovador de servicio de publicidad contextualizada puede ser de alta utilidad además de contar con gran capacidad de inversión para sus metas publicitarias.

Según el alcance del trabajo de grado el segmento de clientes está conformado por las Mipymes cuya actividad económica sea el comercio al por mayor y menor y estén ubicadas en la ciudad de Bogotá (para obtener mayor información sobre esta segmentación se puede dirigir al documento PlanDeNegociomarkEx.docx de los [anexos](#)).

A continuación se muestra la tabla con la cantidad de empresas dentro del segmento de clientes y el segmento de clientes potencial:

Actividad Económica	Mediana Empresa	Pequeña Empresa	Microempresa	Total
Comercio al por mayor y menor	2.148	8.181	46.919	57.248

Tabla 4 Cantidad de clientes dentro del alcance en Bogotá adaptada (MinCIT, 2014)

Actividad Económica	Gran Empresa	Mediana Empresa	Pequeña Empresa	Microempresa	No Determinada	TOTAL
Comercio al por mayor y menor	549	2.148	8.181	46.919	9.435	67.232
Industria Manufacturera	553	1.206	4.396	21.766	4.045	31.966
Actividades Inmobiliarias	232	980	2.950	8.949	1.803	14.913
Alojamiento y servicios de comida	45	143	671	3.624	730	5.214
Actividades artísticas, de entretenimiento	17	52	277	1.812	285	2.444
Otras actividades	1.983	5.620	21.024	168.269	44.095	240.991
TOTAL	3.379	10.150	37.500	251.340	60.392	362.761

Tabla 5 Cantidad de clientes potenciales en Bogotá adaptada (MinCIT, 2014)

Para obtener mayor información del segmento de clientes potencial diríjase al documento PlanDeNegociomarkEx.docx de los [anexos](#).

Los servicios ofrecidos por markEx le permiten a los clientes ofrecer sus imágenes publicitarias a través de pantallas digitales ubicadas en lugares concurridos, donde sean comunes las esperas de la audiencia objetivo, teniendo en cuenta las variables del entorno que rodea a dicha pantalla para así ofrecer publicidad contextualizada (variables como temperatura, cantidad de lluvia en el lugar publicitado, hora y fecha).

5.1.1.2. Propuestas de Valor

Las propuestas de valor describen el grupo de productos y servicios que crean valor para un segmento específico de clientes.

- Personalización y Entrega de publicidad adaptada al entorno: markEx le permite los clientes mostrar su publicidad en los contextos adecuados por ejemplo: en la actualidad es común ver anuncios de bebidas alcohólicas cerca a zonas de alto flujo de empleados de grandes empresas un lunes a las 8 de la mañana, este tipo de publicidad está fuera de contexto tanto por ubicación como zona horaria. Con el servicio ofrecido por markEx en ese mismo lugar habría publicidad relacionada con desayunos en las cafeterías de la zona y si fuese un día soleado se ofrecería un desayuno con alguna bebida refrescante, pero si por el contrario fuese un día lluvioso y frío este mismo cliente podría ofrecer sus desayunos pero acompañados de bebidas calientes.

Es así como markEx ofrece una propuesta de valor innovadora.

- Precios competitivos con respecto a servicios similares: markEx ofrece un modelo de pagos diferenciado del de la competencia debido a su funcionamiento por medio de “bolsas de pago” un cliente tiene la capacidad de comprar “bolsas” con distintas características que se describen a continuación:
 - Bolsa de segundos “Startup”: se ofrece espacio publicitario por segundos entre media noche y las 6 a.m.
 - Bolsa de segundos “Day”: se ofrece espacio publicitario por segundos entre las 6 a.m. y medio día
 - Bolsa de segundos “Early”: se ofrece espacio publicitario por segundos entre mediodía y las 6 p.m.
 - Bolsa de segundos “Prime”: se ofrece espacio publicitario por segundos entre las 6 p.m. y media noche.

Las bolsas tienen una cantidad fija de 3600 segundos y podrán ser distribuidos en espacios de mínimo 10 segundos en el paquete seleccionado.

Estas franjas horarias fueron escogidas para facilitar el entendimiento de nuestros clientes y evitar complicaciones a la hora de escoger los planes ofrecidos, debido a las características de nuestro segmento de clientes que cuenta con un gran porcentaje de adultos a quienes se les dificulta la interacción con plataformas tecnológicas. En la

siguiente ilustración se puede apreciar de manera gráfica la distribución de estos servicios según la hora del día:

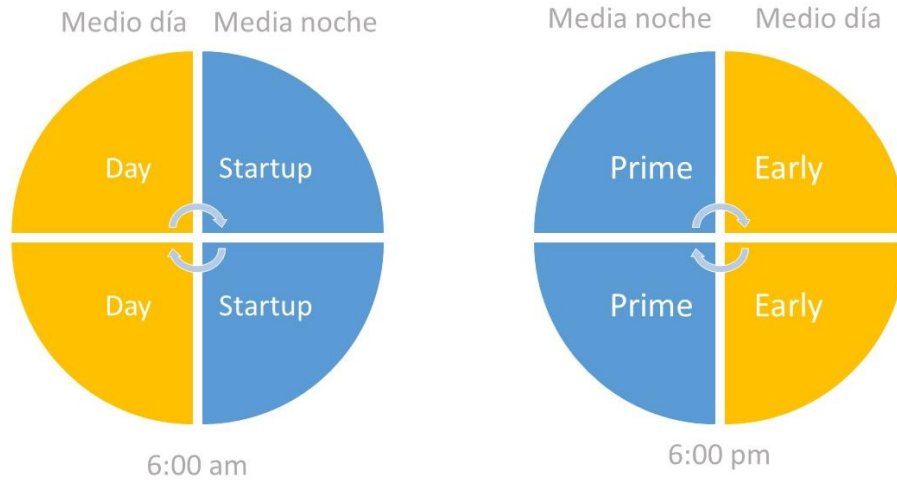


Ilustración 7 Franjas horarias markEx

- Comodidad Pago y Ubicación de publicidad: por el alcance de este trabajo de grado inicialmente el pago de los servicios se va a realizar a través de consignaciones bancarias, con las cuales los clientes van a recibir un código cargado con el valor de su consignación para poder activar las bolsas en el sistema.

Como trabajo futuro se debe contar con una pasarela de pagos integrada al servicio web para así ofrecer comodidad de pago, al ofrecer opciones múltiples opciones de pago y no estar restringido al uso de consignaciones bancarias.

- Acceso a publicidad para Mipymes: actualmente para las Mipymes es muy difícil acceder a servicios de publicidad y en algunas ocasiones es demasiado costoso (Dinero, 2015). Este es uno de los factores importantes que lleva a estas Mipymes a la quiebra (Dinero, 2015).

Es por esto que markEx tiene como propuesta de valor su diferencia de costos con respecto a los competidores como se ve en la siguiente tabla:

Medio	Precio promedio	Precio Promedio 30 segundos
-------	-----------------	-----------------------------

Periódico (una página)	\$36.224.634	N/A
Televisión (30 segundos)	\$7.542.885	\$7.542.885
Out of Home (intervalos durante el mes)	\$ 4.230.556	\$289,58
markEx (una hora del mejor servicio)	\$46.250,00	\$385,42

Tabla 6 Tabla comparativa de precios competencia (FinderPublicidad)

5.1.1.3. Canales

Los canales describen como una compañía se comunica y alcanza su segmento de clientes para entregar la propuesta de valor. (Osterwalder & Pigneur, Business Model Generation, 2009)

- Pantalla Raspberry Pi 2 con pantalla de gran formato: este canal va a ser el encargado de mostrar los datos de contacto para agendar citas y muestras gratis del servicio inicial. Las pantallas digitales están programadas para mostrar publicidad de markEx durante los tiempos ociosos que al principio de la implementación del proyecto van a ser altos, lo que va a generar mayor visibilidad frente a los prospectos de clientes. Estas pantallas están ubicadas en torres empresariales, centros comerciales y paraderos de transporte público.

5.1.1.4. Relaciones con Clientes

Las relaciones con clientes describen los tipos de relaciones que una compañía establece con un segmento de clientes específicos. (Osterwalder & Pigneur, Business Model Generation, 2009)

- Capacitación de Clientes: una vez los clientes han solicitado una visita, se le asigna un agente capacitado de markEx con conocimiento del uso de la aplicación web y de los servicios ofrecidos

Posteriormente el agente asignado a la cita va a ofrecer la capacitación en el uso de la aplicación web para que el cliente se familiarice y finalmente el cliente va a obtener un cupo inicial para que pueda usar los servicios sin costo inicial.

- Fidelización de Clientes: para la fidelización de los clientes se planea ofrecer descuentos y tarifas especiales para clientes antiguos.

Los clientes que lleven mayor tiempo contratando servicios van a recibir periódicamente tarifas especiales, descuentos y franjas horarias gratis, para generar así aprecio por la compañía y que se sientan siempre acompañados en este proceso de innovación de sus empresas.

Para todos los clientes se ofrecen precios diferentes cuando sus volúmenes de compra son mayores a las compras estándar, generando así una mayor permanencia de los mismos en los servicios contratados.

Además aquellos clientes que refieran a otros empresarios, van a tener incentivos económicos para generar mayor captación por medio de voz a voz.

- Estimulación de Ventas: se planea realizar visitas con personal en campo para atrapar a los clientes que no estén en contacto con la publicidad en las pantallas digitales o que no hayan quedado cautivados con la publicidad, ofreciéndoles mayores detalles del servicio y los incentivos iniciales para generar ingresos masivos de establecimientos ubicados en los linderos de las pantallas de markEx ubicadas en los espacios públicos.
- Website transaccional: la aplicación web de markEx debe ser intuitiva y amigable con los clientes como trabajo futuro deseado, para así captar este segmento que en su mayoría tienen dificultades para interactuar con las nuevas plataformas tecnológicas. Se desea tener un completo sistema de servicio al cliente como trabajo futuro para que las dudas y requerimientos de los clientes sean atendidos a la mayor brevedad posible y que la satisfacción de ellos con la empresa sea mayor

5.1.1.5. Fuentes de Ingresos

Las fuentes de ingreso representan el dinero que una compañía genera de un segmento de cliente (Osterwalder & Pigneur, Business Model Generation, 2009)

- Bolsas de publicidad: la principal fuente de ingresos de markEx se obtiene de las bolsas de publicidad con las cuales los clientes pueden obtener servicios a través de la aplicación web. Estas bolsas generan flujos constantes de ingresos de cantidades pequeñas, que al masificarse son la fuente principal de ingresos.
- Publicidad en eventos concurrecidos: se ofrece servicio de instalación de pantallas digitales en eventos de gran afluencia como conciertos o eventos deportivos además de la posibilidad de pautar en las pantallas ubicadas en espacios públicos información de dichos eventos, convirtiéndose así en otra fuente de ingresos para markEx.

5.1.1.6. Recursos clave

Los recursos clave describen los activos más importantes requeridos para lograr que el modelo de negocio funcione. (Osterwalder & Pigneur, Business Model Generation, 2009)

- Infraestructura de TI: el hardware es un recurso clave para markEx debido a la naturaleza de la compañía que ofrece sus servicios a través de las pantallas ensambladas con pantallas de gran formato conectadas a markEx prototipo, el cual está desarrollado en el dispositivo Raspberry Pi2, y los computadores para ser utilizados por el equipo de desarrollo.
Además se cuenta con una oficina inicialmente en la ciudad de Bogotá en donde se va a ubicar un equipo de mercadeo, un equipo comercial, equipo de desarrollo de software y los agentes capacitadores de clientes.
- Recursos de software: son recursos clave el software desarrollado por el equipo de desarrollo de markEx y la base de datos de los clientes.
- Humanos: los recursos humanos clave para markEx son los siguientes:
 - Desarrolladores: encargados del mantenimiento, soporte y mejoramiento del software de markEx prototipo para responder a las necesidades del negocio en el menor tiempo posible y así responder a la dinámica del mercado.
 - Asesores de ensamble: especializados en mejorar el diseño y la funcionalidad del hardware de markEx prototipo.
 - Equipo comercial: encargados de generar la demanda inicial de los servicios de markEx para generar grandes ingresos de clientes al inicio de la operación.

- Equipo de diseño gráfico: encargados de diseñar la publicidad de markEx y apoyar los servicios de diseño solicitados por los clientes para la publicidad que va a ser mostrada en las pantallas digitales.
- Publicistas: encargados de promocionar la compañía.

5.1.1.7. Actividades Clave

Las actividades clave describen las cosas más importantes que una compañía debe hacer para que el modelo de negocio funcione. (Osterwalder & Pigneur, Business Model Generation, 2009)

- Importación de hardware: esta actividad es clave para markEx debido a la procedencia de los Raspberry Pi 2, los cuales son fabricados afuera del país.
- Ensamble: es una actividad clave el ensamblaje e instalación de las pantallas digitales de markEx.
- Desarrollo de producto hardware y software (website transaccional): el desarrollo y mejora del software de markEx es clave para la compañía debido a la naturaleza del sector tecnológico que se encuentra en constante desarrollo y mejoramiento continuo.
- Pruebas de desempeño: es de vital importancia llevar a cabo las pruebas de durabilidad y pruebas de estrés a las pantallas de markEx, ya que estas va a estar ubicadas a la intemperie y los sensores y demás artefactos del prototipo se pueden ver gravemente comprometidos ante las adversidades del clima. Por esto es importante encontrar los puntos débiles del prototipo, realizar mejoras sobre el mismo que sean posibles y planear los mantenimientos regulares para asegurar la calidad del servicio prestado.
- Mantenimiento técnico: debido a las características de la ubicación del prototipo mencionadas en el ítem anterior se hace necesario tener un plan regular de mantenimiento de estos dispositivos y de revisiones periódicas de las pantallas para asegurar su correcto funcionamiento.

5.1.1.8. Socios Clave

Los socios clave describen la red de proveedores y socios que hacen que el negocio funcione. (Osterwalder & Pigneur, Business Model Generation, 2009)

- Proveedores de hardware: son socios claves la compañía productora de las pantallas led, los productores del Raspberry Pi 2, los proveedores de los sensores y demás cables necesarios para conectar los dispositivos, y la empresa de comunicación proveedora del servicio de internet.
Se espera para fases futuras del proyecto tener convenios con estas empresas para manejar pedidos de grandes órdenes y precios especiales debido a los volúmenes requeridos para la cantidad de pantallas que se necesiten instalar en la ciudad.
- Lugares concurridos: los lugares como: centros comerciales, torres empresariales, universidades y ferias empresariales son socios claves debido a la posibilidad de instalar las pantallas de markEx en estos lugares ampliando el impacto de nuestra posibilidad y también ampliando las formas de utilizar el servicio de markEx.

5.1.1.9. Estructura de Costes

LA estructura de costos describe todos los costos operativos en los que incurre el modelo de negocio. (Osterwalder & Pigneur, Business Model Generation, 2009)

Costos de RR.HH.: los costos relacionados con recursos humanos son de gran impacto para markEx pero así mismo el capital humano es fundamental para el crecimiento y éxito de la compañía. Es por esto que todo el personal va a contar con capacitaciones de alto estándar para asegurar la calidad de los servicios que se les presten a los clientes.

- Marketing y Ventas: markEx necesita una fuerza de ventas y mercadeo importante al inicio de las operaciones, se espera que este número de trabajadores varíe y se acople a las condiciones del mercado.
- Instalaciones (arriendo): es necesario contar con oficinas en la ciudad de Bogotá para alojar al personal de la compañía en condiciones adecuadas. Por lo que se incurre en costos de arriendo, servicios públicos y amoblado de las instalaciones.
- Computadores y Licencias de Software: es necesario dotar al personal con computadores personales además de las licencias de software con las que debe contar cada uno de los computadores de la compañía.
- Infraestructura TI: es fundamental asegurar la calidad del servicio prestado a los clientes por lo que se debe contratar un servicio de hosting para la página web con alta

disponibilidad, una base de datos para almacenar los datos de los usuarios y además de servicios para asegurar la integridad de estos datos. Además de contar con servidores espejo para asegurar la disponibilidad en caso de fallo de los mismos.

Costo de Espacios: se necesita pagar licencias y permisos para poder instalar las pantallas digitales tanto en espacio público como en sitios privados como centros comerciales y universidades, para poder permanecer en dichos sitios se deben pagar estos permisos.

5.1.2. Lienzo de propuesta de valor

El objetivo del Lienzo propuesta de valor es asegurarse que lo que se ofrece en la propuesta de valor encaja con lo que el cliente quiere, el lienzo de markEx es el siguiente:

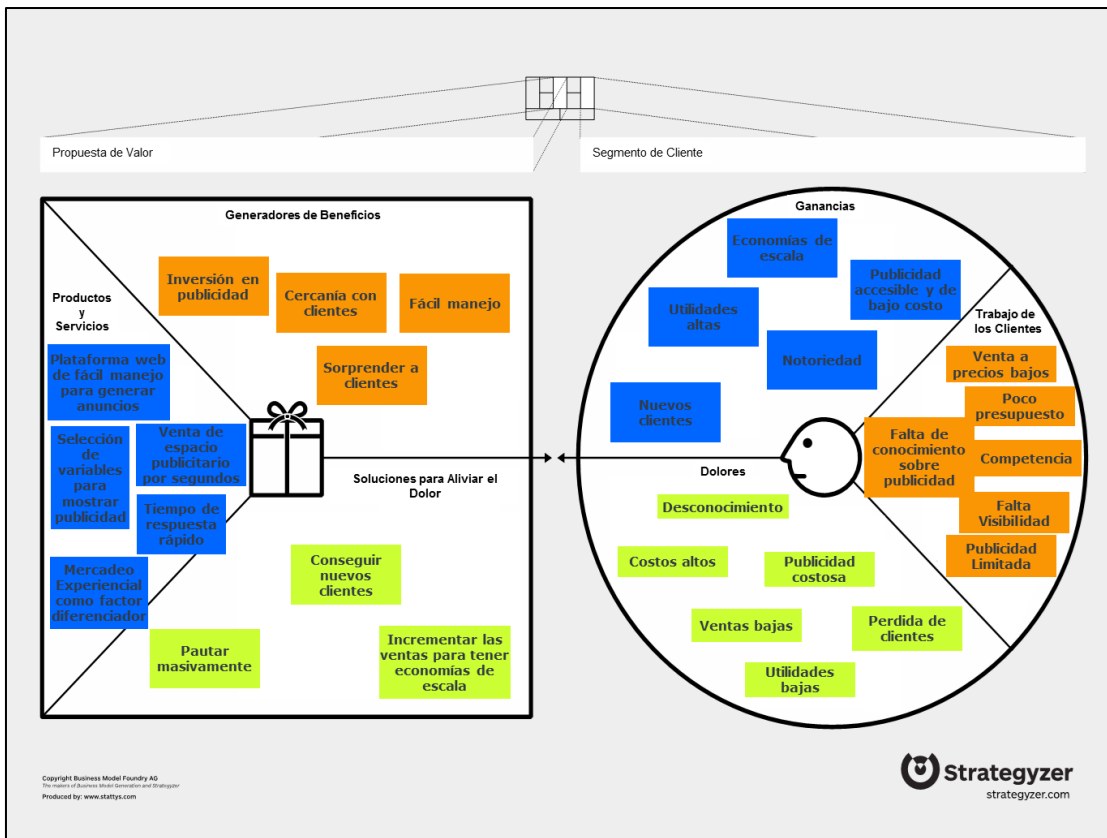


Ilustración 8 Lienzo propuesta de valor

5.1.2.1. Trabajo de los clientes

Esta sección se refiere a los problemas que el cliente está tratando de solucionar y a los que se enfrenta frecuentemente.

- **Venta a precios bajos:** es frecuente que los dueños de las Mipymes se tengan que enfrentar a vender sus productos a precios bajos debido a la falta de visibilidad a la que se enfrentan a diario.
- **Poco presupuesto:** el común denominador de las Mipymes es la falta de presupuesto para inversión, lo que les imposibilita el acceso a servicios que les genere más clientes como el caso de la publicidad en sitios concurridos.
- **Competencia:** para las Mipymes es difícil competir contra las grandes empresas cuando estas compiten con precios e innovación, llevándolas comúnmente a la quiebra.
- **Falta de conocimiento sobre publicidad:** las Mipymes no conocen ni tienen plataformas a las que puedan acceder fácilmente a servicios de publicidad. Sí consiguen esta información finalmente no lo pueden contratar debido a los altos precios de este servicio.
- **Falta de visibilidad:** las Mipymes se enfrentan a falta de visibilidad por parte de los clientes debido a su ubicación y la falta de acceso a publicidad.

5.1.2.2. Dolores

Esta sección describe las cosas de no le gustan al cliente durante la ejecución de sus trabajos o los riesgos que el mismo corre.

- **Desconocimiento:** desconocen el funcionamiento de las empresas prestadoras de servicios de publicidad y no saben cómo contratarlos.
- **Costos altos:** los costos altos de los servicios de publicidad no están al alcance de la mayoría de las Mipymes.
- **Ventas bajas:** se enfrentan a ventas bajas debido a su ubicación o a la falta de conocimiento de los clientes de su existencia.

- Pérdida de clientes: no fidelizan clientes porque no tienen factores diferenciadores con su competencia directa.
- Utilidades bajas: sus utilidades son bajas debido a su poco volumen de ventas.

5.1.2.3. Ganancias

Esta sección describe las ganancias que el cliente desea y que lo sorprenderían si las consiguiera.

- Economías de escala: le permite a las Mipymes acceder a mejores precios de venta de parte de los proveedores y pueden tener un margen de ganancia mayor.
- Publicidad accesible y de bajo costo: acceder a publicidad que sea fácil de contratar y a costos bajos para su nivel de ingresos y capacidad económica.
- Notoriedad: posibilidad de ser visto por un segmento de clientes que antes no conocía de su existencia ni de sus servicios.
- Utilidades altas: mayor margen de utilidades debido al aumento de clientes.
- Nuevos clientes: clientes nuevos atraídos por los anuncios publicitarios, aumentando la demanda de los productos o servicios ofrecidos por su empresa.

5.1.2.4. Productos y Servicios

Esta sección describe los productos y servicios que se le están ofreciendo al cliente para que pueda realizar sus trabajos.

- Plataforma web de fácil manejo para generar anuncios: markEx le ofrece a los clientes una plataforma intuitiva y fácil de usar para que puedan acceder fácilmente a los servicios ofrecidos y administrar las pautas como mejor le convenga.
- Selección de variables para mostrar publicidad: el cliente tiene la capacidad de decidir en qué horario, día de la semana, fecha, con que temperatura, o con que cantidad de lluvia quiere mostrar su publicidad.
- Venta de espacio publicitario por segundos: markEx ofrece servicios de publicidad desde 3600 segundos lo que genera una gran diferencia para el segmento de clientes, quienes pueden acceder al servicio desde cortos tiempos hasta periodos tan largos como lo necesite.

- Tiempo de respuesta rápido: la plataforma de markEx le permite a los clientes cambiar sus preferencias de pautas, como las variables y la imagen a mostrar de manera fácil y en tiempo real, debido a la naturaleza del sistema que no necesita de interacción humana en estos procesos de decisión de muestra de los anuncios.
- Mercadeo Experiencial como factor diferenciador: la publicidad que ofrecen a sus clientes a través de la plataforma de markEx a los clientes es una publicidad experiencial debido a que esta está relacionada con las variables del entorno, ofreciendo así experiencias nuevas.

5.1.2.5. Soluciones para aliviar el dolor

Esta sección explica como los productos y servicios ofrecidos eliminan o reducen los dolores del cliente.

- Conseguir nuevos clientes: el servicio que ofrece markEx ayuda a los clientes a atraer nuevos compradores a los que anteriormente no podían acceder por falta de publicidad.
- Pautar masivamente: markEx permite a las Mipymes acceder a pautas masivas escogiendo localidades completas de la ciudad para dar a conocer sus productos y servicios.
- Incrementar las ventas para tener economías de escala: sus ventas aumentan debido al flujo masivo de compradores y esto les permite acceder a mejores precios de los proveedores y así tener un margen de utilidad mayor.

5.1.2.6. Generadores de Beneficios

Esta sección muestra como los productos y servicios le crean ganancias al cliente, generando beneficios y resultados.

- Inversión en publicidad: la inversión en publicidad le genera mayor visibilidad al cliente y acceso a nuevos segmentos de clientes.
- Cercanía con clientes: permite la fidelización de los consumidores por medio de anuncios publicitarios atractivos como promociones y descuentos.

- Fácil manejo: markEx es una plataforma de fácil acceso y de fácil interacción, lo que le permite a los clientes administrar con facilidad sus pautas.
- Sorprender a clientes: markEx permite que los dueños de la Mipymes puedan sorprender a sus clientes con anuncios relacionados con las variables que rodean al consumidor al momento de estar expuesto a la publicidad.

Se puede concluir después de este análisis que el segmento de clientes si necesita un servicio como el que ofrece markEx, debido al cubrimiento de algunos de sus dolores más frecuentes, aliviándolos justo como él lo necesita.

1.13. Propuesta de producto o servicio

6.1 Definición del servicio

El servicio innovador de markEx no tiene precedentes en la publicidad tradicional que se encuentra disponible en el mercado Colombiano. Usualmente los servicios de publicidad cuentan con procesos largos llevados por personas y no están automatizados. Cuando un cliente necesita un servicio de publicidad debe comunicarse telefónicamente o por correo electrónico con la compañía, para posteriormente esperar días con una respuesta y empezar el contacto con la agencia y empezar el largo y costoso proceso de contratación del servicio. Finalmente el usuario consigue un contrato por un largo periodo de tiempo con publicidad estática y no contextualizada con el entorno.

El proyecto de emprendimiento markEx acaba con todos estos problemas de la publicidad tradicional en el país como se explica a continuación:

- Fácil Acceso al servicio: al contrario de los servicios disponibles hoy en día, markEx tiene los datos de precios, planes y servicios publicados en el portal transaccional de autoservicio para facilitar el entendimiento y la toma de decisiones de los clientes interesados en contratar este servicio de publicidad innovador.
- Disminución del tiempo de contratación del servicio: los servicios de publicidad ofrecidos de markEx no generan la alta fricción de los servicios de publicidad tradicionales, debido a su disminución al máximo de contacto con personal y la posibili-

dad de usar el autoservicio. El usuario no va a estar en contacto con procesos manuales, en cambio todo su proceso por medio del portal va a llevarlo a tener su publicidad en las pantallas de markEx en el tiempo que tarde en decidir las variables para mostrar su publicidad y llevar a cabo el pago.

- Autoservicio: markEx cuenta con un portal de autoservicio, cuyo proceso se explica a profundidad en la [sección 6.3](#), el cliente accede a la aplicación web, donde crea su usuario y contraseña para llevar control de sus campañas publicitarias y su crédito disponible para adquirir servicios. Una vez el cliente desee ejecutar sus campañas, el sistema va a mostrarla en tiempo real en los sectores, y según las variables, que el cliente haya solicitado.
- Publicidad contextual: este servicio no tiene comparación con los servicios de publicidad existentes que en su mayoría cuentan con pantallas digitales que muestran videos estáticos en lugares sin contexto del anuncio que está siendo publicitado. markEx toma en cuenta la ubicación, hora, fecha, temperatura y cantidad de lluvia del lugar donde se encuentra ubicada la pantalla para así mostrar la publicidad más relevante para ese punto de difusión. Logrando así un gran impacto en los consumidores que se vean expuestos a estos anuncios.
- Disminución del precio: markEx se convierte en un gran aliado de las Mipymes debido a la venta de espacios cortos de publicidad, lo que permite que estas empresas con pocos recursos para inversión puedan acceder a este servicio innovador. Además de la venta de espacios cortos el precio por segundo es considerablemente menor al de la competencia como se menciona en la [sección 5.1.1.2. Propuestas de Valor](#).

6.2 Análisis comparativo con servicios similares

A continuación se muestra una tabla comparativa de los servicios que ofrece markEx comparados con la competencia o servicios similares:

Servicio Medio	Análisis de resultados	Uso de TIC	Prestación de servicio por corto tiempo	Publicidad contextualizada	Autoservicio	Fácil acceso a Mipymes
Periódico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Televisión	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Enmedio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marketmedios comunicaciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
markEx	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Tabla 7 Tabla comparativa de servicios de competencia o similares

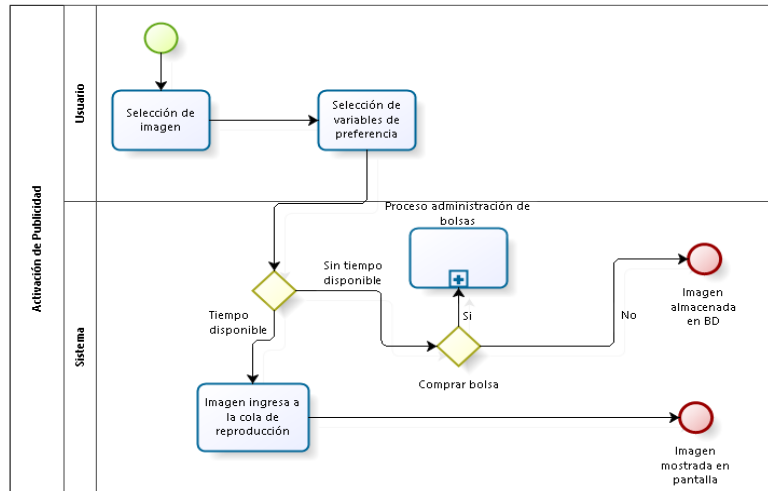
- No cumple
- Cumple parcialmente
- Cumple completamente

Como se puede ver en la anterior tabla markEx es el único medio que ofrece análisis de resultados, uso de sensores, prestación de servicio en tiempos cortos, publicidad contextual, un portal robusto de autoservicio y un fácil acceso a las Mipymes debido a los costos comparados con la competencia.

6.3 Procesos

Los procesos en el autoservicio de markEx son innovadores debido a su diferenciación con la competencia y el mejoramiento en la eficiencia de la prestación de estos servicios. A continuación se muestra el proceso de activación de una imagen publicitaria en las pantallas de markEx y el proceso de selección de imágenes para ser mostradas en las mismas:

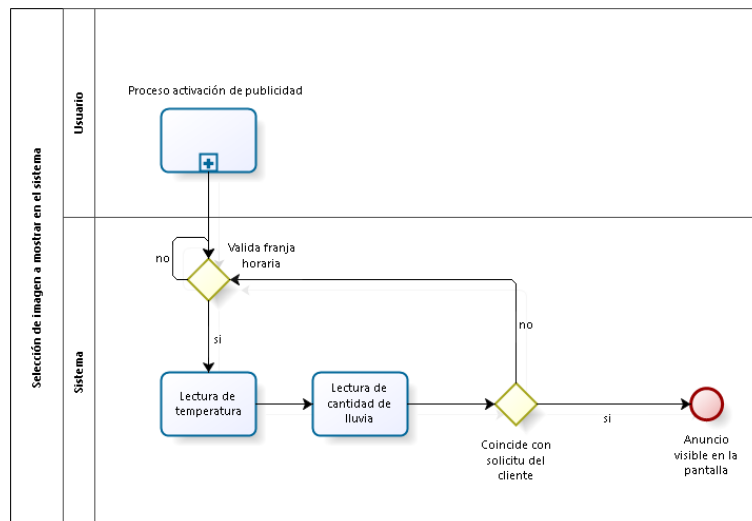
- Activación de publicidad



Powered by bizagi Modeler

Ilustración 9 BPMN Activación de publicidad

- Selección de imagen a mostrar por medio del sistema de markEx



Powered by bizagi Modeler

Ilustración 10 BPMN Selección de imagen a mostrar en el sistema

6.4 Estrategias de mercadeo

A continuación se explicaran las estrategias de las 4P (Producto, Punto de venta, Precio, Promoción):

- Producto:
 - Plataforma única en el mercado para publicitar las empresas clientes.
 - Tiempos de respuesta reducidos por el uso de la página de autoservicio y plataforma de markEx.
 - Publicidad enriquecida (marketing experiencial) para cualquier cliente sin costo adicional, esto incluye sensores de temperatura y humedad.

- Precio:
 - El servicio de markEx será el más barato del mercado, se busca darle la posibilidad de pautar a cualquier empresa sin importar su tamaño.
 - Posibilidad de adquirir los planes en múltiples puntos de recaudo (Bancos, supermercados, cajeros electrónicos)

- Promoción:
 - El servicio los primeros seis meses se dará a conocer en los otros medios que hacen parte de la competencia, a partir del sexto mes la publicidad será realizada directamente en el sistema creado por markEx.
 - Descuentos proporcionales a la cantidad de tiempo adquirida del servicio.
 - Tiempos de publicidad gratuitos como incentivo a los nuevos clientes.
 - Descuentos por referencias con otros clientes que adquieran el servicio.

- Intermediación con autoridades distritales interesadas en apoyar este tipo de empresas.
- Punto de venta (distribución):
 - El contacto con los clientes será por medio de una página web en modalidad de autoservicio que reducirá la complejidad de pautar en los medios y los costos tanto para las empresas como para markEx.

6.5 Lanzamientos futuros

Debido a la naturaleza de markEx y el dinamismo del mercado se espera que markEx sea una completa suite que ofrezca múltiples opciones de interacción de parte de las empresas con los clientes.

Se espera la integración de más sensores como el GPS para aplicar el Geomarketing, haciendo posible generar divisiones geográficas que lleven a estrategias innovadoras para distintos tipos de empresas (Wiley & Sons, 2013). El Geomarketing entonces hace posible generar publicidad contextual según la ubicación de la fuente de exposición de la misma.

La integración de cámaras y software de reconocimiento facial para la aplicación del Neuro-marketing, el cual se dedica a estudiar los comportamientos de los individuos expuestos a la publicidad y como responden a la misma (Broderick & Chamberlain, 2007). De esta manera es posible identificar las emociones de los clientes a la hora de estar en contacto con los anuncios y así mismo las cámaras aumentan las posibilidades de tipos de anuncios que se pueden generar que interactúen en tiempo real con los clientes.

Es necesario tener una completa y sofisticada pasarela de pagos para permitir el pago de los servicios por distintas plataformas (para objetivos del trabajo de grado solo se consideran los pagos por medio de consignaciones bancarias) y así facilitar la interacción con los clientes. Además se espera implementar un completo sistema de servicio al cliente para atender las solicitudes y reclamos de los mismos en el menor tiempo posible.

Se planea como lanzamiento futuro lanzar pantallas digitales de distintos tamaños para poder así entrar en distintos sectores, ya que todos los sitios no cuentan con el mismo espacio disponible para la instalación de las pantallas. Así mismo se debe avanzar en el ensamblaje de la pantalla markEx para que reduzca su grosor y peso y hacerla más competitiva en el mercado.

1.14. Desarrollo del prototipo

A continuación se mostrará el proceso de desarrollo del prototipo de markEx, se mostrará el proceso de ingeniería de requerimientos, protocolo de pruebas y la arquitectura tanto lógica como física de la solución propuesta.

1.15. Análisis

El prototipo de markEx debido al uso innovador de nuevas tecnologías fue dividido en dos módulos, el primero encargado de prestar un autoservicio por medio de una página web hacia los clientes (software) y el segundo un ensamblaje de hardware que permitiera el uso de sensores para mostrar la publicidad adaptada en pantallas digitales con su respectivo desarrollo de software.

Para que la solución ofrecida por markEx fuera sostenible a nivel económico se usaron nuevas opciones de hardware disponibles en el mercado de costos muy inferiores a los de un computador o una tablet, en este caso un Raspberry PI 2, gracias a esto el levantamiento de requerimientos no funcionales se enfocó en el uso de pocos recursos de hardware. A continuación se encuentra la interacción de los dos módulos y sus principales actores:

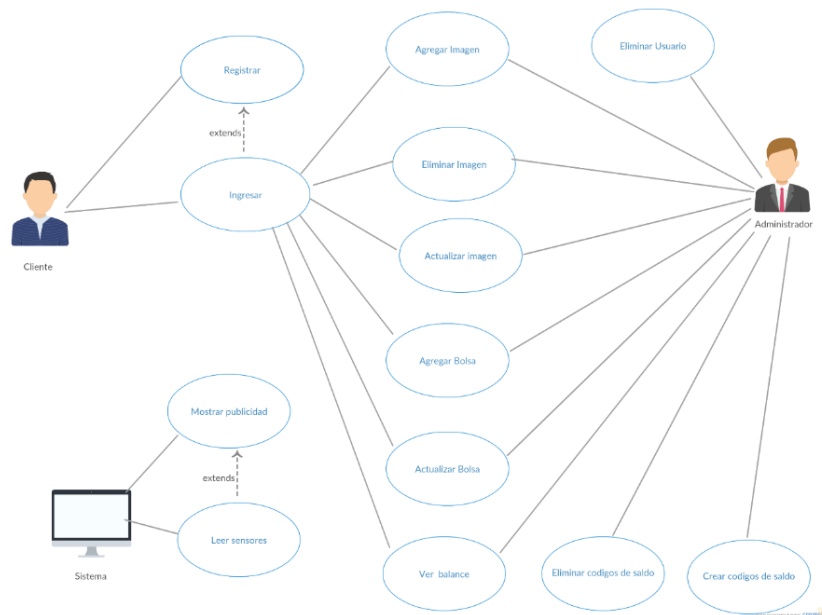


Ilustración 11 Diagrama de casos de uso markEx

Como se puede ver los actores principales de markEx son clientes y administradores los cuales tienen funcionalidades en común, el actor llamado “Sistema” se refiere al Raspberry PI 2 mencionado anteriormente, para mayor información por favor referirse al documento de cada caso de uso en el documento SRSmarkEx.docx de los [anexos](#).

7.1.1 Proceso Ingeniería de Requerimientos

A continuación se mostrarán los procesos seguidos durante el proceso de ingeniería de requerimientos usados por markEx.

7.1.1.1 Proceso de aceptación de requerimientos

Este modelo describe el proceso para aceptar un nuevo requerimiento en markEx prototipo, iniciando por el levantamiento de requerimientos deseables y el posterior análisis de factibilidad de programación. Sí se encuentra que el requerimiento es realizable dentro de las limitaciones del prototipo y es fundamental para el cumplimiento del objetivo del mismo, este pasa a ser priorizado y plasmado en la lista de requerimientos de markEx prototipo.

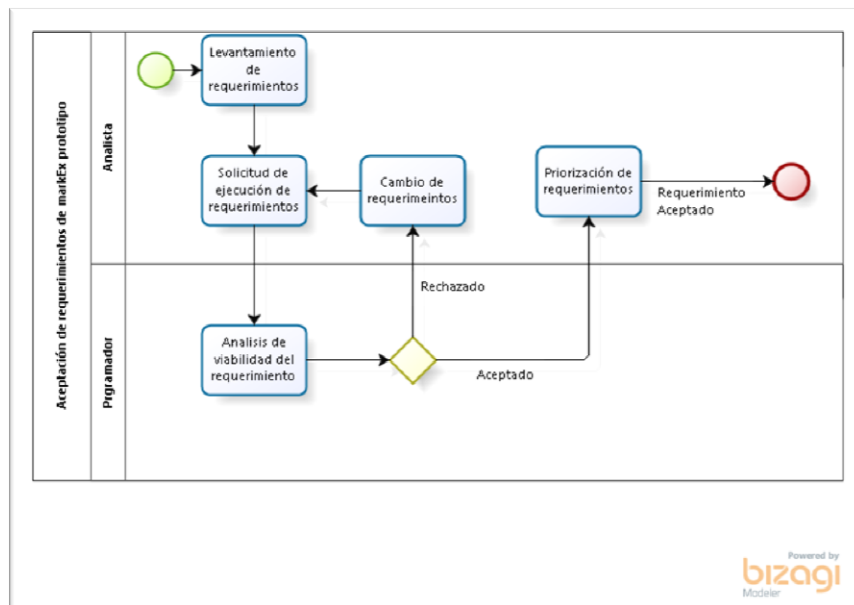


Ilustración 12 BPMN aceptación de requerimiento

Levantamiento de requerimientos

El proceso de definición de requerimientos fue realizado a partir del modelo y plan de negocios creado para markEx, los requerimientos no funcionales en gran parte controlan el uso de memoria y de espacio de los dispositivos de hardware Raspberry PI 2 para controlar los costos de la empresa.

A continuación se presenta la división del proyecto de emprendimiento markEx en sus funcionalidades básicas para facilitar la comprensión de los requerimientos, los cuales se detallan:



Ilustración 13 Funcionalidades básicas markEx

- **ACCESO DE CLIENTES A LA PLATAFORMA**

La funcionalidad Acceso de clientes a la plataforma es la encargada de administrar y permitir el registro e ingreso de clientes nuevos y actuales al sistema, permitiéndoles así llevar control de sus cuentas y los servicios adquiridos con markEx.

- **AUTOSERVICIO DEL CLIENTE**

La funcionalidad Autoservicio del cliente es la encargada de permitir la autogestión del cliente en cuanto a administración de las imágenes que quiere mostrar en los servicios de publicidad y también la autogestión de los servicios que quiere adquirir o que ya posee de markEx.

- **ADMINISTRACIÓN DEL SERVICIO**

La funcionalidad Administración del servicio es la encargada de todo lo relacionado a la administración y mantenimiento de la plataforma, permitiendo al rol Administrador manejar los datos que se encuentran en el sistema y mantener la calidad de los mismos, además de permitirle modificar los servicios prestados por markEx.

- **MODULO DE PUBLICIDAD**

La funcionalidad Modulo de publicidad es la encargada de mostrar las imágenes de los clientes en la pantalla de markEx prototipo y de obtener e interpretar la lectura de los sensores del Raspberry Pi.

Solicitud de ejecución de requerimientos

En este proceso el analista le informa al programador que se ha creado un nuevo requerimiento el cual debe agregarse al desarrollo.

Análisis de viabilidad de los requerimientos

El programador debido a la estimación de esfuerzo y experiencia en el desarrollo del prototipo determina si es viable el nuevo requerimiento y puede aceptarlo y priorizarlo o rechazarlo.

Cambio de requerimientos

El proceso de cambio de requerimiento nace de la recomendación del programador debido a su alta carga o complejidad, este debe ser evaluado por el analista de requerimientos y reformulado para ser agregado.

Al usarse una metodología de XP estos procesos fueron iterativos y muy rápidos los cuales permitían la respuesta rápida y oportuna a problemas.

Priorización de requerimientos

Una vez aceptado un requerimiento este es agregado a la matriz de requerimientos con su prioridad para ser desarrollado. Para ver la matriz de requerimientos referirse al documento UserStoriesmarkEx.xlsx en los [anexos](#).

7.1.1.2 Proceso de cambio de requerimientos

Este modelo describe el proceso de cambio de requerimientos en markEx prototipo. Este proceso inicia con una solicitud de cambio de un requerimiento en específico lo que lleva a un posterior análisis de las alternativas que puede terminar en la eliminación del requerimien-

to o en la creación de uno nuevo que satisfaga en cierta manera el requerimiento anterior pero que si sea realizable dentro de los límites del prototipo.

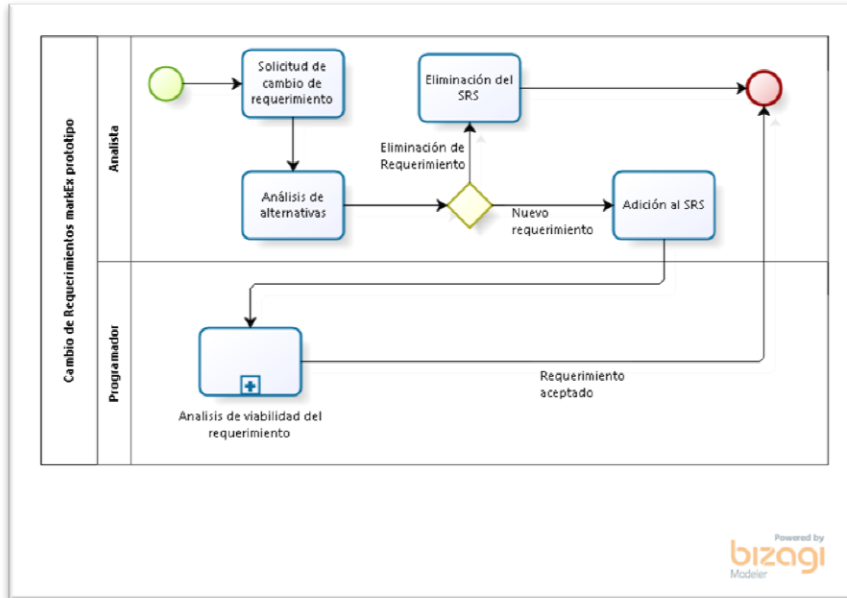


Ilustración 14 BPMN Cambio de requerimiento

7.1.1.3 Componentes de los requerimientos

- ID Caso de Uso: número que identifica el caso de uso.
- Nombre del caso de uso: nombre corto del caso de uso.
- Descripción del caso de uso: descripción detallada del caso de uso.
- ID Requerimientos: número identificador único de cada requerimiento.
- Descripción Requerimiento: descripción detallada de cada requerimiento.
- Atributos necesarios en el Requerimiento: prerequisites para ejecutar el requerimiento.
- Prioridad Numérica: número identificador de prioridad.
 - Muy Baja (1)
 - Baja (2)
 - Media (3)
 - Alta (4)

- Muy Alta (5)

7.1.1.4 Especificación de Requerimientos

A continuación se mostraran los requerimientos con prioridad alta y muy alta divididos en las categorías mencionadas en la subsección [Levantamiento de requerimientos](#), para ver la lista de requerimientos completa puede referirse al documento SRSmarkEx.docx de los [anexos](#).

- ACCESO DE CLIENTES A LA PLATAFORMA

ID Caso de Uso	Nombre del caso de uso	ID Requerimientos	Requerimiento
CU-001	Registrar	R01-001	El sistema debe permitir al cliente registrar el nombre, apellido, cedula, correo electrónico y contraseña personales en el sistema
		R01-002	El sistema debe verificar que ninguno de los campos este vacío al momento de registrar al cliente
CU-002	Ingresar	R02-001	El sistema debe permitir el ingreso al portal de autoservicio, al cliente, ingresando la cedula y contraseña

		R02-002	El sistema debe verificar que la combinación de usuario y contraseña es correcta
		R02-003	El sistema debe verificar que los campos usuario y contraseña no estén vacíos

Tabla 8 Requerimientos importantes acceso de clientes a la plataforma

Como trabajo futuro se debe implementar la opción de registro de personas jurídicas.

- AUTOSERVICIO DEL CLIENTE

ID Caso de Uso	Nombre del caso de uso	ID Requerimientos	Descripción Requerimiento
CU-003	Agregar Imagen	R03-001	El sistema debe permitir al cliente ingresar una imagen nueva al sistema
		R03-002	El sistema debe verificar que el cliente haya cargado una imagen en los formatos permitidos
		R04-002	El sistema debe verificar que el cliente haya

			seleccionado una imagen activa en el sistema
		R05-003	El sistema debe verificar que el cliente haya cargado una imagen en formato jpg, png o jpeg
CU-006	Agregar Bolsa	R06-001	El sistema debe permitir, al cliente, ver las bolsas disponibles en el sistema para comprar
		R06-002	El sistema debe permitir al cliente agregar una bolsa a su perfil
		R07-002	El sistema debe asegurar que el cliente tenga activa la bolsa que desea actualizar
CU-008	Ver balance	R08-001	El sistema debe permitir, al cliente, ver las bolsas que tiene activas en su cuenta

Tabla 9 Requerimientos importantes Autoservicio del cliente

Como trabajo futuro el sistema debe generar reportes estadísticos a cada uno de los clientes que muestren los horarios y las variables climatológicas que activaron su anuncio en el sistema.

- ADMINISTRACIÓN DEL SERVICIO

ID Caso de Uso	Nombre del caso de uso	ID Requerimientos	Descripción Requerimiento
CU-009	Eliminar código de saldo	R09-001	El sistema debe permitir al administrador ver los códigos que no estén en uso para poder eliminarlas

Tabla 10 Requerimientos importantes Administración del servicio

- MODULO DE PUBLICIDAD

ID Caso de Uso	Nombre del caso de uso	ID Requerimientos	Descripción Requerimiento
CU-012	Mostrar publicidad	R012-001	El sistema debe mostrar las imágenes de la base de datos según la prioridad en la cola, a través de la pantalla
CU-013	Leer Sensores	R013-001	El sistema debe almacenar las variables obtenidas por medio de los sensores instalados en el Raspberry Pi

		R013-002	El sistema debe utilizar estas variables para aumentar la prioridad en la cola de dichas imágenes afectadas por estas variables
--	--	----------	---

Tabla 11 Requerimientos importantes Administración del servicio

- ATRIBUTOS DEL SISTEMA DE SOFTWARE (NO FUNCIONALES)

Los atributos del sistema de software o requerimientos no funcionales de markEx prototipo están cubiertos por los requerimientos que se relacionan a continuación:

ID Requerimientos	Descripción Requerimiento	Prioridad
RNF003	El acceso al sistema para el administrador y los clientes debe estar regulado por sesiones con usuario y contraseña	Alta
RNF004	El administrador es el único rol con la permisos para eliminar clientes del sistema	Alta
RNF006	El sistema markEx prototipo debe utilizar menos de 1GB de RAM	Alta
RNF008	El sistema debe ser capaz de responder a las peticiones del cliente en menos 20 segundos	Media

RNF009	El portal transaccional debe funcionar en los siguientes exploradores y sus respectivas versiones mínimas: Google Chrome 5.0, Internet Explorer 10.0, Mozilla 4.0, Opera 9.6.	Alta
RNF010	El sistema no debe ocupar más de 2 GB en el disco duro del Raspberry Pi 2	Alta

Tabla 12 Requerimientos importantes atributos del sistema de software

7.1.2 Plan de pruebas

El plan de pruebas se realizó en las siguientes fases mostradas en el gráfico:

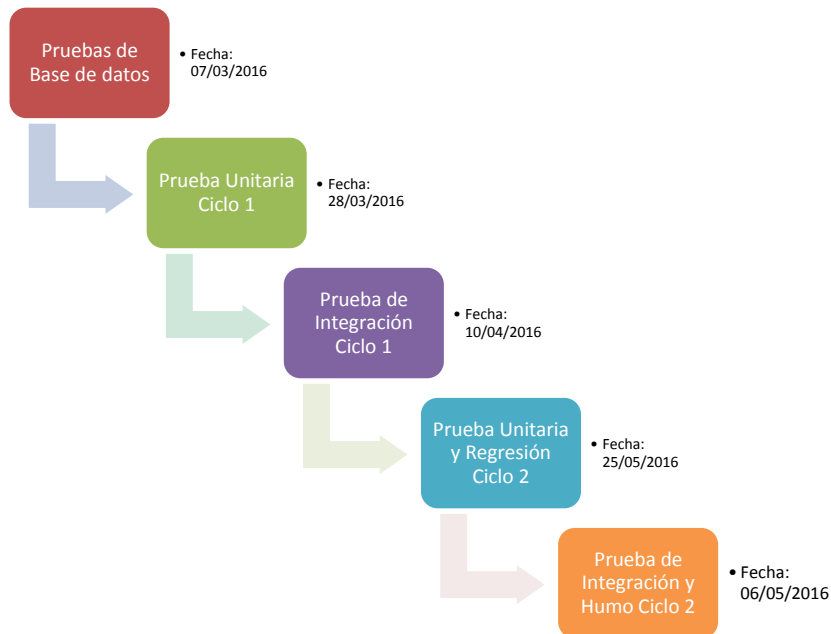


Tabla 13 Fases del plan de pruebas

A continuación se mostrará explicación de cada tipo de prueba, los resultados obtenidos y conclusiones se mostrarán en la [sección II – Resultados](#) de este documento o referirse al documento de pruebas PruebasmarkEx.xlsx en los [anexos](#).

Tipos de pruebas realizadas

Pruebas Unitarias

Una prueba unitaria se focaliza en ejecutar cada módulo, busca asegurar que el código funcione de acuerdo con las especificaciones y que el módulo lógico es válido (Londoño, 2005). La técnica utilizada fue para cada requerimiento poner variables de entradas y comparar el resultado esperado con el obtenido.

Pruebas de Integración

En las pruebas de integración se identifican los errores introducidos por la combinación de programas probados unitariamente, determina como la base de datos va a ser cargada (Londoño, 2005). En estas pruebas se realizaron paquetes de funcionalidades que integraban la página web con la funcionalidad del Raspberry Pi, adicionalmente se crearon combinaciones de Raspberry Pi y base de datos y por último página web y base de datos, esta técnica es llamada top-down en la cual se empieza con los módulos de nivel superior que llaman a los de niveles inferiores (Londoño, 2005).

Pruebas de Humo

Estas pruebas tienen como objetivo detectar errores tempranos probando el sistema constantemente reduciendo los riesgos y la baja calidad y garantizar poco esfuerzo en la integración final de la aplicación (Londoño, 2005). Debido a la naturaleza de la metodología usada se tiene que responder de manera rápida a los cambios y este tipo de pruebas garantizó la reducción de esfuerzo al momento de integrar los dos módulos del proyecto de emprendimiento markEx.

Pruebas de Regresión

En este tipo de pruebas se determina si los cambios recientes en una parte de la aplicación tienen efecto adverso en otras partes (Londoño, 2005). Estas se realizaron debido al cambio de requerimientos y refinación de los mismos con el director del proyecto y por mejoras detectadas en la fase de validación con los usuarios que probaron la aplicación.

Pruebas de Base de Datos

En este tipo de pruebas se buscaba asegurar que los métodos de acceso y procesos funcionan adecuadamente y sin ocasionar corrupción (Londoño, 2005).

1.16. Diseño

Para el diseño del prototipo de markEx como se mencionó anteriormente se dividió en dos módulos, que en adelante explicaremos, para la arquitectura física tenemos el hardware usado Raspberry Pi 2 acompañado de sus sensores y para el módulo web se explicará en la arquitectura de software.

1.16.1. Arquitectura Física

Diagrama Arquitectura

A continuación se mostrará el diagrama de arquitectura física del prototipo de markEx:

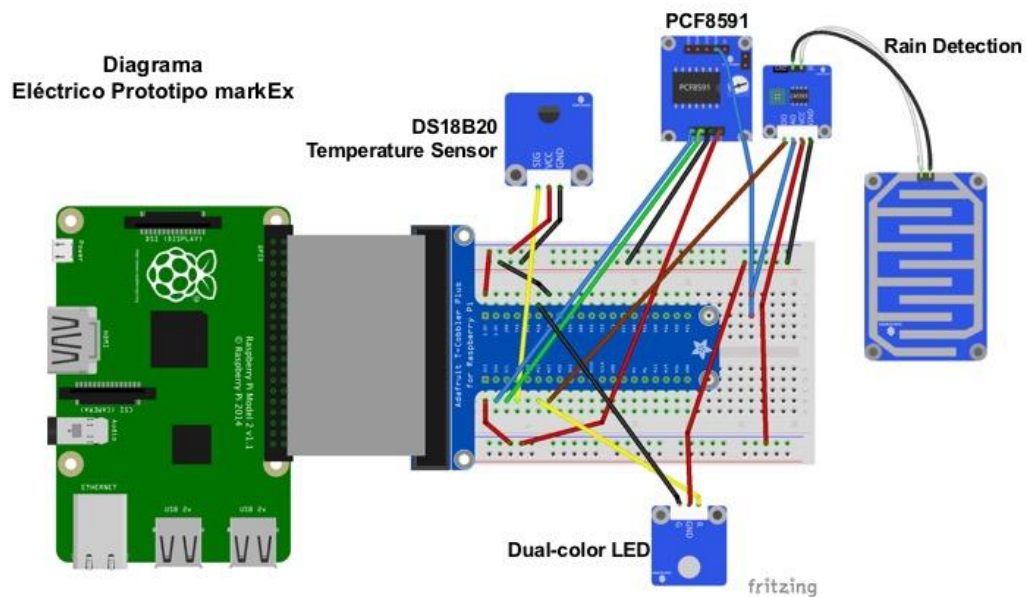


Ilustración 15 Arquitectura física del prototipo de markEx

Sensores Usados

- DS18B20 Temperature Sensor: este sensor digital es usado para determinar la temperatura ambiente, tiene un costo muy bajo y alta precisión.
- Rain Detection Module: es un sensor que debe ir expuesto a la lluvia y detectará rangos de lluvia los cuales se deben ajustar con la experiencia.
- Dual-color LED: LED integrado para mostrar cambios de estado en fase de desarrollo y pruebas.

Para trabajos futuros gracias a las amplias posibilidades del hardware seleccionado se podrán usar los siguientes sensores y complementos (ya fueron adquiridos por la empresa):

- Botones táctiles
- Módulo de vibración
- Joystick
- Sensor de pasillo
- Sensor de sonidos
- Sensor de gas
- Sensor ultrasónico de rango
- Barómetro
- Acelerómetro
- Sensor de movimiento

Los sensores seleccionados inicialmente (lluvia y temperatura) se seleccionaron por motivos de alcance del trabajo de grado.

1.16.2. Arquitectura de Software

La arquitectura de markEx prototipo está basada en la arquitectura LAMP (Bacon, 2005) que según las iniciales significa:

L: Linux el sistema operativo

A: el servidor HTTP Apache

M: base de datos relacional MySQL

P: lenguaje de PHP

Esta vista se describe a continuación:

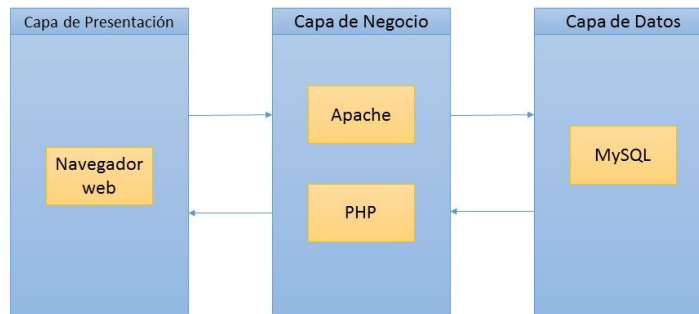


Ilustración 16 Arquitectura LAMP

El modelo LAMP es un modelo de desarrollo web que consiste en cuatro componentes, donde cada componente provee una parte crítica del software:

Linux: es la capa de nivel más bajo que provee el sistema operativo (Bacon, 2005).

Apache: es la siguiente capa, es el servidor web y provee los mecanismos necesarios para que el cliente acceda a la página web, Apache corre en más del 65 % de todos los sitios web en internet. El componente PHP yace dentro de Apache (Bacon, 2005).

MySQL: provee la capa de datos en el sistema LAMP. Con MySQL todos los datos, productos y cuentas permanecen en la base de datos en un formato que se puede obtener fácilmente con lenguaje SQL (Bacon, 2005).

PHP: es un lenguaje de programación eficiente que provee la unión para las otras partes del sistema LAMP. PHP se usa para escribir contenido dinámico capaz de acceder a los datos en la base de datos MySQL y algunas otras características que provee Linux (Bacon, 2005).

Arquitectura LAMP markEx

Como se mencionó anteriormente la arquitectura usada por el prototipo de markEx es LAMP y se puede apreciar en este diagrama integrando también el Raspberry Pi 2.

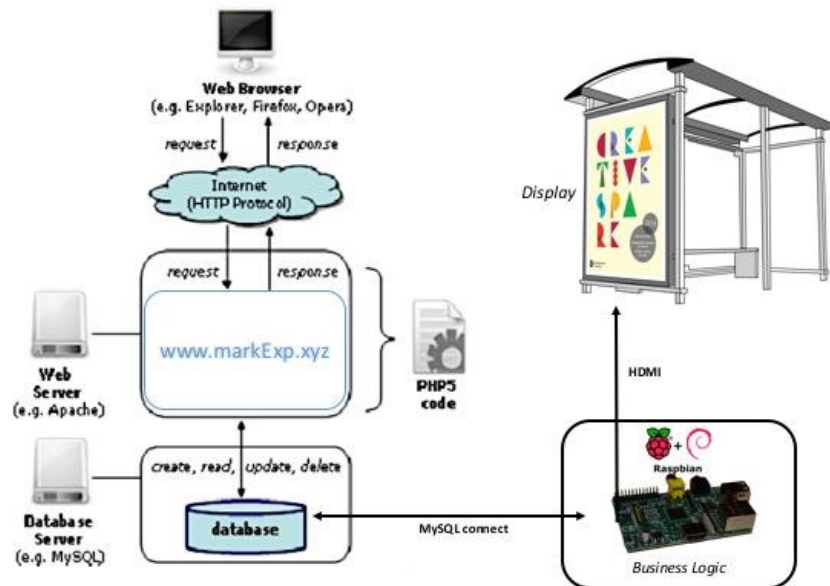


Ilustración 17 Arquitectura LAMP markEx Adaptada (Cáceres, 2010)

Como se muestra en la imagen se tienen los siguientes componentes:

- Web Browser: navegador web del cliente en donde accede por medio del protocolo HTTP por medio de request/response a la página expuesta en el servidor web por medio del link www.markexp.xyz.
- Web Server: servidor web Apache en el cual se encuentra alojada la página web de autoservicio de markEx el cual usa PHP para poder hacer consultas por medio del código HTML.
- Database Server: servidor de bases de datos que no se encuentra alojada en la misma máquina del servidor dado que necesita permisos de conexión remota para ip dinámica que va a ser usada por el Raspberry Pi 2.
- Raspberry Pi 2: contiene la lógica de negocio integrada a los sensores, tiene un Sistema operativo basado en Linux llamado Raspbian. El lenguaje de programación usado para la lógica es Python y usa conectores MySQL para poder hacer consultas y updates a la base de datos remota.

- Display: pantalla LCD o LED que está conectada al Raspberry Pi 2 por medio de HDMI y mostrará la publicidad dependiendo de las variables que determina la lógica de negocio.

Vista de Datos

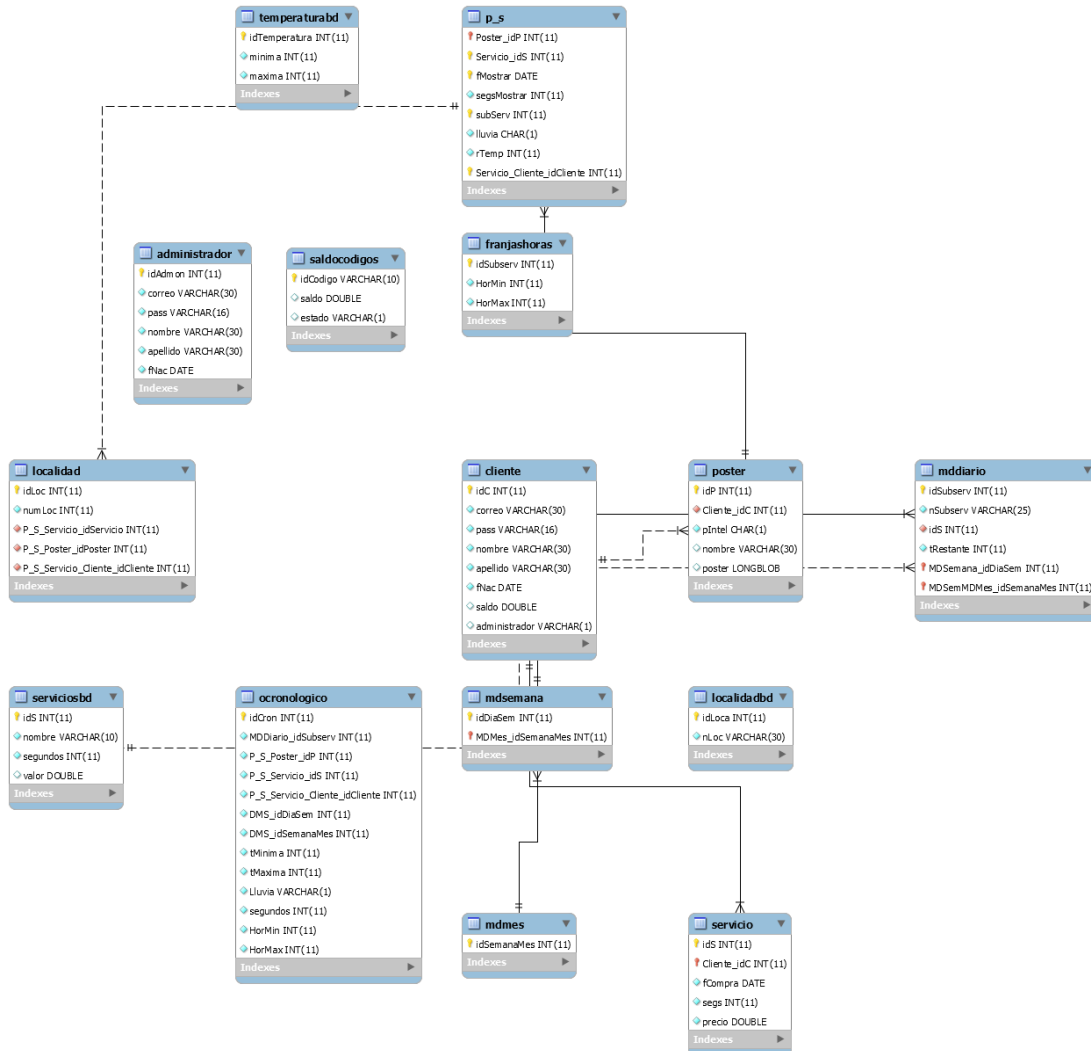


Ilustración 18 Vista de datos

La anterior imagen describe la vista de datos de markEx prototipo la cual está compuesta por quince tablas que son las encargadas de administrar y almacenar los datos relacionados con los clientes y los servicios ofrecidos por markEx.

Un cliente puede tener muchos posters, que en este caso son las imágenes que el cliente quiere mostrar a través de nuestra plataforma de servicios y a su vez dichos poster tienen un orden cronológico en el que están asignados para ser mostrados por pantalla.

Por otro lado hay una tabla que es la que administra los códigos válidos con saldos para que los clientes verifiquen dichos códigos a través del autoservicio. Este método se usa para la fase de prototipo. El objetivo final de markEx es ofrecer una pasarela de pagos completa e integrada que permita los pagos directamente en línea y con distintos medios de pago.

Vista de Procesos del sistema

En la siguiente imagen se muestra la vista de procesos general de la página de autoservicio de markEx, para ver en mayor detalle cada proceso del prototipo markEx refiérase al documento SDDmarkEx.docx en [anexos](#).

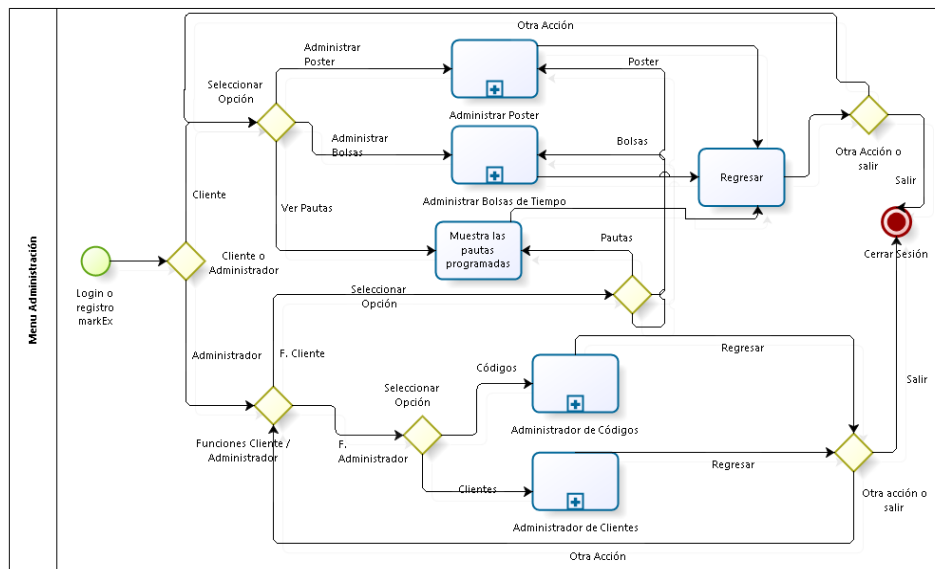


Ilustración 19 BPMN Administración

En la siguiente tabla se encuentran los detalles del proceso:

	Proceso	Descripción	Restricciones
--	---------	-------------	---------------

Menú Administración	Login o Registro markEx	El usuario debe ingresar a la página www.markEx.edusite.me al índex.	El usuario debe tener conexión a internet y usar los navegadores mínimos compatibles: Chrome 5, Explorer 10, Mozilla 4 y Opera 9.6.
	Cliente o Administrador	Se determina qué tipo de usuario ingresó	Administrador o Cliente
	Administrar Poster	Ingresa al proceso "Administrar Poster"	
	Administrar Bolsas de Tiempo	Ingresa al proceso "Administrar Bolsas de Tiempo"	
	Pautas Programadas	Muestra la lista de pautas programadas	No tiene CRUD sobre las pautas programadas
	Administrar Códigos	Ingresa al proceso "Administrar Códigos"	Solo tiene acceso un perfil Administrador
	Administrador de Clientes	Ingresa al proceso "Administrador de Clientes"	Solo tiene acceso un perfil Administrador
	Regresar	El usuario da clic en regresar en el respectivo proceso	
	Cerrar Sesión	El usuario no quiere realizar otra acción.	

Tabla 14 Detalle de proceso de administración

1.17. Desarrollo

Metodología de desarrollo

Para el desarrollo del proyecto de emprendimiento markEx se usó la metodología *The lean startup* propuesta por Eric Ries (2011) debido a su naturaleza experimental. Esta metodología consiste en reducir los ciclos de desarrollo de los productos al combinar teorías de negocio, experimentación, innovación y validación en un ambiente de incertidumbre (Ries, 2011).

Los pasos fueron los siguientes:

- Fase metodológica 1: diseño del modelo de negocio

El método usado para el desarrollo del modelo de negocio es determinado por la plantilla de Canvas, la cual provee una herramienta de fácil entendimiento y de alto potencial para la integración de los elementos claves del desarrollo de un modelo de negocio (Osterwalder & Pigneur, *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*, 2010).

- Fase metodológica 2: diseño del prototipo funcional

Para el diseño del prototipo funcional se realizó el proceso de ingeniería de requerimientos y el plan de pruebas el cual fue dividido en dos módulos, el primero la página web de autoservicio y la segunda el Raspberry Pi 2.

Se realizaron dos ciclos de desarrollo y pruebas, en el primero se centró en el desarrollo de los módulos de manera independiente, el segundo en la integración de los dos módulos con la base de datos.

Se usó XP (Extreme Programming) para el desarrollo del prototipo debido a su flexibilidad y bajo conocimiento inicial de los programadores.

Para el desarrollo de la página web de autoservicio se usaron los siguientes lenguajes: HTML, PHP, SQL y para los estilos se usaron CSS.

Para el desarrollo de la lógica de negocio en el Raspberry Pi 2 se usaron los siguientes lenguajes: Python y SQL.

- Fase metodológica 3: validación del modelo de negocio y del prototipo propuesto

Para la validación del modelo de negocio y del prototipo propuesto se realizaron dos focus group los cuales determinaron cambios tanto en la lógica de negocio y en el diseño y organización de la página web de autoservicio de markEx.

- Fase metodológica 4: formulación del plan de negocio

La formulación del plan de negocio fue redactada con ayuda del software Business Plan Pro y fue basada en los principios propuestos en el CANVAS. El plan de negocio determinó requerimientos no funcionales del prototipo para que fuera sostenible económicamente.

Muestra de Pantallas

La versión final de la aplicación se muestra a continuación (Para ver todas las pantallas remítase al documento SDDmarkEx.docx en los [anexos](#)):

Además se muestra la experiencia del usuario al usar el servicio ofrecido por markEx.

- Registro:



Ilustración 20 Página registro de usuario en autoservicio markEx

- Si el cliente es un cliente nuevo, este debe registrarse en la página con sus datos básicos (nombres, apellidos, correo electrónico, cédula, fecha de nacimiento y contraseña)
- El sistema se encarga de validar la información de cada uno de los campos y le permite el acceso al cliente con sus nuevas credenciales.
- Si el cliente es un cliente registrado, este debe iniciar sesión en el autoservicio con su cédula de ciudadanía y la contraseña que haya registrado en el sistema.

- Menú Principal Cliente:

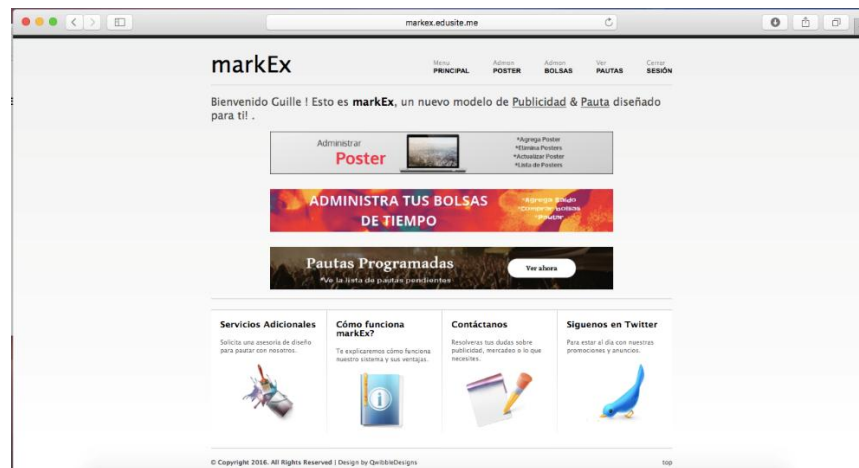


Ilustración 21 Página menú principal en autoservicio markEx

- Una vez el cliente ingresa al portal de autoservicio se encuentra con las opciones que le permiten adquirir y modificar los servicios ofrecidos.
- Además si es un cliente nuevo, este cuenta con COP 30.000 para poder acceder al servicio por primera vez de manera gratuita.
- El cliente ingresa a la pestaña de administración de poster, donde puede asignar un nombre al póster que quiere publicar, seleccionar el archivo que va a subir al sistema y finalmente almacenarlo en el sistema.
- Después de esto el cliente se dirige a la pestaña de administración de bolsas donde puede comprar y ver las características de las bolsas de segundos que puede comprar según su saldo disponible.
- En la parte inferior de esta pestaña puede seleccionar las características para la pauta las cuales son:
 - Rango de horas en el que el cliente necesita la publicación
 - Localidad en la que quiere mostrar el póster
 - El póster que desea mostrar
 - El rango de temperatura en el que quiere que se muestre su póster
 - Si desea activar la opción de lluvia o no
 - La cantidad de segundos que quiere que la publicidad se muestre
 - La fecha de publicación
- Finalmente el póster se envía a la base de datos para ser mostrado en las pantallas digitales
- En la pestaña “ver pautas” el cliente puede ver las pautas que tiene activas y las variables que seleccionó para mostrarlas
- Menú Principal Administrador:

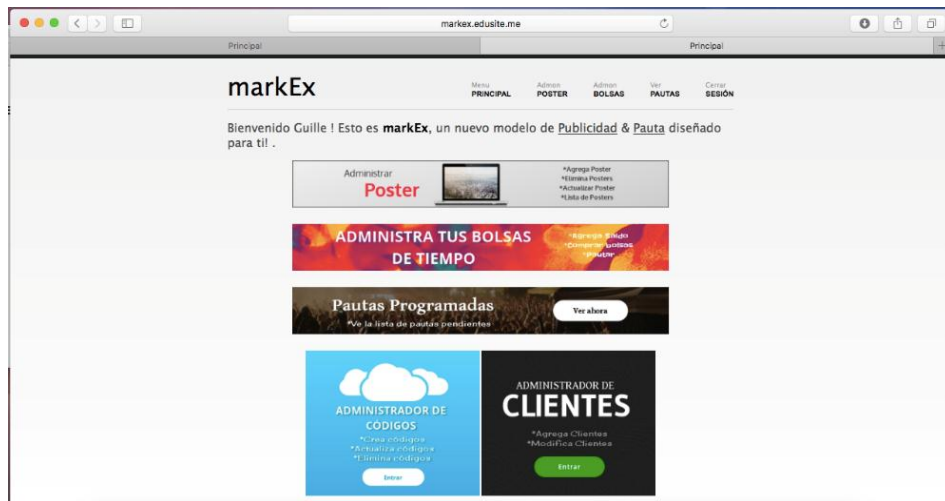


Ilustración 22 Página menú administrador markEx

- El menú del administrador le permite crear códigos de dinero válidos para los clientes (esta opción de sustituye con una pasarela de pagos en los trabajos futuros)
- También le permite al administrador hacer operaciones de creación, eliminación y actualización sobre los clientes y las bolsas del sistema
- Módulo Raspberry Pi2:
 - Una vez se han subido las imágenes y seleccionados los parámetros en la página de autoservicio el Raspberry Pi 2 consultará la base de datos y determinará qué imagen mostrar según lo recibido en los sensores. A continuación se mostrará un ejemplo para cada caso:
 - Poster en rango de temperatura de 25 a 35 grados:

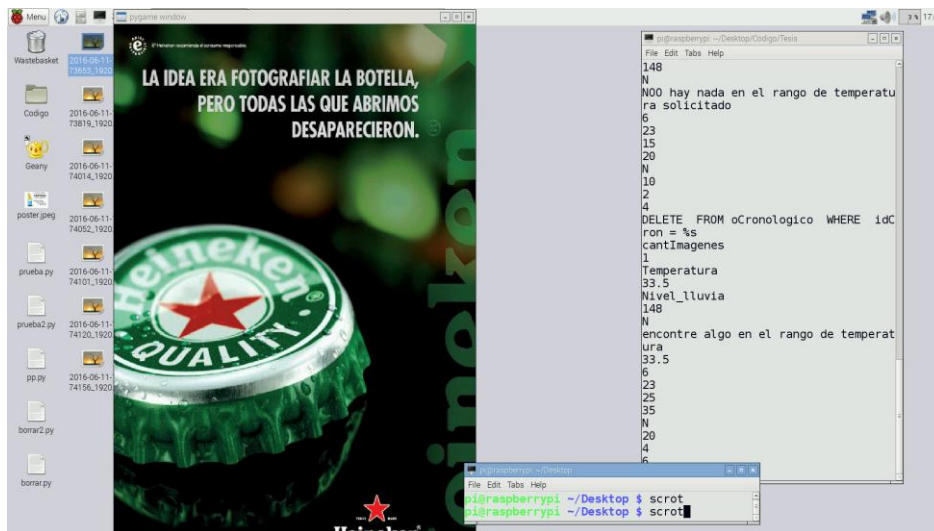


Ilustración 23 Pantalla Raspberry Pi temperatura

Como vemos en la pantalla de la derecha el Raspberry Pi2 determina que la temperatura es de 33.5 grados y es por esto que sale el mensaje “encontré algo en el rango de temperatura solicitado”, esto quiere decir que el cliente programó este poster en el rango de temperatura de 25 a 35 grados.

- Poster cuando está lloviendo:

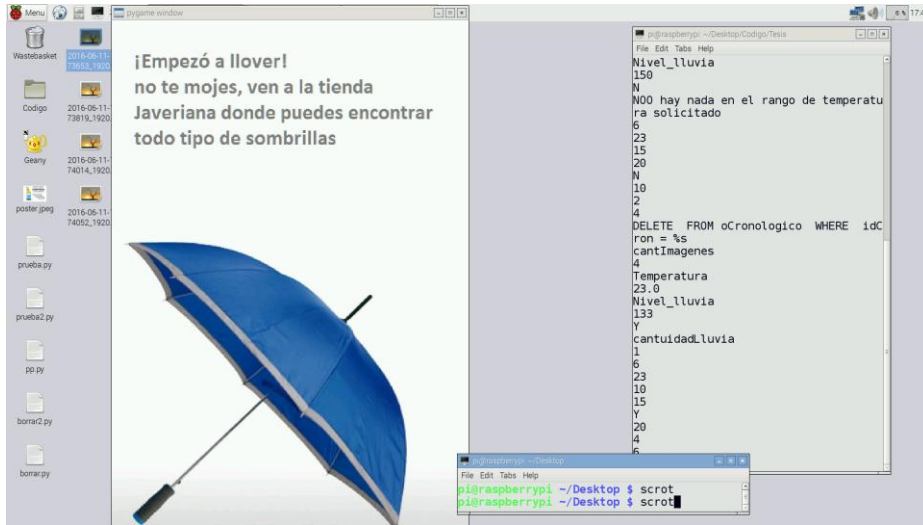


Ilustración 24 Pantalla Raspberry Pi lluvia

En la imagen anterior se ve que el rango de temperatura esta en 133 el cual significa que está lloviendo (valores debajo de 140).

- Poster programado sin variables ambientales:

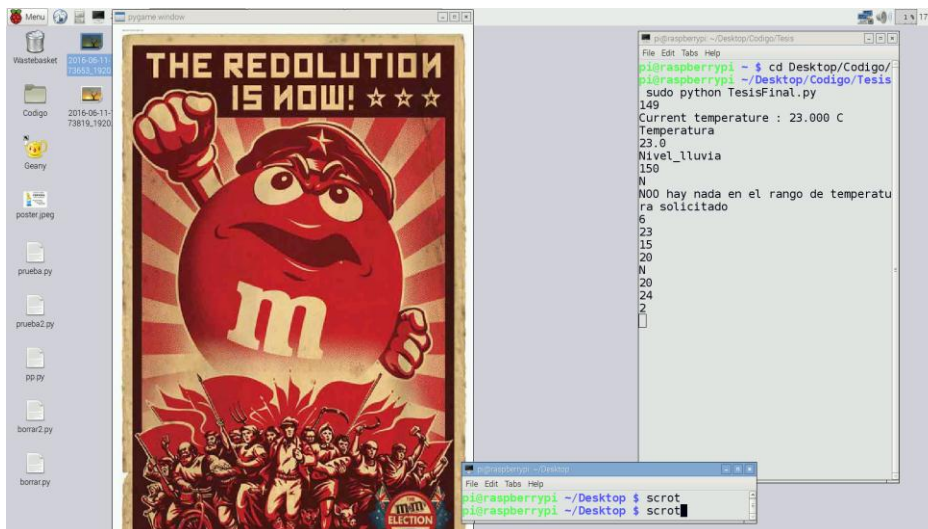


Ilustración 25 Pantalla Raspberry Pi

En este caso se puede ver que no hay ninguna variable ambiental y se muestra lo programado por franja horaria en el orden que fue programado.

- Poster cuando no hay más imágenes que mostrar:

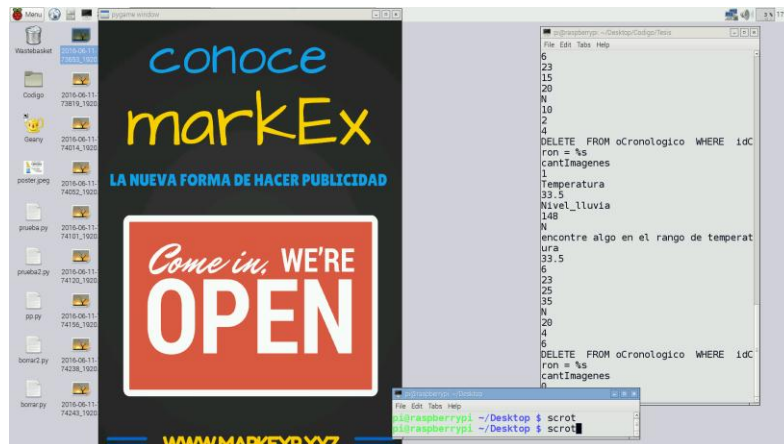


Ilustración 26 Pantalla Raspberry Pi2 por defecto

Cuando no hay nada que mostrar el prototipo de markEx mostrará imágenes promocionando a la empresa.

1.18. Restricciones Modelo y Prototipo

En esta subsección se especifican las restricciones del sistema generales, de software y de hardware

- Restricciones generales
 - markEx por ser un prototipo inicialmente va a estar desarrollado en idioma español, pensado en tener más idiomas a lo largo del plan de expansión de la empresa
 - No se tienen restricciones de tolerancia a fallos ni seguridad por ser este un prototipo en su fase inicial
 - Seguridad markEx: Es importante mencionar que para efectos de este proyecto y alcance no se determinan los parámetros de seguridad necesarios para poner en marcha el prototipo.
- Restricciones de software

- markEx prototipo usa software libre preinstalado en el Raspberry Pi 2
- markEx se restringe a los siguientes lenguajes de programación:
 - HTML
 - php
 - SQL
 - Python
- markEx prototipo debe correr en el navegador Google Chrome
- Restricciones de hardware
 - markEx prototipo está restringido a las características del Raspberry Pi 2 (Vilros, 2015) enumeradas a continuación:
 - CPU: Broadcom VideoCore IV, 250 MHz (Vilros, 2015)
 - Memoria: 1GB (Vilros, 2015)
 - Salida de video: HDMI (Vilros, 2015)
 - Adaptador de red: 10/100 Mb/s Ethernet (Vilros, 2015)
 - Almacenamiento: microSD 8GB (Vilros, 2015)
 - Fuente de poder: 5V a través de un puerto micro-USB (Vilros, 2015)

1.19. Estándares Usados

- Canvas
- Lienzo de propuesta de valor
- XP (Extreme Programming)
- Lean startup
- User Stories (Requerimientos)
- LAMP (Arquitectura prototipo markEx)
- Plan de pruebas (Unitarias, Integración, Regresión, Humo y Base de datos)
- Focus Group (Validación Prototipo)
- RUP (Rational Unified Process)
- BPMN(Business Process Model and Notation)

- UML (Unified Modeling Language)

II – RESULTADOS

Se realizaron dos ciclos de pruebas y de validación, el primer ciclo de pruebas estuvo compuesto de pruebas unitarias y de integración, en las pruebas unitarias se probaron los módulos de manera independiente (Raspberry Pi 2 y página web) en este se pudieron identificar errores en la forma en que se habían desarrollado los requerimientos y se hicieron recomendaciones con respecto a estos. En las pruebas de integración del ciclo uno, se unieron los dos módulos y se probaron las funcionalidades más importantes las cuales sirvieron para explorar el resto de funcionalidades del prototipo markEx. En el primer ciclo de pruebas se obtuvieron las siguientes métricas:

- Pruebas unitarias Ciclo 1:
 - Total Requerimientos: 41
 - Pruebas Realizadas: 38, pruebas Pendientes: 3
 - Requerimientos módulo página web: 35, requerimientos módulo Raspberry Pi 2: 6
 - Requerimientos fuera del alcance: 6
 - Requerimientos No funcionales: 10 , Funcionales: 31
- Pruebas de Integración Ciclo 1:
 - Contratación de servicio por cliente y Raspberry Pi muestra en pantalla: Rechazada integración con Raspberry Pi, se debe revisar la lógica que carga las imágenes desde la base de datos.
 - Ingresar a la página web y comprar bolsas: aprobada.
 - Ingresar imágenes a la base de datos: aprobada.
 - Ingreso al sistema y eliminación de una imagen de la base de datos: aprobada.
 - Ingreso al sistema, elimino una imagen y verifico que no se muestre en el Raspberry Pi2: aprobado.

Las conclusiones de este ciclo fueron:

- Se debe verificar el llamado de las funciones que controlan los sensores del Raspberry Pi2.
- Se debe verificar la lógica de la base de datos.
- El dominio gratis no asegura disponibilidad y esto hace que no se cumplan unos requerimientos no funcionales.
- Aunque la aplicación es soportada por dispositivos móviles, no se ofrecerá soporte para el prototipo.
- La velocidad de respuesta de las peticiones de los clientes no se puede mejorar debido al servidor y hosting gratuito sobre el cual se encuentra la página web.

Para el ciclo dos se realizaron pruebas de regresión, unitarias, de integración y de humo. Las pruebas de regresión y unitarias tenían como objetivo probar que el sistema siguiera funcionando luego de la modificación de los errores detectados en el ciclo 1, estas pruebas fueron exitosas. Luego se realizaron las pruebas de integración y de humo debido a que se realizaron cambios en los servidores en los cuales se ubicaron los diferentes módulos del prototipo markEx. Las conclusiones de este ciclo fueron las siguientes:

- La base de datos fue ubicada en un servidor privado el cual permite conexiones remotas para poder acceder desde la página web y a su vez desde el Raspberry Pi 2 con ip dinámica.
- La página web fue ubicada en un servidor de pago para poder ofrecer disponibilidad a los usuarios y cumplir los requerimientos no funcionales de tiempo de respuesta solicitados en el SRS, para mayor información referirse al documento SRSmarkEx.docx en los [anexos](#).
- Se realizaron mejoras en la lógica de negocio y el uso de los sensores.
- Se realizaron mejoras gráficas en la página web.

Como resultado de esta fase se creó un prototipo que cumple con los requerimientos solicitados, adicionalmente a las pruebas mencionadas se realizaron pruebas de la base de datos para verificar la consistencia de esta misma, para ver con mayor detalle las pruebas puede referirse al documento PruebasmarkEx.xlsx en los [anexos](#).

Para la validación del prototipo con usuarios finales se realizaron dos ciclos de focus group alineados con los ciclos de pruebas mencionados anteriormente, las conclusiones de ambos focus group se centraron principalmente en dos aspectos: apariencia de la página web y lógica del módulo Raspberry Pi2. A continuación se muestran las conclusiones de ambos ciclos:

- El modelo de negocio genera gran expectativa en los usuarios finales.
- El prototipo uno de la página web no era atractivo para adquirir servicios.
- Se generaron muchas recomendaciones sobre la lógica y prioridad al momento de mostrar la publicidad con variables medioambientales.

Los cambios realizados a partir de las conclusiones de los dos ciclos de focus group fueron las siguientes:

- Cambio en la apariencia de la página web de autoservicio (Prototipo #2).
- Cambio en las prioridades del algoritmo que decide que mostrar en diferentes condiciones climáticas (Raspberry Pi 2).
- Creación de un link para que los clientes realicen preguntas sobre markEx en la página, link “Contáctanos”.

Para ver en detalle los resultados de la fase de validación del prototipo de markEx por favor refiérase al documento PruebasDeValidaciónmarkEx.docx en los [anexos](#).

III – CONCLUSIONES

1.20. Análisis de Impacto del Desarrollo

Uno de los impactos sociales por los cuales nació el proyecto de emprendimiento markEx fue el impulsar las micro, pequeñas y medianas empresas de Bogotá por medio de un sistema que ofreciera espacios publicitarios a precios competitivos y accesibles para todo tipo de empresa, es por esto que se espera que a futuro la competitividad de este tipo de empresas aumente ya que representan cerca del 97% del total de empresas del país, lo que implicaría una mejora en la calidad de vida de Colombia.

Este proyecto permitió identificar problemas de competitividad del país con respecto al acceso al uso de las TIC y la inversión en publicidad de las Mipymes, que por sus limitaciones de acceso a financiamiento y baja capacidad de innovación (MinCIT, 2014) pierden oportunidades de crecimiento en sus segmentos y muchas veces llegan a la quiebra. Es por esto que markEx nace como solución a varios de los problemas mencionados ofreciendo flexibilidad, costos competitivos y velocidad de respuesta con respecto a sus competidores.

A nivel académico se espera con el desarrollo del prototipo de markEx que se deben explorar nuevas tecnologías que sean económicamente sostenibles para ofrecer soluciones en cualquier área de la ingeniería. La inclusión de varias disciplinas en el desarrollo del proyecto de emprendimiento markEx muestra que para ofrecer una solución que tenga impacto en lo social y económico se debe cooperar, entender e integrar los diferentes puntos de vista de cada una de ellas.

1.21. Conclusiones y Trabajos Futuros

El modelo de negocio desarrollado por medio del lienzo Canvas, el cual facilita comprender y trabajar el modelo de negocio desde una perspectiva global (Osterwalder & Pigneur, Business Model Generation, 2009) Esta herramienta fue de gran ayuda para diseñar e innovar sobre el proceso de negocio y dio como resultado la creación de la página web de autoservicio como complemento al hardware que mostraría publicidad a partir de variables climatológicas.

El plan de negocios por medio de la herramienta Business Plan Pro es de gran ayuda para incluir factores que no son tomados en cuenta en una planeación normal, el análisis de punto de equilibrio ayudó a determinar las necesidades de financiamiento inicial para la creación de la empresa markEx, de manera adicional se identificó que es necesario hacer una gran inversión inicial en publicidad mientras la empresa gana reconocimiento la cual luego no va a ser necesaria porque el mismo sistema servirá como medio de publicidad para la empresa y de esta manera tener un negocio económicamente sostenible. La creación del modelo de bolsas de segundos es una alternativa diferente a las que se encuentran en Bogotá y ofrece flexibilidad a las empresas que adquieran servicios con markEx.

Para el desarrollo del prototipo funcional del proyecto de emprendimiento markEx se necesitaron muchos conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, el uso de las buenas prácticas de programación y conocimiento de estándares y procesos necesarios fue de gran importancia para crear un prototipo adaptado a la realidad de la ingeniería de sistemas en el país. Un prototipo funcional es muy importante para aterrizar las ideas presentadas en el modelo de negocio y plan de negocios ya que evalúa la viabilidad técnica de lo que se desea ofrecer a los clientes, adicionalmente es importante para la consecución de financiamiento con socios externos.

El proceso de pruebas y validación del prototipo propuesto es muy importante para corregir problemas no detectados en el desarrollo y agregar funcionalidades que pueden hacer más atractiva la idea de negocio. Es de gran apoyo tener un plan de pruebas con diferentes ciclos para alinearlos con la metodología de desarrollo del proyecto “lean startup” ya que permite una respuesta rápida al cambio de requerimientos o dificultades que se presenten en el desarrollo del prototipo.

Se puede concluir que el orden en el cual se realizaron las fases metodológicas fue el necesario para poder desarrollar un prototipo funcional que cumpla con las necesidades del negocio y este adaptado a las sugerencias de los usuarios finales. Para el desarrollo del proyecto de emprendimiento markEx fue crucial la realización de validaciones tempranas con los usuarios finales y las pruebas de software.

Conforme se fue desarrollando la idea creada en la propuesta de grado se detectó que un portal de autoservicio como complemento al Raspberry Pi podría aportar valor al negocio y es por esto que se creó una solución integral que se representa en los dos módulos presentados como prototipo para el proyecto de emprendimiento markEx.

Luego de realizar las fases de validación con los usuarios como trabajo futuro se prevé tener una mejora en la pasarela de pagos, para que los usuarios puedan usar cualquier tipo de medio de pago al instante. Adicionalmente se quiere tener un chat en tiempo real para solucionar dudas de los clientes y que no tengan problemas a la hora de usar el nuevo modelo de negocio. A futuro se espera incorporar los procesos de carga de datos (batch) y en línea entre el Raspberry Pi y el servidor que tiene la lógica de negocio.

Como uno de los principios de markEx es el acercamiento al marketing experiencial, se espera con el tiempo incluir mayor número de sensores que permitan generar experiencias en el espectador, de tal manera que se genere mayor recordación (Same & Larimo, 2012) de la publicidad que se está ofreciendo. El proyecto de emprendimiento markEx aprovecha los anteriores conceptos para generar dichas experiencias y así ofrecer un mejor servicio a los clientes potenciales de las Mipymes.

Por su parte la propuesta considera en el futuro aplicar el Neuromarketing, el cual se dedica a estudiar los comportamientos de los individuos expuestos a la publicidad y como responden a la misma (Broderick & Chamberlain, 2007), aprovechando las tecnologías disponibles como el reconocimiento facial para identificar gestos que permitan establecer las emociones positivas o negativas que produjo la publicidad expuesta en las pantallas.

Por último por ser un proyecto de emprendimiento se busca como trabajo futuro constituir la empresa en la Cámara de Comercio y buscar inversores para poner en marcha la idea de negocio, se tiene como objetivo buscar financiación con el sector público ya que el impacto social y económico que pretende tener en las Mipymes es de gran importancia para el Gobierno. Es importante tener en cuenta que el uso de tecnologías para ayudar a mejorar la calidad de vida de Colombia es responsabilidad de todos y se tiene como deber aplicar los conocimientos para hacer del mundo un lugar mejor.

IV- REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, F. (04 de 06 de 2015). *Mediasplash*. Obtenido de <http://www.mediasplash.co/2015/06/04/plan-de-negocios-vs-modelo-de-negocios-la-diferencia/>

Alt, F., & Pfeiffer, M. (s.f.). *medien*. Obtenido de <https://www.medien.ifi.lmu.de/https://www.medien.ifi.lmu.de/pubdb/publications/pub/alt2009perad2/alt2009perad2.pdf>

Bacon, J. (Mayo de 2005). *IBM*. Obtenido de <http://www.ibm.com/developerworks/web/tutorials/wa-lamp/wa-lamp-pdf.pdf>

Beck, K. (2000). *Extreme Programming Explained*. Addison-Wesley Professional.

- Broderick, A. J., & Chamberlain, L. (2007). *What is 'neuromarketing'? A discussion and agenda for future research.*
- Cáceres, P. (11 de 2010). *slideshare*. Obtenido de es.slideshare.net: <http://es.slideshare.net/knxroot/administracio-de-servicios-y-procesos-en-gnulinux>
- Cafe, T. B. (26 de 10 de 2015). *Tech Brick Cafe* . Obtenido de <http://www.techbrickcafe.tk>: <http://www.techbrickcafe.tk/2015/10/raspberry-pi-2-model-b-single-board.html>
- DANE. (09 de 2015). Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/faqs/faq_pib.pdf
- Diehl, B., & Nikolou, D. M. (11 de 11 de 2013). *Saïd Business School*. Obtenido de http://www.sbs.ox.ac.uk/sites/default/files/Entrepreneurship_Centre/Docs/diehl-nikolou.pdf
- Dinero, R. (1 de Octubre de 2015). *Revista Dinero*. Obtenido de <http://www.dinero.com/economia/articulo/pymes-colombia/212958>
- Dondepauto.com. (s.f.). *Dondepauto*. Recuperado el 13 de 05 de 2016, de <http://www.dondepauto.co>: <http://www.dondepauto.co/espacio-publicitario>
- Española, R. A. (5 de Noviembre de 2015). *Real Academia Española*. Obtenido de <http://www.rae.es/>
- Esri. (2015). *Esri*. Obtenido de <http://www.esri.com/>: <http://www.esri.com/software/arcgis/arcpad>
- FinderPublicidad. (s.f.). *Tarifas total*. Obtenido de <http://finderpublicidad.com/wp-content/uploads/2012/06/Tarifas-total.pdf>
- Hristova, N. (2004). *Ad-me: Wireless Advertising Adapted to the User Location, Device and Emotions* .
- Javeriana. (16 de 05 de 2014). *Javeriana.edu.co*. Obtenido de http://www.javeriana.edu.co/javerianaestereo/portal_919/?p=12415#.Vh7zpVf15Tg
- Kurkovsky, S., & Harihar, K. (2006). *researchgate*. Obtenido de <http://www.researchgate.net/>: http://www.researchgate.net/publication/221452604_SMMART_a_Context-Aware_Mobile_Marketing_Application_Experiences_and_Lessons
- Letelier, P. (2006). Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP). *Ciencia y Técnica Administrativa*, 05(26). Recuperado el 14 de 10 de 2015, de Cyta: <http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>
- Londoño, J. H. (06 de 04 de 2005). *Ingeniería de Software*. Obtenido de ing-sw: <http://ing-sw.blogspot.com.co/2005/04/tipos-de-pruebas-de-software.html>

- marketmedios. (20 de Noviembre de 2015). *marketmedios*. Obtenido de <http://www.marketmedios.com.co/corporativo/10/corporativo.html>
- Megias, J. (10 de 01 de 2013). *http://javiermegias.com*. Obtenido de <http://javiermegias.com/blog/2013/01/value-proposition-canvas-lienzo-proposicion-valor-modelos-de-negocio/>
- MinCIT. (02 de 2014). *issuu*. Obtenido de https://issuu.com/jpasante/docs/reporte_de_mipymes_febrero_2014_lb
- Ministerio de Comercio, I. y. (1 de Octubre de 2015). *Mipymes Portal empresarial Colombiano*. Obtenido de <http://www.mipymes.gov.co/publicaciones.php?id=2761>
- Naval, E. S. (2014). *esup*. Recuperado el 14 de 10 de 2015, de https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Investigacion%20Cualitativa.pdf
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2009). *Business Model Generation*. Amsterdam.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. WILEY.
- P&M, R. (1 de Octubre de 2015). *http://www.revistapym.com.co/*. Obtenido de <http://www.revistapym.com.co/>
- Pabón, C., & Vega, A. (06 de 2009). Universidad Nacional de Colombia. *Business Plan Pro*. Recuperado el 14 de 11 de 2015, de <http://www.fce.unal.edu.co/http://www.fce.unal.edu.co/uifce/investigaciones/pdf/Business%20Plan%20PRO>
- Palo Alto Software. (20 de 11 de 2015). *Palo Alto Software*. Recuperado el 21 de 11 de 2015, de http://www.paloalto.com/business_plan_software
- Ries, E. (2011). *The Lean Startup*. Nueva York: Crown Business.
- Same, S., & Larimo, J. (2012). *MARKETING THEORY: EXPERIENCE MARKETING. 7th International Scientific Conference*. Vilnius, Lithuania.
- Stewart, D., & Shamdasani, P. (2015). *Focus Groups Theory and Practice*. Londres: SAGE Publications.
- Thomas, E., & O., P. (01 de 06 de 2015). *researchgate*. Obtenido de http://www.researchgate.net/http://www.researchgate.net/publication/253327515_iMAS_an_Intelligent_Mobile_Advertising_System_Development_and_Implementation
- Vilros. (2015). *Raspberry PI 2 User's Guide*. USA: Vilros.

Wiley, J., & Sons. (2013). *Geomarketing Methods and Strategies in Spatial Marketing*. ISTE USA.

V - ANEXOS

- [PlanDeNegociomarkEx.docx](#)
- [SRSmakEx.docx](#)
- [UserStoriesmarkEx.xlsx](#)
- [PruebasDeValidaciónmarkEx.docx](#)
- [PruebasmarkEx.xlsx](#)
- [SDDmarkEx.docx](#)